

## De la Enseñanza Activa al Aprendizaje Activo: El Rol de la Investigación en la Formación del Profesor del Futuro

From Active Teaching to Active Learning: The Role of Research in Shaping the Future Teacher

Do Ensino Ativo Para a Aprendizagem Ativa: O papel da Pesquisa na Formação do Futuro Professor

Neri de Souza, Francislê<sup>1</sup>; Bezerra, Anna Cecilia<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universidad de Aveiro, Portugal

Recibido 29 de abril 2013 – Aceptado el 15 de agosto de 2013

---

### Resumen

La actual realidad educativa, donde las tecnologías de la información y comunicación tienen un papel de cambio que desafía y aumenta el riesgo de la profesión docente, no es compatible con la enseñanza de los modelos exclusivamente transmisiva. Este trabajo analiza las concepciones de la enseñanza activa para el aprendizaje activo, con la investigación y el cuestionamiento como una contribución para desarrollar una propuesta de intervención educativa centrada en el desarrollo de habilidades. También se analiza cómo es posible que el profesor sea un investigador de su propia práctica docente y orientar las vías de aprendizaje, cuya colaboración con sus estudiantes promueve el aprendizaje activo.

**Palabras clave:** Enseñanza activa, aprendizaje activo, profesor-investigador, modelo de cuestionamiento.

### Abstract

The current educational reality, where information and communication technologies have a role change that challenges and increases the risk of the teaching profession, is not compatible with exclusively transmission models of teaching. This paper analyses the concepts of active teaching toward active learning, taking research and questioning as input to develop a proposal for an educational intervention focused on competence development. We also discuss how it is possible for the teacher to be a researcher of their own teaching practice and guide learning pathways, whose collaborations with and between students promotes learning.

**Keywords:** Active Teaching, Active Learning, Teacher-researcher, Patterns of questioning.

### Resumo

A realidade educacional atual, onde as tecnologias da informação e comunicação tem um papel de mudança que desafia e aumenta o risco da profissão docente, não é compatível com um modelos de ensino exclusivamente transmissivo. Neste artigo analisamos as concepções de ensino ativo para uma aprendizagem ativa, tendo a investigação e o questionamento como aporte para desenvolver uma proposta de intervenção educacional centrada no desenvolvimento de competências. Discutimos também como é possível para o professor ser investigador da sua própria prática docente e orientar percursos de aprendizagem, cuja colaboração entre e com os estudantes promova uma aprendizagem ativa.

**Palavras-Chave:** Ensino Ativo, Aprendizagem Ativa, Professor-investigador, Padrão de Questionamento.

---

Correspondencia al autor

e-mail: fns@ua.pt

## Introducción

Toda profesión tiene un riesgo inherente. Médicos, enfermeros, abogados, ingenieros, cocineros, albañiles y demás profesiones tienen algún nivel de responsabilidad y riesgo que puede influenciar positiva o negativamente en la vida de las personas en la sociedad. ¿Cuál es el riesgo de un profesor? un orador en una conferencia afirmó que el error médico acaba con la muerte de un paciente, pero que el error de un profesor puede perdurar por más de una generación, ¿Será verdad? Carson & Lewis (2011) relata, por ejemplo, que un obstetra en los Estados Unidos puede ser enjuiciado legalmente por problemas relacionados al nacimiento de un bebé hasta sus 18 años de edad, y que un neurocirujano puede comprobar que tiene una expectativa de vida de 10 años menos que la población en general. Más allá de este hecho, esos autores también consideran que “enseñar siempre es un riesgo. Nunca se sabe cuál será la reacción del alumno. Es arriesgado para un instructor enseñar a un alumno a pilotar un jet, porque en algún momento él tendrá que transferir el control. No es muy diferente cuando se enseña cirugías cardíacas o neurológicas” (p.176). Raciocinio similar podría ser fácilmente aplicable a otras disciplinas aparentemente menos arriesgadas. Por ejemplo, ¿Quiénes fueron los profesores de filosofía, moral y política de Adolfo Hitler? ¿Qué parte de riesgos y responsabilidades tuvieron estos profesores en la educación de Hitler?

Aun cuando no podamos concordar integralmente con la afirmación que compara riesgos médicos con los riesgos de la docencia, este pensamiento nos debería hacer reflexionar mejor sobre los riesgos y desafíos de la profesión docente en los días actuales y, además, su repercusión social a mediano y largo plazo.

¿El riesgo de ser profesor aumentó o disminuyó a lo largo del tiempo?, con el desarrollo y la popularización de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) el acceso a la información dejó de ser un privilegio de pocos. Hace dos décadas, mucha información viene siendo producida y disponible a través de las redes de computadores. Contrariamente a lo que ocurría en el pasado, la escuela dejó de ser un medio exclusivo de acceso al conocimiento. El uso de esas tecnologías ha provocado grandes impactos en las prácticas de enseñanza y en el aprendizaje, conduciendo profesores, gestores, investigadores y técnicos en la búsqueda de caminos innovadores adecuados a este contexto en constante cambio.

Los estudios de los impactos de la aplicación de estas herramientas en la educación y sus reflejos en el aprendizaje son objeto reciente de investigación; sin embargo, parece haber una resistencia a la integración plena para promover un aprendizaje autónomo y activo mediado por el profesor. Siemmens (2004) indica que a partir de la aplicación cotidiana de las TIC, en el trabajo, en la casa o en la escuela, las estructuras de interacción creadas para edificar el conocimiento son más importantes que la información en sí misma. Obviamente, las relaciones con el conocimiento también cambiaron. Hoy, no es posible que el profesor sea el señor de todo el conocimiento de un área del saber.

A pesar de ser accesible a todos, el gran volumen de información disponible en internet se torna una tarea imposible para el ser humano dominar completamente los conocimientos, cuya principal característica es la complejidad (Morin, 2001).

El conocimiento complejo es resultado de la imbricación entre saberes de áreas disciplinarias diversas, con la conjunción de los cuales se edifica un saber nuevo, de textura propia, de carácter interdisciplinario (Freitas, Morin, & Nicolescu, 1994; Nicolescu, 1999). Las concepciones interdisciplinarias “nutren y atraviesan, (entre) varias problemáticas y varias disciplinas, varias teorías y varios campos discursivos, varios proyectos políticos, ideológicos, socioeducativos y pedagógicos” (Tardif & Gauthier, 2008, p. 187). Como espejo de las sociedades multifacéticas, la educación debe imbuirse de este carácter en el cual, entre las acciones que desarrolla, prevalece la formación holística con vistas a la resolución/minimización de problemas y la mediación de las relaciones sociales. Obviamente, la escuela no refleja plenamente esta avalancha de cambios.

En la realidad, es conducida (no siempre con buen ánimo) a la reflexión sobre sus estructuras para la renovación de sus prácticas, teniendo en cuenta reducir el desajuste entre lo que es exigido por la sociedad y lo que se practica eficazmente en el ambiente escolar. Conforme Meirieu (1998), a pesar de reconocer la urgencia de los cambios, la escuela todavía presenta resistencias debido a los siguientes factores: i) apego a nuestros perfiles de cómo el alumno aprende: ii) por la creencia que la transformación se dará a través del establecimiento de verdades científicas: iii) por la inseguridad en la gestión del aprendizaje, ya que no existen fórmulas listas y garantizadamente eficaces para gestionar la complejidad, y, iv) de la posibilidad

de sumisión de la educación a un modelo social- liberal, marcado por el consumismo.

Más allá de esos factores, el cambio en la escuela solo es posible que ocurra en la colectividad. Sacristán (1995) aclara: “El cambio pedagógico y el perfeccionamiento de los profesores deben ser atendidos en el marco del desarrollo personal y profesional” (p.76).

O sea, es fundamental la inversión en el desarrollo constante de habilidades y competencias bajo una perspectiva de crecimiento profesional continuo y colectivo, con la participación del profesor en la adopción de innovaciones, ya que este es uno de los principales agentes del proceso educativo (Alarcão, 2006).

De esta forma, se torna evidente que la escuela necesita estar atenta a las necesidades de aprendizajes del alumno nativo de la sociedad de información (Levy, 1999), que no solamente accede a las informaciones disponibles, sino que crea nuevas informaciones y contenidos diversos bajo la forma de textos escritos, imágenes y sonidos y las ponen a disposición del público. La información compartida es recreada bajo la regulación colectiva, configurando un conocimiento nuevo y en constante evolución (Barnes, Marateo & Ferris, 2007).

En este escenario, preguntamos: ¿Cuáles son las exigencias al profesional de educación, a saber, al profesor?, en la sociedad en red, cuya tecnología ha influenciado e impulsado transformaciones (Castells, 2007), ¿cuáles son las estrategias que los profesores deben desarrollar en un ambiente donde el protagonismo del proceso debe ser del alumno? Esta nueva coyuntura educativa exige mucho del profesor, aumentando su riesgo profesional y personal, ya que necesita ser un agente activo del proceso educativo. Tal situación indica cambios en su formación inicial, en sus opciones metodológicas, en la planificación y desarrollo de las estrategias de enseñanza y aprendizaje, así como en la conciencia de la necesidad de investigar su propia práctica docente e invertir en su formación a lo largo de su vida (*lifelong learning*).

Según reflexiona Tavares (2001), “el docente de nuestros días no solo debe aprender a aprender, sino, sobre todo, desaprender para reaprender de una manera diferente” (p.33).

Esto indica que en la sociedad de la información, que pretende transformarse en la sociedad del conocimiento, al contrario de períodos anteriores, cuando el

acumularse de saber era primordial para el ejercicio del magisterio, el desarrollo de competencias es tan importante como el conocimiento teórico y técnico. Así, enseñar es una acción mediadora entre el gran volumen de información y el estudiante, ahora centro del proceso de aprendizaje en la edificación del conocimiento.

A partir de esa lectura de la realidad educativa, proponemos analizar las concepciones de enseñanza activa para un aprendizaje activo, teniendo a la investigación y el cuestionamiento como aporte para desarrollar una propuesta de intervención didáctica centrada en el alumno.

### **Para un aprendizaje activo, una enseñanza activa**

A pesar de las intensas transformaciones en el proceso educativo derivados de la aplicación de las TIC al proceso de enseñanza y aprendizaje, la educación escolar todavía presenta aspectos típicos de la educación tradicional, cuya acción educativa está centrada en la actuación del profesor y en la transmisión de los conocimientos. Roldão (2007) reflexiona: “Desde nuestro punto de vista, la dialéctica de la enseñanza transmisora versus la enseñanza activa forma parte de una historia relevante, pero pasada, y se remite, en su origen, a momentos y situaciones contextuales y sociohistóricas específicas” (p.95).

Concordamos con la afirmación, aun cuando percibimos en las prácticas pedagógicas persistencias que nos remiten a este pasado, a pesar que el modelo tradicional no se encaja a la actual coyuntura. Actualmente, se espera que el estudiante sea autónomo en el aprendizaje, que analice las situaciones a través de una óptica crítica aguda, cuestionadora, que tenga responsabilidad con su aprendizaje y con el aprendizaje del grupo, aportando activamente y contribuyendo eficazmente a la edificación del conocimiento. Sin embargo, ¿cómo es posible estimular el aprendizaje activo sin la enseñanza activa correspondiente?, comprendemos que la enseñanza solo puede ser activa si el profesor promueve un aprendizaje activo en los diferentes contextos educativos.

Para establecer un modelo de educación centrada en el alumno (Vieira & Tenreiro-Vieira, 2005) es fundamental que las opciones didácticas hechas por el profesor estén en armonía con este modelo (Pacheco & Paraskeva, 1999) atribuyendo al alumno el protagonismo de la acción del aprendizaje y así estableciendo un aprendizaje activo. El aprendizaje activo

supone una participación eficaz en la edificación del conocimiento.

Ahora está empezando a darse cuenta que la acción de oír el discurso dominado por el profesor no se relaciona con la acción productiva, ya que el simple oír pasivamente no revela una participación en la edificación del conocimiento. Al definir el aprendizaje activo, Neri de Souza (2006b, pp. 35-36) presenta ocho características del comportamiento del alumno, cuyo aprendizaje está clasificado como activo: i) Toma iniciativa en sus propias actividades y se responsabiliza por su propio aprendizaje; ii) Toma decisiones y resuelve problemas; iii) Transfiere habilidades y aprendizajes de un contexto para otro diferente; iv) Se organiza a sí mismo y organiza a los otros; v) Muestra competencias y comprensión de diferentes maneras; vi) Participa en la evaluación de sí mismo y de sus compañeros; vii) Se siente bien como alumno; viii) Participa en actividades de alto nivel cognitivo.

A partir de estas características, es posible darse cuenta que hay un redimensionamiento del rol del estudiante y del profesor en el proceso de enseñanza y aprendizaje, sea en la enseñanza presencial o a distancia. En el modelo convencional, los alumnos son receptores pasivos de un conocimiento emitido a través de exposiciones, toman notas y reproducen en una prueba, cuya intención es comprobar si consiguieron retener lo expuesto. En líneas generales, en la enseñanza superior es posible observar el énfasis en la formación basada en la transferencia de contenidos, con miras a la formación academicista; sin embargo, sin preparar al estudiante para las situaciones reales que les depara el ejercicio de la profesión (Bot, Gossiaux, Rauch, & Tabiou, 2005), de la profesión (Bot, Gossiaux, Rauch, & Tabiou, 2005).

Donche & Van Petegem (2011) explican que, en el aprendizaje activo, los alumnos integran el conocimiento producido dentro y fuera del salón de clase, trabajan en grupos y/o individualmente para resolver problemas, compartir la comprensión con los demás compañeros, negocian puntos de vista diferentes, con miras a construir un conocimiento colectivo. Chaloupka & Koppi (1998) clasifican esta dinámica como “estilo hipermedia de aprendizaje”, donde el estudiante es introducido a la temática y construye su propio trayecto, o sea, determina los “nudos” por dónde va a navegar y construye su trayectoria de aprendizaje, situación habitual en las relaciones mediadas por las TIC.

Para que el aprendizaje activo ocurra es necesario que el profesor desarrolle estrategias de enseñanza fundamentadas en actividades que envuelva a los estudiantes en el cuestionamiento de las hipótesis, en la búsqueda de posibles respuestas, en la reflexión de sus opciones en la resolución de problemas propuestos. O sea, la enseñanza activa se define por la reducción de la exposición de contenidos en forma de conferencia, con énfasis en la acción de los estudiantes, orientados por el profesor, en la resolución de las problemáticas presentadas. El término “enseñanza estratégica para el aprendizaje activo” desarrollado por Gareff (2010), se aproxima a nuestra comprensión del concepto de Enseñanza Activa, pues propone el alineamiento de las estrategias de enseñanza a los objetivos de aprendizaje, centradas en actividades prácticas, moviendo a los estudiantes en la construcción del conocimiento.

La enseñanza activa ocurre a partir de la definición de los objetivos y competencias que se desea construir con los estudiantes, así como identificar los objetivos colectivos de los estudiantes e incluirlos en el programa de enseñanza y de aprendizaje. Cuando los estudiantes perciben que sus intereses están incluidos en la planificación, se tornan co-responsables por lo que se enseña y, consecuentemente, también por el aprendizaje.

Por lo tanto, en la enseñanza activa hay una conjugación de intereses de la disciplina en estudio y del grupo. La planificación deja de ser una lista de contenidos a ser transmitidos, y asume la función de identificar los recursos necesarios para el desempeño de las actividades de aprendizaje, alineándolos a los objetivos del curso y del grupo.

La figura 1 ilustra el ciclo de acciones para promover la enseñanza activa:

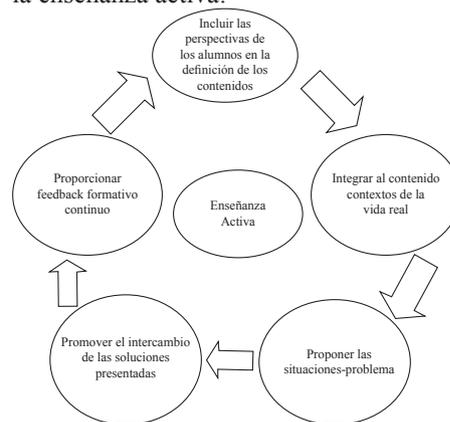


Figura 1. Ciclo de la enseñanza activa, fundamentado en Bot et al. (2005), Bezerra y Neri de Souza (2013).

De acuerdo a la idea del ciclo y del círculo, la continuidad y la retroalimentación del proceso es lo que garantiza la práctica de la enseñanza activa, que parte de la integración de los estudiantes en la planificación de las actividades, integra el contenido programático a las competencias necesarias al ejercicio de la profesión, cuyo aprendizaje será desarrollado tomando en cuenta el área en estudio. Es fundamental el intercambio de ideas entre los estudiantes y el profesor, pues, es notorio que los estudiantes aprenden mejor cuando comparten y discuten sus ideas unos con otros (Graeff, 2010; Neri de Souza, Loureiro, & Moreira, 2010). En esta dinámica, la evaluación integra el proceso de aprendizaje, cuyo *feedback* formativo es previsto a lo largo de las actividades, acción que proporciona al estudiante un diagnóstico de cómo está y en qué es necesario mejorar. Para actuar este modelo, en un ambiente de aprendizaje activo, es necesario un cambio drástico en el rol del profesor y en la conducción de sus actividades. En la enseñanza activa, los profesores deben actuar como consultores, gerentes y facilitadores del aprendizaje, a través de la movilización de conocimientos y recursos adecuados para mejores resultados en el aprendizaje en grupos frecuentemente heterogéneos y numerosos (Macedo, 2002).

Entendemos, por tanto, que el aprendizaje activo depende de la construcción de un ambiente adecuado, cuya confianza establecida favorece la libre expresión, el respeto por las diferencias y el intercambio de puntos de vista.

Esto exige, del profesor, un comportamiento proactivo y acciones efectivas necesarias en este ambiente necesario para que el aprendizaje activo sea parte de la rutina escolar. Los ambientes ricos para el aprendizaje activo, definidos por Grabinger & Dunlap (1995), como REALs – Rich Environments for Active Learning – tienen el objetivo de proporcionar un ambiente favorable para el desarrollo de la responsabilidad del estudiante por su aprendizaje y por el aprendizaje del grupo, a través de la participación en actividades prácticas para la solución de problemas. Para que este ambiente se concrete es fundamental que los profesores creen, planifiquen y desarrollen estrategias conforme a la enseñanza activa. En la tabla 1 proponemos una correspondencia entre los indicadores de un ambiente de aprendizaje activo referidos por Neri de Souza (2006b, p. 39), y las acciones y actitudes necesarias para los profesores, fundamentados en Baird (2001), con vistas a la producción de estos ambientes.

El desarrollo eficaz del estudiante, en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, es un aspecto fundamental para el éxito del aprendizaje activo. Le corresponde, al profesor, crear un ambiente de confianza y no amenazador, darle a los estudiantes condiciones para que estén a gusto al exponer sus dudas y puntos de vista, reflexionando junto con sus compañeros.

En la perspectiva del aprendizaje activo, para aprender es necesario arriesgar. Bot et al. (2005) destacan la importancia de la simulación y del error en el aprendizaje. En la enseñanza activa es permitido el intento de acertar, con oportunidad para reflexionar sobre el resultado de las acciones. Así es posible para el estudiante debidamente comprometido con las actividades de aprendizaje y auxiliado por el profesor, reconocer las fallas y rehacer la ruta para construir eficazmente el conocimiento.

Para transformar el error, en una oportunidad de aprendizaje, el profesor debe gestionar el fracaso, revirtiéndolo positivamente a la reflexión y la toma de decisiones para nuevas acciones, con miras a la solución del problema. En esta perspectiva, el error es una pista para rehacer la ruta del aprendizaje y aprender activamente, edificando el conocimiento.

En otras palabras, cuando el error es cometido, públicamente, en un ambiente de confianza y solidaridad es una poderosa experiencia de aprendizaje (Graeff, 2010). Este es un aspecto, el cambio depende de un cambio en la concepción del profesor sobre la acción educativa. Baird (2001) enfatiza la necesidad de reflexión del profesor en relación a su práctica de enseñanza, como instrumento de medida de la calidad de su acción:

“... in order for successful integration of thinking, feeling and acting, a teacher must reflect upon personal teaching practices as they influence students’ learning. This reflection can, and should, occur before, during and after teaching” (2001, p. 275).

“... a fin de que la integración exitosa de pensar, sentir y actuar, el profesor debe reflexionar sobre sus prácticas docentes personales y cómo ellas influyen en el aprendizaje del estudiante. Esta reflexión puede y debe ocurrir antes, durante y después de la enseñanza” (2001, p. 275).

La reflexión en la acción y sobre la acción es, por tanto, un aporte al desarrollo de estrategias para la enseñanza activa, así como de la evolución profesio-

nal. Un camino para la acción reflexiva consecuente es el desarrollo, por parte de los profesores de investigación, una postura de la práctica docente. La investigación, en la práctica docente, promueve el surgimiento de nuevos cuestionamientos y prepara nuevas reflexiones y caminos para la enseñanza activa. En las palabras de Silva, Brzezinski, & Eickhoff (2011), “Las revisiones teóricas y los datos empíricos obtenidos evidencian que, para promover la identidad del pedagogo, es esencial considerar la investigación como ejercicio fundamental de la profesión” (p.117).

### **El profesor activo investiga su propia práctica profesional**

El profesor activo es aquel que promueve un ambiente de aprendizaje activo, a través de instrumentos y estrategias de enseñanza activa.

Sin embargo, los niveles de exigencias y dinámicas de la enseñanza activa solamente es alcanzado de forma integral con base en la investigación para la innovación constante de la práctica pedagógica en contextos complejos. Tobin & Antonio (1988) dicen que la enseñanza activa implica i) un trabajo académico que demanda niveles cognitivos elevados, ii) gestión del salón de clase en el monitoreo de la participación de los alumnos, iii) transferencia clara de instrucciones a través de preguntas y tiempo de espera por las respuestas, iv) competencia de planificación de investigaciones, aumentando el tiempo de trabajo de los pequeños grupos de alumnos y de las actividades individualizadas, v) motivación del interés de los alumnos por su aprendizaje activo. Las implicaciones de todo esto, según estos autores, es que “active learning of higher cognitive level skills necessitates active teaching” (p.25) aprendizaje activo de los mayores niveles de habilidades cognitivas necesita enseñanza activa), y para eso los profesores deberían “observar” y “escuchar” cómo los alumnos trabajan. Ahora, observar y escuchar a los alumnos en sus procesos de construcción del conocimiento implica desarrollar, en el profesor, las competencias relacionadas a la investigación de sus propias prácticas.

Puede parecer gigantesca la tarea de ser docente e investigador a la vez, pero la literatura internacional ha demostrado que es posible. Cambios simples pueden resultar en efectos positivos para impulsar la enseñanza activa y su investigación habitual. En la reflexión sobre su experiencia personal como estudiante y como profesora, Humerick (2002) expone que entre las estrategias para promover la interacción con

los alumnos, el simple hecho que el profesor se mueva en el salón de clase, aproximándose a los alumnos para ayudarlos en la solución de los problemas, ayuda a animarlos en la búsqueda de caminos para la solución del tema.

Esta simple acción de moverse en el salón de clase y aproximarse físicamente al estudiante, da la seguridad que tanto el profesor como los alumnos están dentro de un solo proceso de aprendizaje y que el profesor es accesible para orientar y discutir los temas.

Bot, Gossianux, Rauch, & Tabiou (2005) usan estrategias de aprendizaje basadas en la solución de problemas, también llamado por estos autores como ‘Apprentisage Par l’Action, o “Learning by doing” (aprender haciendo) para la enseñanza de física y matemática. Clayton (2006) hace una revisión en varios estudios que usan mapas conceptuales para la enseñanza activa y afirma: “Concept mapping is an active teaching strategy that can help nurse educators prepare graduates to think critically in today’s complex health care environment” (p. 179). (Los mapas conceptuales son una estrategia de enseñanza activa que pueden ayudar).

Amoore & Langley (2001) proponen la enseñanza activa a través del incentivo al cuestionamiento y la discusión sobre la política económica internacional en el proceso de globalización. Entre las innumerables estrategias posibles, el cuestionamiento se presenta como alternativa viable para que el profesor construya vías de investigación para incentivar el aprendizaje fundamentado en la enseñanza activa, donde el alumno es motivado a co-construir el conocimiento a través de la discusión de problemas. Estrategias de incentivo al cuestionamiento de los alumnos pueden ser aplicados en articulación con otras estrategias y herramientas, sea en contexto presencial o en la interacción online. Sobre la posibilidad, del profesor, para aplicar, en la enseñanza activa, el desarrollo de esta competencia y la investigación sobre el modelo de cuestionamiento en su relación con los alumnos es donde vamos a concentrarnos en el siguiente punto.

Notablemente, la adopción de los medios informáticos en la educación amplió las posibilidades de interacciones entre profesores y alumnos. Más allá de ampliar el tiempo productivo, las TIC proporcionan nuevas formas de aprendizaje, incluyendo recursos multimedia como audio, vídeo y comunicación en tiempo real (Neri de Souza & Moreira, 2009).

Esta nueva clasificación didáctica presiona a la escuela tradicional para la revisión de sus prácticas. A pesar de esas evidencias, Carvalho (2009) enfatiza en sus investigaciones que muchos docentes continúan más preocupados en transmitir gran cantidad de información que crear estrategias para que los alumnos construyan y apliquen esos conocimientos a la práctica. Este modelo didáctico promueve la pasividad del alumno, cuya mayor preocupación será reproducir

el contenido transmitido y verificado a través de los exámenes bimestrales, buscando apenas la aprobación. Solamente al iniciar su vida profesional se dará cuenta de la brecha entre el conocimiento verificado en el contexto académico y las reales exigencias de la actividad profesional para poder ejercer. Entonces podrá reconocer plenamente que no siempre desarrolló las competencias esenciales para garantizar un buen desempeño.

Tabla 1

*Prácticas de enseñanza activa para promover un ambiente de aprendizaje activo*

Ambiente de Aprendizaje Activo	Prácticas de Aprendizaje Activo
i. Ambiente es de estudio e investigaciones con contextos auténticos, es decir, realista, significativos, relevantes, complejos, y ricos en informaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesor está atento a situaciones-problemas del día a día ligadas al contexto académico para que pueda ser usado en desafiar a los alumnos.</li> <li>- Profesor prepara previamente preguntas problema CTS y las usa en el salón de clase (Ferreira &amp; Neri de Souza, 2010a, 2010b).</li> </ul>
ii. Ambiente es estimulante para la solución de problemas, experimentación, creatividad y examen de asuntos en múltiples perspectivas, en el sentido de ayudar a los alumnos a integrar un nuevo conocimiento con conocimientos anteriores, y así crear una estructura de conocimiento rico y complejo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asume riesgos al optar por las estrategias de enseñanza, a fin de encontrar las mejores técnicas de estudio para facilitar el aprendizaje.</li> <li>- Emplea estrategias variadas y creativas de enseñanza.</li> <li>- Promueve la unión de ideas en el aprendizaje, con miras a la construcción de un conocimiento más amplio y multidisciplinario.</li> <li>- Es flexible y promueve cambios de enfoque y estrategias de enseñanza conforme a lo necesario.</li> </ul>
iii. Estudiantes sienten que la planificación de las clases y el currículo también les pertenecen. No es algo extremadamente impuesto por el sistema y sin significado para ellos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluye las expectativas de los estudiantes en la definición de los temas para el estudio.</li> <li>- Profesor construye el currículo de forma explícitamente compartido (Bezerra &amp; Neri de Souza, 2013).</li> </ul>
iv. Alienta el crecimiento de la responsabilidad, iniciativas tomas de decisión, y el aprendizaje intencional de los alumnos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promueve una actitud reflexiva con los estudiantes sobre su trabajo de aprendizaje.</li> <li>- Incentiva la autonomía y apoya a los alumnos.</li> <li>- Demuestra entusiasmo por el asunto y por el trabajo realizado.</li> <li>- Establecer límites, reglas y consecuencias para las acciones de los alumnos.</li> </ul>
v. Es una atmósfera de conocimiento, al construir comunidades que utilizan el aprendizaje colaborativo entre los alumnos y los profesores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesores están dispuestos a compartir conocimientos con los alumnos.</li> <li>- Estimula a los alumnos a aprender con sus compañeros (Pires &amp; Neri de Souza 2013).</li> <li>- Profesor evita centrar en él mismo la toma de decisiones y la búsqueda de información de los alumnos.</li> <li>- Muestra respeto a los alumnos, sus necesidades y preocupaciones individuales y de los grupos.</li> </ul>
vi. Ambiente de aprendizaje activo y dinámico, interdisciplinario, productivo que promueve procesos de pensamientos de alto nivel (análisis, síntesis) y pensamiento crítico (argumentación y cuestionamiento).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promueve condiciones para que los alumnos puedan hacer preguntas y exponer sus dudas.</li> <li>- Ejercita el escuchar activo (oye atentamente y comprende la estructura del pensamiento del estudiante, discutiendo posiciones).</li> <li>- Busca formular preguntas con intención pedagógica, preparándola previamente.</li> <li>- Discute, en igualdad de condiciones, sus propias ideas y las ideas de los estudiantes.</li> <li>- Promueve la construcción de argumentos e incentiva la discusión entre los estudiantes, con miras a fundamentar el pensamiento crítico.</li> <li>- Incentiva la reflexión conjunta de los diversos contextos en que se originan los problemas en estudio.</li> </ul>
vii. Ambiente de evaluación activa y centrada en el progreso de la construcción del conocimiento y en las capacidades y competencias desarrolladas a lo largo de las tareas y proyectos realistas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Percibe que el proceso de aprendizaje es tan importante como el producto final.</li> <li>- Promueve la retroalimentación formativa para orientar la construcción del conocimiento.</li> <li>- Acepta el error como parte del proceso de aprendizaje y ayuda a los estudiantes a percibir cómo y por qué se equivocaron (Bot, et al., 2005; Graeff, 2010).</li> <li>- Utiliza diversos instrumentos para la evaluación.</li> <li>- Incluye la evaluación por los compañeros (peer assessment) y la autoevaluación (self assessment) como dimensiones de la evaluación del aprendizaje.</li> <li>- Percibe la evaluación del estudiante acerca de su trabajo como un apoyo a la reflexión y crecimiento profesional.</li> </ul>

Con el modelo educativo, centrado en el alumno, el profesor pierde protagonismo en la acción de la enseñanza-aprendizaje y pasa a actuar como orientador de aprendizajes. En este escenario, se exige la revisión de posturas, pues el alumno debe ser autónomo independiente y responsable por su aprendizaje y co-responsable por el aprendizaje de sus compañeros. Al mismo tiempo, el profesor necesita revisar sus estrategias de enseñanza, planificando y ejecutando acciones que proporcionen un ambiente de aprendizaje activo.

Por lo tanto, se hace necesaria la planificación de una enseñanza activa, volviendo al protagonismo del alumno en la construcción colectiva del conocimiento. Entre las posibilidades, como destacamos en la sección anterior, se encuentra el estudio del modelo de cuestionamiento como estrategia de enseñanza activa.

Innumerables estudios han sido publicados acerca del desarrollo de la competencia del cuestionamiento como estrategia de enseñanza y aprendizaje. En los estudios actuales, específicamente después de la década de 1990, el foco de análisis recayó sobre la perspectiva del alumno en línea con la concepción de un alumno cuyo aprendizaje debería tener un carácter autónomo y colaborativo (Barros, 2008; Chin, Brown, & Bruce, 2002; Chin & Osborne, 2008; Pedrosa de Jesus, 1991; Pinho-Alves & Neri de Souza, 2009a; Pinho-Alves & Neri de Souza, 2009b).

Sin embargo, el docente debe ser incluido en la construcción de esa práctica, una vez que son idealizadas las estrategias en la planificación de enseñanza desde la perspectiva del alumno en línea con la concepción de un alumno cuyo aprendizaje debería tener un carácter autónomo y colaborativo (Barros, 2008; Chin, Brown, & Bruce, 2002; Chin & Osborne, 2008; Pedrosa de Jesus, 1991; Pinho-Alves & Neri de Souza, 2009a; Pinho-Alves & Neri de Souza, 2009b).

Sin embargo, el docente debe ser incluido en la construcción de esa práctica, una vez que son idealizadas las estrategias en la planificación de enseñanza que contemplarán o no la inclusión de la competencia del cuestionamiento como estrategia de enseñanza activa. En la tabla 2 sistematizamos las reflexiones de Cotton (1998), Edwards & Brown (1996), Çakmal (2009), Dahlgren y Oberg (2001), Chin (2004), acerca de las prácticas y posturas adecuadas para que el profesor obtenga un efecto positivo al formular preguntas a los estudiantes en el salón de clase.

Más allá de las posturas y prácticas señaladas en la tabla anterior, el profesor siempre debe tener en mente que las preguntas, de nivel cognitivo más bajo, atienden al propósito de construir un conocimiento factual, posible de ser retenido en la memoria y cuya utilidad es de tener acceso a este cuando sea necesario. Sin embargo, permanecer formulando solo preguntas en este nivel condicionará al alumno a mantenerse con un pensamiento básico, cuando no se le proponen preguntas que exijan reflexión e inferencias.

Un aspecto esencial, en la formulación eficiente de preguntas por el profesor, es el tiempo de espera (Rowe, 1986). Tiempo de espera es el período de silencio después de una pregunta del profesor para una respuesta oral, escrita o reflexiva del estudiante. Es un tiempo destinado exclusivamente para que los participantes piensen en lo que se ha preguntado antes de responder.

Stevens (1992) verificó, a través de una investigación, que el profesor formulaba la asustadora suma de 395 preguntas por día, siendo el promedio de una cada dos segundos. Obviamente, la cantidad y frecuencia de preguntas, conforme lo que ya se ha explicado anteriormente, no permite al alumno razonar acerca de lo que se le ha interrogado.

Neri de Souza (2006b, p. 108) defiende que el aumento de tiempo de espera entre la formulación de la pregunta y la obtención de respuesta proporciona: 1) Aumento del tamaño de las respuestas de los estudiantes, 2) Número de respuestas apropiadas y espontáneas, 3) Aumento de la confianza de los estudiantes, 4) Aumento de las respuestas especulativas, 5) Frecuencia de las preguntas de los estudiantes, 6) Ampliación de la participación, 7) Aumento de la interacción entre los estudiantes, 8) Aumento del número de experiencias propuestas por los estudiantes, 9) Disminución de respuestas “no sé” y “equivocadas”.

Más allá de mejorar la respuesta del alumno, un mayor tiempo de espera también influye en la calidad de las preguntas hechas por el profesor.

Cotton (1998) argumenta que cuando se dispone a esperar más de 3 segundos para obtener respuesta, el profesor aumenta la variedad de tipos de preguntas formuladas, así como eleva su nivel cognitivo. Sarker (2003) categoriza esta pausa intencional en el discurso como tiempo de espera I y tiempo de espera II. El tiempo de espera I se refiere al silencio después de la formulación de la pregunta y la emisión de la

respuesta. El tiempo de espera II se refiere al silencio deliberado, después de la respuesta del estudiante.

Permaneciendo tres segundos en silencio, el profesor da oportunidad al estudiante de completar su respuesta, así como faculta el espacio para la participación de los demás estudiantes. Además, con el tiempo de espera II, el profesor puede considerar la respuesta del alumno y, a partir de ella, profundizar la discusión. Apenas se aumenta el tiempo de pausa

de 3 para 5 segundos, sea en el primer o segundo momento, favorece la discusión y el aprendizaje, así como contribuye para la formación de un ambiente seguro para que los estudiantes se expresen, conforme a las palabras de Pinho Alves & Neri de Souza (2009a): “La confianza es uno de los ingredientes necesarios para facilitar el cuestionamiento en una atmósfera favorable que debe ser creada para que los alumnos puedan expresar sus problemas de aprendizaje con seguridad” (p. 3).

Tabla 2  
*Prácticas y posturas del profesor en la formulación de preguntas en el salón de clase*

Positivas	Negativas
1. Incorporar el cuestionamiento como estrategia de aula.	1. Formular muchas preguntas.
2. Considerar el conocimiento previo del estudiante al formular preguntas.	2. Interrumpir el pensamiento del alumno, anticipando la propia opinión.
3. Formular preguntas de estilos variados.	3. Retomar las palabras cuando el estudiante hace una pausa en su exposición, o así parezca haber terminado de hablar.
4. Considerar la experiencia de los estudiantes para poder formular las preguntas.	4. Insistir cuando el estudiante es callado y no quiere participar oralmente.
5. Incentivar conclusiones a los estudiantes con más experiencia.	5. Preguntar en respuesta a la pregunta del alumno.
6. Aumentar el tiempo de espera por la respuesta de los alumnos.	6. Preguntar, apenas inicia la discusión.
7. Dar más tiempo al estudiante con mayor dificultad.	7. Formular preguntas de un único nivel cognitivo.
8. Elogiar las buenas respuestas y utilizar las respuestas incompletas, valorizándolas.	8. Formular preguntas incompletas, incorrectas o intangibles al raciocinio del estudiante.
9. Exponer su opinión después de la discusión.	9. Solo aceptar que el estudiante haga preguntas oralmente.
10. Hacer correcciones reflexivas en el discurso del estudiante.	10. Menospreciar la pregunta del estudiante o ridiculizar su respuesta.
11. Invitar al estudiante a reelaborar sus preguntas.	
12. Invitar al grupo a reelaborar preguntas, transformándolas en temas.	
13. Hacer uso deliberado del silencio (pausas de 3 a 5 segundos en el discurso).	
14. Formular una pregunta a la vez.	
15. Preparar previamente preguntas con intencionalidad pedagógica.	

El profesor-investigador puede estudiar el modelo de cuestionamiento de sus propias clases, llevando en consideración su perfil de cuestionamiento y el perfil de los alumnos. Es fácil incorporar, en su práctica de enseñanza, metodologías para obtener datos sobre este modelo y así poder actuar para modificarlo a través de estrategias de enseñanza activa para promover el aprendizaje activo (Neri de Souza, 2006a).

### Conclusiones

A partir de la popularización de las TIC, verificamos intensos cambios en las relaciones sociales, con efectos significativos en las prácticas educativas. El acceso en tiempo real a la información despiertan nuevas necesidades de aprendizaje e imponen una revisión profunda en las prácticas de enseñanza y de aprendi-

zaje, teniendo al alumno como protagonista de este proceso. En un mundo dominado por las TIC ya no es más posible desarrollar prácticas centradas en la transmisión de conocimientos listos. Hoy, más que nunca, es necesario invertir en estrategias que reduzcan la distancia entre el conocimiento producido en la escuela y su aplicación efectiva en la solución de problemas cotidianos.

En este escenario, el profesor debe estar consciente que su intervención debe ser guiada por la investigación de su propia práctica docente y en la orientación de rutas de aprendizaje, cuya colaboración entre y con los estudiantes promueve un aprendizaje activo.

Por lo tanto, es preciso que el profesor desarrolle una enseñanza activa que implica, entre otras cosas, la planificación de actividades que privilegien la acción del alumno, a través de la proposición de problemas,

despertándoles el pensamiento crítico e investigador. Las estrategias de enseñanza activa necesitan ser aplicadas y evaluadas, dando origen a nuevas acciones, siempre guiadas por una práctica de investigación interconectada con la docencia.

Creemos que el estudio e incentivo al cuestionamiento de calidad de los profesores y los alumnos puede ser una alternativa de éxito en la edificación del conocimiento por el alumno, basado en la investigación.

Al favorecer la discusión entre los participantes, la estrategia de construcción de la competencia de cuestionamientos condice a un aprendizaje activo, cuyos efectos positivos son percibidos en la construcción de conceptos, procedimientos y actitudes adecuadas para la solución de problemas, ampliando la visión del mundo de los estudiantes, nativos o inmigrantes de un mundo digital cada vez más complejo.

## REFERENCIAS

- Alarcão, I. (2006). Continuar a formarse, renovar e inovar. In I. Sá-Chaves, M. H. A. Sá & A. Moreira (Eds.), *Isabel Alarcão: Percursos e Pensamento*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Amoore, L., & Langley, P. (2001). Experiencing Globalization: Active Teaching and Learning in International Political Economy. *International Studies Perspectives*, 2, 15-32.
- Baird, J. R. (2001). Learning and Teaching: From Ignorance to Understanding. In D. Clarke (Ed.), *Perspectives on Practice and Meaning in Mathematics and Science* (pp. 255-289). Netherlands: Kluwer Academics Publishers.
- Barnes, K., Marateo, R. C., & Ferris, S. P. (2007). Teaching and Learning with the Net Generation. *Inovate online*.
- Barros, P. T. (2008). *O Questionamento do Supervisor e dos Docentes nas Sessões de Formação Contínua: uma estratégia de reflexão sobre a praxis*. Mestre em Supervisão, Universidade de Aveiro, Aveiro. Retrieved from: <http://ria.ua.pt/handle/10773/1326>
- Bezerra, A. C., & Neri de Souza, F. (2013). Construção Curricular Partilhada da Disciplina TIC e Educação no Ensino Superior. *Curriculo sem Fronteiras*, 13(1), 143-166.
- Bot, L., Gossiaux, P. B., Rauch, C. P., & Tabiou, S. (2005). 'Learning by doing': a teaching method for active learning in scientific graduate education. *European Journal of Engineering Education* 30(1), 105-119.
- Çakmal, M. (2009). Pre service teacher's thoughts about teachers questions in effective teaching process. *Elementary Education Online*, 8(3), 666-675.
- Carson, B., & Lewis, G. (2011). *Risco Calculado: Aprenda a Dicipir com Ousadia*. Tatuí -SP: Casa Publicadora Brasileira.
- Carvalho, H. (2009). Active teaching and learning for a deeper understanding of physiology. *Advances in Physiology Education*, 33, 132-133. Retrieved from <http://advan.physiology.org/content/33/2/132.full.html-ref-list-1>
- Chaloupka, M., & Koppi, T. (1998). A vignette model for distributed teaching and learning. *ALT-J*, 6(1), 41-49.
- Chin, C. (2004). Questions students in ways that encourage thinking. *Teaching Science*, 4, 16-21.
- Chin, C., Brown, D. E., & Bruce, B. C. (2002). Student-generated questions: a meaningful aspect of learning in science. *International Journal of Science Education*, 24(5), 1-39.

- Chin, C., & Osborne, J. (2008). Students' Questions: a potential resource for teaching and learning science. *Studies in Science Education*, 44(1), 1-39.
- Clayton, L. H. (2006). Concept Mapping: An Effective, Active Teaching-Learning Method. *Nursing Education Perspectives*, 27(4), 197-203.
- Cotton, k. (1988). Classroom questioning. Retrieved from: [http://rsd.schoolwires.com/145410515152938173/lib/145410515152938173/Classroom\\_Questioning\\_by\\_Cotton.pdf](http://rsd.schoolwires.com/145410515152938173/lib/145410515152938173/Classroom_Questioning_by_Cotton.pdf)
- Dahlgren, M. A., & Oberg, G. (2001). Questioning to learn and learning to question: Structure and function of problem-based learning scenarios in environmental science education. *Higher Education*, 41, 263-282.
- Donche, V., & Van Petegem, P. (2011). Teacher educators' conceptions of learning to teach and related teaching strategies. *Research Papers in Education*, 26, 207-222. Retrieved from: [www.dx.doi.org/10.1080/02671522.2011.561979](http://www.dx.doi.org/10.1080/02671522.2011.561979)
- Edwards, S., & Bowman, M. A. (1996). Promoting student learning through questioning: A study of classroom questions. *Journal on Excellence in College Teaching*, 7(2), 3-24.
- Ferreira, A. P. B., & Neri de Souza, F. (2010a, 21 a 24 de Julho). *Integração Curricular e Questionamento em aulas de Química*. Paper presented at the XV Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) Brasília, Brasil.
- Ferreira, A. P. B., & Neri de Souza, F. (2010b, 19 a 21 de Julho). *Padrão de Questionamento CTSA em Aulas de Ciências*. Paper presented at the II Seminário Ibero-americano Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências, Brasília, Brasil.
- Freitas, L., Morin, E., & Nicolescu, B. (1994). Carta da Transdisciplinaridade. Retrieved from: <http://caosmosse.net/candido/unisinos/textos/textos/carta.pdf>
- Gaite, M. J. M. (2012). Aproximación al Concepto de Escala en el Primer Ciclo de Educación Primaria. Presentación de un Juego para su Tratamiento desde la Enseñanza Activa. *Didáctica Geográfica*, 13, 93 - 112.
- Grabinger, R. S., & Dunlap, J. C. (1995). Rich Environments for active learning: a definition. *Association for Learning Technology Journal*, 3(2), 5-34.
- Graeff, T. R. (2010). Strategic Teaching for Active Learning. *Marketing Education Review*, 20(3), 265-278.
- Humerick, R. (2002). Effective Strategies for active Learning in the Small Chemistry Classroom or Laboratory. In P. C. Taylor, P. J. Gilmer & K. Tobin (Eds.), *Transforming Undergraduate Science Teaching. Social Constructivist Perspectives* (pp. 209-229). New York: Peter Lang.
- Krajšek, S. S., & Vilhar, B. (2010). Active teaching of diffusion through history of science, computer animation and role playing. *Journal of Biological Education*, 44(3), 116-122.
- Levy, P. (1999). *Cibercultura*. Rio de Janeiro: 34.
- Macedo, L. (2002). Situação-Problema: Forma e recurso de avaliação, desenvolvimento de competências e Aprendizagem Escolar. In M. Perrenoud, M. G. Thurler, L. Macedo, N. J. Machado & C. D. Allessandrini (Eds.), *As competências para ensinar no Século XXI. A formação dos professores e o desafio da avaliação* (pp. 113-135). Porto Alegre: Artmed.
- Maia, E. R., Junior, J. F. L., Pereira, J. S., Eloi, A. C., Gomes, C. C., & Nobre, M. M. F. (2012). Validação de Metodologias Ativas de Ensino-Aprendizagem na Promoção da Saúde Alimentar Infantil. *Revista Nutrição, Campinas*, 25(1), 79-88.
- Meirieu, P. (1998). *Aprender...Sim, mas como?* (7 ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Morin, E. (2001). *Os sete saberes necessários à educação do futuro* (4 ed.). São Paulo: Cortez.
- Neri de Souza, F. (2006a). *Perguntas na Aprendizagem de Química no Ensino Superior*. Tese Doutorado, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Neri de Souza, F. (2006b). *Perguntas na aprendizagem de Química no Ensino Superior*. Doutoramento, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Neri de Souza, F., Loureiro, M. J., & Moreira, A. (2010). *Argumentação e questionamento para e na aprendizagem: Storyboard do Módulo I do ARGUQUEST*. Paper presented at the I Encontro Nacional TIC e Educação
- Neri de Souza, F., & Moreira, A. (2009). DidaktosOnLine: uma ferramenta para a construção social do conhecimento. *Revista Iberoamericana de Tecnologias del aprendizaje*, 4. Retrieved from <http://romulo.det.uvigo.es/revista/RITA/site/200908/uploads/IEEE-RITA.2009.V4.N3.A3.pdf>
- Nicolescu, B. (1999). Um novo tipo de conhecimento - Transdisciplinaridade. Retrieved from: <http://www.ufrj.br/leptrans/arquivos/conhecimento.pdf>
- Pacheco, J. A., & Paraskeva, J. M. (1999). As tomadas de decisão na contextualização curricular. *Cadernos de Educação*, 13, 7-18.

- Pedrosa de Jesus, H. (1991). *An investigation of pupils' questions in science teaching*. Doctor of Philosophy School of Chemical Sciences, Norwich.
- Pinho-Alves, J., & Neri de Souza, F. (2009a). *Alisando os padrões de questionamento presentes na ilha interdisciplinar de racionalidade de Fourez*. Paper presented at the VII Enpec, Florianópolis (SC).
- Pinho-Alves, J., & Neri de Souza, F. (2009b). *Analisando os padrões de questionamento presentes na Ilha de Interdisciplinaridade de Racionalidade de Fourez*. Paper presented at the VII Enpec Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências Florianópolis (SC).
- Roldão, M. d. C. (2007). Função Docente: natureza e construção do conhecimento profissional *Revista Brasileira de Educação*, 12, 94-103. Retrieved from <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n34/a08v1234.pdf>
- Rowe, M. B. (1986). Wait-time: Slowing down may be a way of speeding up. *Journal of Teacher Education*, 37(1), 43-50.
- Sacristán, J. G. (1995). Consciência e acção sobre a prática como libertação profissional dos professores. In A. Nóvoa (Ed.), *Profissão Professor*. Porto: Porto Editora.
- Sadker, D. (2003). Classroom Questions - Types Of Questions, Feedback, Effective Questioning Practices. Retrieved from <http://education.stateuniversity.com/pages/1836/Classroom-Questions.html>
- Siemens, G. (2004). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. Retrieved from <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.html>.
- Silva, M. A., Brzezinski, I., & Eickhoff, V. E. Z. (2011). A Construção de Identidade de Pesquisadores na Formação de Professores. In M. A. Silva & I. Brzezinski (Eds.), *Formar Professores-Pesquisadores: Construir Identidades* (pp. 117-158). Goiânia, GO: Editora da PUC.
- Stevens, R. (1912). *The question as a measure of efficiency in instruction. A critical study of class-room practice*. New York City: Teachers College Columbia University.
- Tardif, M., & Gauthier, C. (2008). O professor como “ator racional”: que racionalidade, que saber, que julgamento? In L. Paquay, P. Perrenoud, M. Altet & E. Charlier (Eds.), *Formando professores profissionais. Que estratégias? Quais Competências?* (2 ed., pp. 185-210). Porto Alegre: Artmed.
- Tavares, J. (2001). Relações interpessoais em uma escola reflexiva. In I. Alarcão (Ed.), *Escola reflexiva e nova racionalidade* (pp. 31-64). Porto Alegre: Artmed.
- Tobin, K., & Antonio, B. (1988). Active Teaching for Higher Cognitive Learning in Science. *Internacional Journal of Science Education*, 10(1), 17-27.
- Vieira, R. M., & Tenreiro-Vieira, C. (2005). *Estratégias de ensino/aprendizagem*. Lisboa: Instituto Piaget.