

# Perspectivas en la Enseñanza de las Ciencias. Un cuadro de análisis

## *Perspectives in Sciences Teaching. An analysis way*

**MSc. José Manuel Carmo.** Profesor Coordinador . Escola Superior de Educação e Comunicação, Universidade do Algarve. Faro, Portugal.

Correo electrónico: [jmbcarmo@gmail.com](mailto:jmbcarmo@gmail.com)

---

Recibido: enero 2016

Aprobado: octubre 2016

---

### RESUMEN.

La evolución de la enseñanza de las ciencias a lo largo de los años ha determinado cambios en las organizaciones curriculares y en las estructuras metodológicas de la práctica de enseñanza que pautaran modelos de práctica en la enseñanza de las ciencias que coexisten en la actualidad, tanto en las escuelas, como en los modelos de formación del profesorado. Una diversidad de investigadores ha procurado tipificar los modelos didácticos presentes en la enseñanza como tradicional, técnico, descubierta, cambio conceptual y socio-constructivista o investigativo. En el presente trabajo se busca caracterizar los modelos didácticos que ocurren en la práctica y elaborar un cuadro síntesis integrador que pueda utilizarse como instrumento de análisis y reflexión sobre las prácticas de enseñanza de las ciencias.

**Palabras-clave:** enseñanza de las ciencias, modelos de enseñanza, tipos de práctica profesional, metodología investigativa.

### ABSTRACT.

Evolution of science teaching over the years has determined changes in curricular organization and in teaching practice methodological structure, leading to models of practice of science teaching that coexist in actuality, both in schools and in teacher training models. A diversity of researchers has sought to typify the didactic models present in teaching as traditional, technical, discovery, conceptual change and socio-constructivist or research bound. The present work aims to characterize the didactic models that occur in practice and to develop an integrative synthesis framework that might be of use as an instrument for analysis and reflection on science teaching practices.

**Keywords:** science teaching, teaching models, types of professional practice, investigative methodology.

---

## Introducción

El desenvolvimiento de la enseñanza de las ciencias a lo largo de los años ha sido influenciado, de una forma más o menos implícita, por los adelantos en la psicología del aprendizaje y en la visión epistemológica sobre el conocimiento. Esta evolución ha determinado correspondientes cambios en las organizaciones curriculares y en las estructuras metodológicas que pautaran modelos de práctica de enseñanza que coexisten, tanto en las escuelas, como en los modelos de formación del profesorado, aunque, eventualmente, de modo diferente, en diferentes países. Una diversidad de investigadores ha procurado caracterizar estos modelos, teniendo en vista soportar dispositivos de formación y actualización de los profesores, así como, la reflexión teórica necesaria a una práctica transformadora. Frente al gran número de propuestas de tipificación de los

modelos didácticos que ocurren en la práctica, el propósito general en este trabajo es elaborar una síntesis integradora y presentar un cuadro que pueda utilizarse como instrumento de análisis y reflexión sobre las prácticas de enseñanza de las ciencias, a partir de los trabajos de dos grupos de investigación representativos do espacio iberoamericano.

## Desarrollo

### 1.- Modelo de Porlán R. y colaboradores

Porlán R., y colaboradores, asociados en el grupo DIE (Didáctica e Investigación Escolar) y en el Proyecto Curricular IRES (Investigación y Renovación Escolar) <sup>[1]</sup>, han desarrollado un trabajo teórico y empírico en torno al estudio del conocimiento profesional y de las concepciones y obstáculos epistemológicos de los profesores<sup>[2]</sup> a partir de cuya síntesis proponen un modelo que organiza las concepciones acerca del conocimiento profesional: <sup>[3], [4], [5]</sup>

**El conocimiento como un producto formal y acabado**, reflejando una visión racionalista de la Ciencia, implicando una adhesión a un modelo tradicional de enseñanza, una metodología de enseñanza basada en la transmisión de conocimiento enciclopédico y una concepción de aprendizaje como apropiación de significados.

**El conocimiento como un producto formal y acabado, generado por un proceso técnico**, reflejando una visión empirista de la Ciencia e implicando la adhesión a un modelo de enseñanza técnico-didáctico, por medio de una metodología basada en un programa cerrado de actividades siguiendo los pasos pre elaborados llevando necesariamente al conocimiento deseado. La dinámica de clase mimetiza la actividad científica en que los alumnos aplican el método científico. Una concepción de aprendizaje por asimilación de significados por medio de un proceso técnico.

**El conocimiento como un producto abierto, generado por un proceso espontáneo** que, aunque reflejando una postura empirista, tiene una visión de la Ciencia como en continua reelaboración. Adopta una metodología basada en la actividad espontánea de los alumnos en torno a sus intereses y observaciones, en que el profesor asume un papel de apoyo y orientación, revelando una concepción de aprendizaje por asimilación de significados.

**El conocimiento como un producto abierto, generado por un proceso complejo.** El conocimiento científico es relativo y el conocimiento escolar es el fruto de un proceso de integración y reelaboración de diferentes tipos de conocimiento como un programa abierto, definido de modo participado en torno a los intereses de los alumnos, en que la relevancia social gana importancia, a través de una metodología investigativa y basada en problemas.

En la generación de estas concepciones epistemológicas, los autores han considerado seis dimensiones o categorías de conocimiento: 1) imagen de la ciencia, 2) modelo didáctico, 3) teoría del aprendizaje y elementos del currículo en que distinguen tres sub-categorías: 4) contenidos, 5) metodología y 6) evaluación. La tabla 1 muestra los valores generados por el cruce de las categorías con las concepciones epistemológicas sobre el conocimiento escolar referidas.

**Tabla 1** - Modelo que organiza las concepciones sobre el conocimiento profesional propuesto por Porlán y colaboradores. [3], [4].

Epistemología del Conocimiento escolar como:	Imagen de la ciencia	Modelo didáctico personal	Teoría subjetiva del aprendizaje	Enfoque curricular: Contenidos	Enfoque curricular: Metodología	Enfoque curricular: Evaluación
<b>producto formal</b>	Racionalismo	Tradicional	Apropiación formal de significados	Reproducción y simplificación disciplinar	Transmisión verbal del profesor	Calificación (testes e exámenes)
<b>Proceso técnico</b>	Empirismo	Tecnológico	Asimilación formal de significados	Adaptación disciplinar	Secuencia cerrada de actividades	Medida del grado de consecución de los objetivos
<b>proceso espontáneo</b>	Empirismo	Espontaneísta	Asimilación formal de significados	Adaptación contextual	Secuencia orientada por los intereses de los alumnos	Participación en la dinámica de la clase
<b>proceso complejo</b>	Relativismo moderado	Alternativo, constructivista e investigativo	Construcción de significados	Reelaboración e integración de conocimientos diversos	Investigación escolar de problemas significativos	Investigación de la hipótesis curricular

En la síntesis que se elabora en este trabajo nos enfocamos particularmente en las categorías **Modelo didáctico personal**, **Teoría subjetiva del aprendizaje**, **Contenidos curriculares** y **Metodología**.

En el **modelo didáctico personal**, los autores identifican cuatro concepciones que designaron: Tradicional, Tecnológico, Espontaneísta y Alternativo, constructivista e investigativo que caracterizan como sigue:

El *enfoque tradicional* representa una concepción científica de la enseñanza. El profesor es un “lector” de los libros; explica su contenido y promueve la memorización. El eje temático de los contenidos es central en la organización y desarrollo de las tareas de clase y el libro es el conocimiento. Este enfoque también recibe la denominación de pedagogía por contenidos.

El *enfoque tecnológico* se caracteriza por concebir la enseñanza desde la perspectiva de una racionalidad práctica de tipo instrumental. La ciencia de la enseñanza puede prescribir normas y procedimientos técnicos rigurosos que garanticen una práctica eficaz. Se concibe la didáctica como una actividad científico-técnica encargada de investigar y normativizar la práctica de la enseñanza. Es el enfoque técnico o por objetivos.

El *enfoque espontaneísta* pone el énfasis en situar al alumno como el centro del currículo para que pueda expresarse, participar y aprender por su propio esfuerzo cognitivo, en un clima espontáneo y natural, donde sus intereses actúen como un importante elemento organizador.

El *enfoque alternativo, constructivista e investigativo* se entiende como un proceso orientado de contraste, negociación y ajuste hacia la construcción de significados de progresiva complejidad en dirección a la “hipótesis de progresión” deseable, que

favorezcan, entre otros aspectos, el espíritu crítico, la autonomía, el respeto a la diversidad, la cooperación y la acción transformadora por una sociedad más justa y más armónica con la naturaleza. Las problemáticas objeto de investigación han de responder a los problemas e intereses de los sujetos y su entorno.

En relación a la categoría **teoría del aprendizaje**, los autores identifican tres concepciones: aprendizaje como apropiación de significados, como asimilación de significados y como construcción de significados.

*Apropiación formal de significados:* Creencias que conciben el aprender como la adopción cognitiva de un contenido formal y cerrado. El sujeto que aprende, toma del exterior, persona, texto o la propia realidad, un determinado significado. Presupone que la comunicación de significados es un proceso neutro y objetivo donde los mensajes no sufren alteraciones ni deformaciones en el proceso que va desde el sujeto que emite al sujeto que

recibe. Presupone también que de cada concepto, proceso o dato sólo existe un único significado correcto. El nuevo conocimiento se instala como una nueva célula o “chip cognitivo” que va ocupar su lugar, eventualmente expulsando de ahí algún incorrecto. Esta idea sobre el aprendizaje ha sido representada por las metáforas del vaso vacío o de la mente en blanco.

*Asimilación de significados:* Lo relevante no es capturar un significado como si fuera un paquete de información que alojáramos en una determinada estantería de la memoria. Lo relevante es asimilarlo, comprenderlo en profundidad, incorporarlo a una estructura cognitiva de carácter relacional. Supone una actitud más activa del sujeto. Para asimilar hay que querer hacerlo, hay que estar interesado desde uno mismo y predispuesto. Pero asimilar supone también estar en posesión de los significados previos y colaterales que permitan realizar con éxito las operaciones de ensamblaje del nuevo significado.

*Construcción de significados:* La construcción de conocimientos es un proceso en que el individuo y el grupo desarrollan gradual y progresivamente su particular estructura de significados y el camino específico de su evolución. En la visión que estos autores presentan, no hay estructuras rígidas y únicas de desarrollo, ni metas finales prefijadas; hay desarrollos cognitivos semiautónomos personales y grupales, influidos socialmente, sin referentes absolutos y terminales.

En la categoría **Contenidos curriculares** se consideran los enfoques tradicional, tecnológico, espontaneísta y Alternativo, constructivista e investigativo.

En los *enfoques tradicional y tecnológico*, el contenido del conocimiento escolar se formula “como adaptación del conocimiento disciplinar” (3). Todavía, en la tabla X del mismo trabajo que se ha reproducido atrás (tabla 1), los autores procuran distinguir los contenidos de las dos categorías, las describiendo como, “Reproducción y simplificación disciplinar” y “Adaptación disciplinar”, respectivamente. En estas dos enfoques, los contenidos son un conjunto cumulativo y fragmentario cuya estructura responde a una versión simplificada y dogmática del conocimiento disciplinar <sup>[5]</sup>. Los libros de texto organizan los contenidos linealmente, sin establecer relaciones entre ellos. Los contenidos constituyen una lista cerrada y con una formulación igualmente cerrada. Lo que distinguirá estas dos categorías es que en la visión de tendencia *tecnológica*, hay una adaptación de la formulación de los contenidos para que sean comprensibles; hay un proceso técnico de análisis y descomposición de los conceptos en sub-unidades conceptuales y su formulación clara

bajo la forma de objetivos de aprendizaje, formulados de modo accesible a los alumnos y contables, esto es se puede contabilizar de modo claro los que se han logrado.

En el **enfoque espontaneísta**, el conocimiento escolar se entiende como una adaptación contextual al cotidiano. Se busca que los contenidos respondan a los intereses de los alumnos y se establezcan relaciones entre ellos por medio de su aplicación y utilidad. Los contenidos incluyen competencias de procedimiento, pensamiento y actitudes.

En el enfoque **Alternativo, constructivista e investigativo**, los contenidos son conceptos complejos que se organizan en torno de problemas relevantes para el contexto escolar. El nuevo conocimiento como una reelaboración y integración de conocimientos procedentes de fuentes diversas. Se consideran diferentes niveles de formulación para los conceptos y se establecen conexiones entre ellos en un mismo nivel.

Relativamente a la categoría **Metodología**, las referencias extraídas de las obras citadas de los investigadores de este grupo <sup>[4], [5]</sup>, se sistematizan como sigue:

*Tradicional:* Basada en la transmisión verbal de conocimientos por el profesor, en cuanto los alumnos oyen o realizan actividades de verificación de lo explicado.

*Tecnológica:* Basada en la explicación didácticamente elaborada por el profesor y en actividades de aplicación/comprobación simulando el método científico. Los conocimientos iniciales de los alumnos son requisitos que los alumnos ya deberán poseer, si no, hay que suplirlo antes de la enseñanza. La relación profesor-alumno es esencialmente unidireccional.

*Espontaneísta:* Centrada en el interés y participación de los alumnos buscando todo lo que pueda sorprenderlos. El profesor es un preparador de actividades motivadoras. Las ideas de los alumnos sólo tienen el valor de indicador de interés por el tema y un instrumento de contextualización. Se basa en la aplicación didáctica del método científico para inferir conceptos y en la explicación por el profesor para completar la comprensión de los conceptos.

*Alternativa, constructivista e investigativa:* Los alumnos aprenden a partir de la investigación sobre problemas relevantes en el contexto escolar. Centrada en las concepciones de los alumnos y en el debate generado en el confronto entre ellas. El profesor como un maestro orientador de todas las ideas en dirección a un conocimiento compartido.

### **Modelo de Cachapuzza Praia J., Jorge M.**

Cachapuzza Praia J., Jorge M. <sup>[6], [7]</sup> delinean un modelo compuesto por cuatro “perspectivas de enseñanza de las ciencias” que caracterizan considerando cuatro vertientes: epistemológica, sociológica, psicológica y didáctico-pedagógica. Todavía, en la síntesis que se presenta apenas se hace referencia a las características pedagógicas y didácticas.

**Enseñanza por Transmisión:** En esta perspectiva, fundada en las teorías “behavioristas”, la enseñanza se basa en la comunicación vertical, casi siempre de sentido único y la clase es centrada en el profesor, controlando todo el proceso y ejerciendo su autoridad; El alumno, tiene un papel pasivo, acrítico y acumulará un conjunto de conocimientos que deberá ser capaz de repetir. Una pedagogía repetitiva, de ritmo uniforme visando la memorización y una evaluación de tipo normativo, en que se miden los conocimientos

archivados; El “libro” es el conocimiento total y determina las acciones del profesor; Los media audiovisuales sólo se utilizan como apoyo a la exposición; Los trabajos prácticos, de grado de abertura reducido o nulo, no tienen valor en sí mismos, sino como motivación, ilustración, demostración o confirmación. Palabras como inyección, depósito, receptáculo y reproducción de información, son utilizadas por los autores al describir esta perspectiva.

**Enseñanza por Descubierta:** Se caracteriza por un cambio de la enseñanza del profesor a la aprendizaje del alumno y de los contenidos conceptuales para los “procesos científicos”; reconoce y valoriza la intervención de los alumnos en su aprendizaje y defiende un aprendizaje activo, requiriendo la exploración concreta de los conceptos y el “descubrimiento” por los alumnos del aprendizaje deseado para que se obtenga su verdadera comprensión. El profesor promueve la descubierta a través de actividades exploratorias, bien programadas, detalladas y secuenciadas con rigor, para que los alumnos construyan sus ideas, por la observación de los hechos. El “alumno científico” es un investigador que sigue “el método científico” y “descubre”, de modo inductivo su conocimiento. Los conceptos nacen de modo natural y espontáneo, a partir de un proceso radicado en la experiencia concreta y directa, en que no se puede ignorar el diálogo de ideas. Por el Trabajo Práctico los alumnos aprenden por sí mismos y simultáneamente ejercitan sus competencias procesuales; el Trabajo Práctico, aunque simulando experimentaciones, no se basa en verdaderos problemas, sino en actividades guiadas en dirección a la “descubierta” de los conceptos deseados. Esta perspectiva también es referida como “aprendizaje heurística”.

**Enseñanza por Cambio Conceptual:** En esta perspectiva el alumno gana verdadero protagonismo. El alumno que aprende reelabora el conocimiento que ya posee. El profesor valoriza las concepciones preexistentes o previas de los alumnos, como organizadores de la comprensión de las nuevas informaciones que el sujeto recibe del exterior. El profesor es un organizador de estrategias provocadoras de conflicto cognitivo, incentivando la interacción y cooperación entre los alumnos, los conduciendo a una construcción de representaciones más ajustadas a la forma correcta de los conceptos; conoce las dificultades de aprendizaje de los alumnos y las estrategias para las superar; recurre a estrategias y actividades que involucren los alumnos en un ejercicio continuado sobre su pensar, implicando espíritu crítico y creativo, además de una preocupación con el aprender a pensar y aprender a aprender, ayudando a que los alumnos desarrollen competencias metacognitivas. En esta perspectiva, el profesor seleccionará actividades prácticas capaces de generar en los alumnos insatisfacción con sus ideas y estimulen la adhesión a nuevos conceptos con mayor capacidad explicativa, así como les pedirá justificaciones para sus afirmaciones.

**Enseñanza por Pesquisa:** Esta perspectiva considera la motivación para aprender como la respuesta a los intereses cotidianos de los alumnos, personal, social y culturalmente. Los contenidos asumen un papel fundamental en el ejercicio de pensar y comprender el mundo, valorizando la educación, más que la instrucción.

El profesor es un problematizador de saberes, suscitando la discusión a partir de la cual se abordan problemáticas más abiertas con raíces o incidencias sociales fuertes, proporcionando ejercicios de pesquisa intra e intergrupales; valoriza el involucramiento de los alumnos en situaciones problemáticas reales que permitan reflexionar sobre los procesos de la Ciencia y de la Tecnología, así como sobre sus inter-relaciones con la Sociedad y Ambiente, sin que tenga respuestas prontas y previas, sino caminando hacia

soluciones meramente provisorias, valorizando la integración de contenidos inter y transdisciplinarios, cultural e educacionalmente relevantes; apela al pluralismo metodológico multidisciplinar y procesos más abiertos y diferenciados que no valorizan sólo contextos académicos y no se confinan al espacio de la clase y de la escuela, proporcionando a los alumnos la integración personal de conceptos y la análisis de sus propios métodos de trabajo, adquiriendo competencias que les sean útiles en el futuro y les permita construir un conocimiento más global.

### **Un cuadro integrador**

Cachapuz J., y colaboradores incluyen en la perspectiva “Enseñanza por Transmisión” todo tipo de enseñanza como comunicación formal de conocimiento como producto cerrado, en cuanto que en el modelo propuesto por el grupo de Porlán R., y colaboradores, sería descrito por dos diferentes categorías. Para estos últimos, la enseñanza como proceso técnico corresponde a identificar, distinguir, señalar en una enseñanza de tipo “Enseñanza por Transmisión” la adopción de una postura científica en la transmisión del conocimiento, esto es, considerar la didáctica una ciencia y la comunicación didáctica un proceso técnico. Además estos autores, consideran en esta categoría un modo diferente de aprender, en concreto, aprender como asimilación. Esta discriminación se justifica, por un lado, por traducir una diferencia epistemológica significativa en cuanto al papel del conocimiento técnico-científico en la función docente y, por otro lado, por corresponder a grupos de profesores de dimensión diferente y con concepciones diferentes sobre aspectos, como la naturaleza de la ciencia e del aprendizaje.

La enseñanza en la “tendencia espontaneísta” del grupo de Porlán R., y la perspectiva “Enseñanza por Descubierta” de Cachapuz J., se refieren a una concepción de aprendizaje como un proceso natural y heurístico. La enseñanza pasa a estar centrada en la actividad cognitiva del alumno basada en la convicción científica que el aprendizaje depende fuertemente de una actividad concreta y manipulativa.

Bajo un “enfoque alternativo, constructivista e investigativo”, el grupo de Porlán R. propone una tipología de enseñanza que concibe el conocimiento como un proceso complejo y basado en las concepciones del aprendizaje como construcción de significados. Admitiendo desde luego que se está frente a una tipología que integra cosas diferentes los autores referidos por sus propias palabras alertan a que:

*“La razón de asignarle un apelativo tan ambiguo viene motivada por el hecho de que no disponemos aún de un referente teórico consolidado que nos permita unificar en un sólo concepto-síntesis sus rasgos más característicos. Nos referimos, por ejemplo, a las dimensiones relativizadoras, complejas e investigativas que se sitúan entre las concepciones crítica e interpretativa de la teoría de la enseñanza”.*

**Tabla 2-** Cuadro integrador de los modelos de enseñanza de las ciencias y su caracterización

Transmisión	Técnico	Descubierta	Cambio Conceptual	Investigación
Contenido				
Un conjunto cumulativo, fragmentario y simplificada del conocimiento disciplinar estructurado en la lógica de la ciencia. Los libros de texto organizan los contenidos linealmente, sin establecer relaciones entre ellos. Los contenidos constituyen una lista cerrada y con una formulación igualmente cerrada.	Como lo anterior, todavía, Adaptación de la formulación de los contenidos para que sean comprensibles y bajo la forma de objetivos de aprendizaje. El método de la ciencia también es contenido, pero las actividades prácticas son sobretodo instrumento didáctico facilitador de la comprensión.	Contenidos organizados en conceptos. Los contenidos incluyen competencias de procedimiento, pensamiento y actitudes. Los contenidos responden a los intereses de los alumnos y se establecen relaciones entre ellos por su aplicación. El método de la Ciencia es la fuente del conocimiento.	Como lo anterior, todavía, El conocimiento como reconstrucción activa de las ideas previas de los alumnos. El método y los procesos de la Ciencia en la investigación de la hipótesis curricular.	Situaciones reales y problemas abiertos de complejidad conceptual con interés y relevancia para los alumnos. Apelo a la flexibilidad curricular y a la interdisciplinariedad. El conocimiento nuevo como integración y reelaboración de conocimientos procedentes de fuentes diversas.
Enseñanza/ Profesor				
El profesor transmite contenidos. Explica bien y repetidamente para suplir dificultades individuales. El libro de texto describe el conocimiento y el profesor es su lector. Promueve su interpretación y comprensión. Una pedagogía por contenidos.	La didáctica como actividad científico-técnica que orienta la práctica. El profesor define como objetivo lo que los alumnos aprenderán y planea un proceso para su adquisición. O profesor contextualiza los contenidos en la vivencia de los alumnos.	Organiza situaciones de aprendizaje. Apoya y guía las observaciones. Favorece interpretaciones llevando a la intuición deseada. Promueve oportunidades para la generalización de los conceptos.	Organiza situaciones para el diagnóstico de las concepciones de los alumnos; Organiza situaciones de aprendizaje para crear conflicto cognitivo; Proporciona condiciones para una apreciación crítica del conocimiento. El profesor actúa como mediador entre las situaciones y el alumno.	Promueve debate sobre situaciones problemáticas. Organiza el conocimiento existente y la pesquisa de información; Promueve reflexión crítica en dirección a un conocimiento compartido.
Aprendizaje/ alumno				
El alumno recibe el concepto; memoriza e integra contenidos de modo secuencial y realiza actividades de comprobación de lo explicado. Aprendizaje como proceso de recepción pasiva y memorización de informaciones.	Aprendizaje significativo. El alumno recibe los contenidos de modo secuencial y los comprende. Realiza actividades de comprobación y aplicación en contextos diversos. Hay negociación de significados.	Mayor autonomía de los alumnos y aprendizaje centrado en el alumno. Aprenden los conceptos intuitivamente por la experiencia. Proceso de apropiación activa y control personal del aprendizaje.	Los alumnos aprenden por la experiencia práctica y investigativa. Explora su propio pensamiento y lo evalúa. Corrige y reorganiza su concepto en función de las observaciones.	Estudia en grupo situaciones complejas. Selecciona los contenidos pertinentes. Aprende conceptos simples en contextos amplios y complejos. Desenvuelve conceptos holísticos considerando diferentes puntos de vista.

En el modelo de Cachapuz J., estas perspectivas son discriminadas en dos perspectivas extremas: el constructivismo inicial, corrientemente designado “cambio conceptual” y una otra perspectiva integrando las propuestas Ciencia y Sociedad y las perspectivas críticas en que los alumnos pesquisan sobre problemas y temas de relevancia comunitaria y aprenden la ciencia necesaria para entenderlos y tener opinión fundamentada. En el primero caso el currículo es más cerrado, compuesto por contenidos típicos de un programa de ciencias, aunque contextualizados y buscando un aprendizaje integrada, de naturaleza constructivista y basada en la investigación por los alumnos sobre sus concepciones; El segundo caso, implica un currículo abierto, basado en propuestas decurrentes del contexto social, cuyos contenidos son una totalidad integrada, cuya discriminación como programa, solo puede hacerse à posteriori en resultado de un proceso analítico. Ciertamente es que en medio de estas perspectivas se podría considerar alguna otra “tonalidad”, como, por ejemplo, en que los alumnos en su ruta hacia el cambio

conceptual adoptan un proceso investigativo sobre sus concepciones y en que integran elementos del socio-constructivismo en la elaboración de significados.

La sistematización que se propone (Tabla 2) procura integrar las contribuciones de estos modelos en un cuadro síntesis con enfoque especial en dimensiones que correspondan a componentes relacionados con la práctica concreta de enseñanza. Importa subrayar que los modelos a que se hecho referencia no constituyen categorías cerradas, sino a rasgos que traducen una representación de práctica y permiten delinear un movimiento evolutivo del conocimiento profesional. El cuadro propuesto constituye una matriz de análisis o cuadro de referencia en que no se espera encontrar un profesor situado bien dentro de uno de ellos, sino identificar características, que permitan situar un profesor, grupo de profesores o un currículo, más próximo de una u otra categoría y apreciar su evolución en el cuadro de un proceso formativo (Fig. 1).

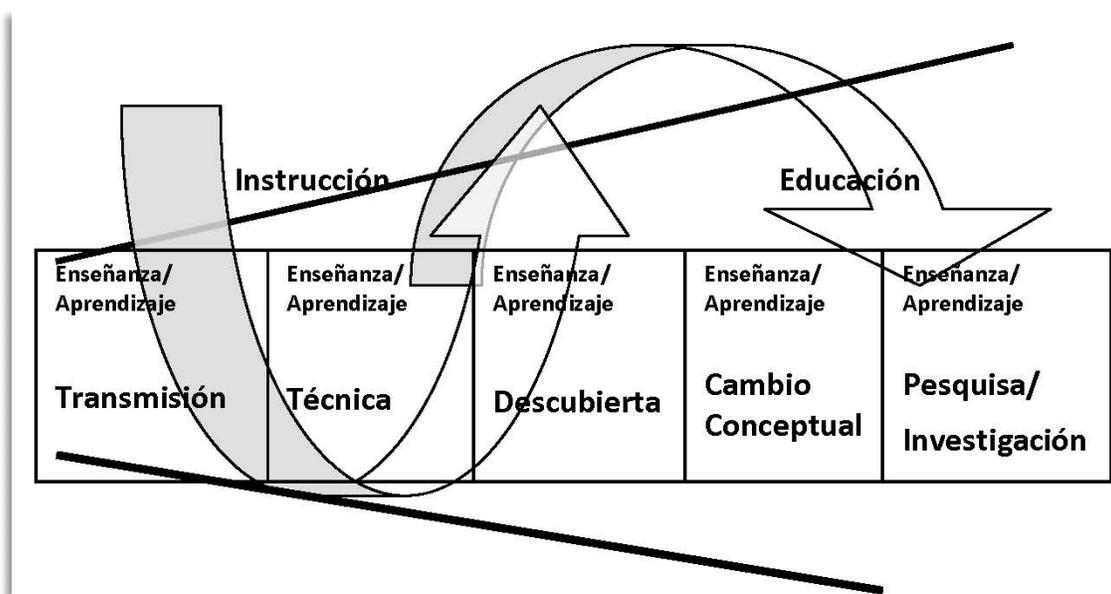


Fig. 1 – Perspectivas en la Enseñanza de las ciencias a partir de Cachapuz et al. [6] [7]

## Conclusiones

Por el recorrido por estos autores se puede constatar una uniformidad conceptual a respecto de las tipologías de enseñanza de las ciencias y una coincidencia en los argumentos utilizados para su caracterización. Además del tipo tradicional, acientífico, se definen tipologías que traducen los avances en pedagogía a lo largo del siglo XX, sobretudo de la segunda mitad: enseñanza por objetivos, método científico y el alumno como científico, constructivismo y perspectiva crítica. La tipología de enseñanza y su caracterización se encuentra descrita de modo muy semejante por la diversidad de investigadores que en el universo más amplio de la educación en ciencias han abordado este tema, por lo que se puede considerar la representación actual de las concepciones de práctica de enseñanza de las ciencias. La síntesis producida en este trabajo se enfoca en las dimensiones de acción de lo modelo didáctico, como la acción del profesor (enseñanza), la acción del alumno (aprendizaje) y el contenido de la enseñanza, de modo que pueda constituirse un soporte para análisis y reflexión sobre propuestas de organización curricular y de las prácticas en la enseñanza de las ciencias.

## Referencias bibliográficas

1. RED IRES-DIE. DIE. Didáctica e Investigación Escolar. Proyecto IRES-Investigación y Renovación Escolar. Disponible en URL:[www.redires.net](http://www.redires.net). Consultada en: 15/07/2015.
2. Porlan Ariza R., Rivero García A., Martín del Pozo R. Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*; 1997, Vol. 15 (2): 156-171.
3. Porlan Ariza R., Rivero García A., Martín del Pozo R. Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*; 1998, Vol. 16 (2): 271-288.
4. Porlan Ariza R., Rivero García A., Martín del Pozo R. The conceptions of in-service and prospective primary school teachers about the teaching and learning of science. *Journal of Science Teacher Education*; 2004, Vol. 15 (1): 39-62.
5. Porlan Ariza R., Rivero García A. ¿Cómo representar el conocimiento curricular de los profesores de ciencias y su evolución? *Enseñanza de las Ciencias*; 2012, Vol. 30 (3): 9-30.
6. Cachapuzza Praia J., Jorge M. Formação de Professores. Ciências. Perspectivas de Ensino, textos de apoio nº 1. Porto. Portugal: Centro de Estudos de Educação em Ciência (CEEC); 2000, p.4-5.
7. Cachapuzza Praia J., Jorge M. Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências - Temas de investigação 26. Lisboa. Portugal: Ministério da Educação; 2002.