

COMPLEJIDAD Y CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

GARCÍA, J. EDUARDO

Departamento de Didáctica de las Ciencias, Universidad de Sevilla

Tanto la perspectiva de la complejidad como las propuestas constructivistas nos aportan un conjunto de argumentos que son de gran utilidad a la hora de entender el proceso de construcción del conocimiento en el ámbito escolar. Ofrecen algo más que un fundamento teórico lejano y distante de la actividad profesional cotidiana, en la medida en que influyen en las decisiones concretas que continuamente tomamos en nuestras aulas.

En lo que sigue trataré de mostrar que ambas perspectivas son complementarias, de cara al desarrollo de propuestas educativas innovadoras.

COMPLEJIDAD Y CONSTRUCTIVISMO: PRINCIPIOS COMUNES

No voy a entrar aquí en una definición de ambas perspectivas (mi posición al respecto se puede ver en García, 1998, y en García 2004a y 2004b). Más bien intentaré cruzar algunas de sus aportaciones buscando elementos comunes que sean relevantes para orientar la intervención educativa.

En primer lugar, coinciden en su *epistemología relativista*. El conocimiento presenta en ambas posiciones un carácter *procesual, relativo y evolutivo*. No hay verdades absolutas y objetivas, sino conocimientos que se construyen y negocian en la interacción entre las ideas –una doble interacción, dentro de la mente de cada persona y entre las mentes de las personas–. Es decir, las verdades son válidas según el acuerdo y el consenso existente en un determinado grupo social sobre los criterios de validez que permiten optar por unas frente a otras. Se trata de una *actitud relativizadora*, que huye del dogmatismo y del uso de recetas simplificadoras, y que tiene una enorme trascendencia educativa: la respuesta a los problemas socio-ambientales requiere un planteamiento educativo basado en la búsqueda de la complementariedad, en la negociación, y el cruce e integración de diferentes perspectivas. La situación de aprendizaje debe ser una situación abierta, en la que los alumnos y las alumnas sean realmente protagonistas a la hora de encontrar las respuestas a las preguntas, lo que exige que dichas respuestas no estén dadas de antemano. Frente al alumno que repite tal cual lo que le explican, ambas perspectivas optan por una persona autónoma, que controla su propio proceso de aprendizaje, que cree en su capacidad de resolver problemas, y que se siente y es capaz de pensar por sí misma y de movilizar sus ideas para buscar una respuesta que no es evidente a priori.

En segundo lugar, y muy en relación con el relativismo, tanto el constructivismo como la complejidad asumen el *poliperspectivismo* y una *actitud antirreduccionista y crítica*. La construcción conjunta del conocimiento, la negociación democrática del mismo, suponen la capacidad de descentramiento y el cuestionamiento del absolutismo y autoritarismo epistemológico dominantes en nuestra cultura.

Como apunta Selby (1996), hay que asumir que nuestra visión del mundo no es universalmente compartida, que cada persona tiene una perspectiva particular y que hay que ser cautelosos a la hora de aplicar nuestro marco de referencia a la interpretación y valoración de los estilos de vida, los modelos de conducta, los valores y las concepciones del mundo de otros individuos. Hay que aceptar la existencia de otras

perspectivas, hay que trabajar con ellas, como única forma de llegar a la tolerancia, al pensamiento divergente, a darle una solución consensuada y creativa a los problemas.

En concreto, y para el caso de la enseñanza de la ciencia, esta postura supone entender la ciencia como un instrumento de desarrollo personal y de cambio social. Frente a la idea del profesor de ciencias dedicado a detectar “errores” en las concepciones de sus alumnos para eliminarlos y sustituirlos por la “verdad”, proponemos la del profesor interesado en que la ciencia tenga sentido, sea significativa y funcional para la persona que aprende. Aunque los profesores estemos preocupados por explorar una y otra vez las ideas de nuestros alumnos, si no hay motivación e implicación personal de éstos no hay movilización y cambio de las ideas. Los alumnos se implican realmente si el problema tiene sentido para ellos. Es decir, si están motivados, si conecta con sus intereses y sus preocupaciones, con su vida cotidiana. Si tienen claro qué se quiere conseguir, cuál es la finalidad del trabajo a realizar.

Una actitud antirreduccionista y crítica supone algo más que tener en cuenta las diversas aproximaciones que pueda haber a un tema: para conocer no basta con comprender las ideas de los otros sobre ese conocimiento y con negociar los criterios de validación, sino que, además, hay que desvelar las “fuerzas” que han creado esas interpretaciones -su génesis, de dónde vienen los significados-, sobre todo los intereses políticos y sociales que hay “detrás” de determinadas “verdades”. Tal actitud supone creatividad y espíritu crítico: un cuestionamiento continuo de las creencias, los estereotipos y las prácticas sociales asociadas a los problemas escolares. Al respecto, hay que aprender a interpretar significados, a buscar el origen de los hechos, a ver cómo se crea socialmente una determinada manera de ver la realidad, a reconocer los intereses en conflicto, a entender, en definitiva, la relatividad del conocimiento.

En definitiva, no se trata de alcanzar una respuesta ya dada, de “descubrir” una “verdad” preexistente, sino de crear nuestras propias respuestas. La persona que trabaja un problema escolar ha de ir más allá de los hábitos, las rutinas y los códigos usuales. Tiene que establecer nuevas relaciones, reorganizar su interpretación de la realidad en interacción con las ideas de los otros. En este sentido el conflicto, las crisis, suponen orden y organización: el desequilibrio lleva, inevitablemente, a nuevas formas de equilibrio, en un proceso de continua reorganización.

En tercer lugar, ambas perspectivas explican el mundo como *interacción*. El conocimiento se construye en interacción. A la idea de un conocimiento fragmentado y aditivo se contraponen la de un conocimiento organizado según una *configuración sistémica*. Las ideas están conectadas unas con otras, de forma que cualquier conocimiento nuevo conlleva la reorganización del sistema.

Se trata de una *causalidad compleja*, de un proceso auto-organizativo (para más detalle, ver García 1998). Los sistemas de ideas evolucionan y mantienen su organización relativamente estable en el cambio, en la interacción con otros sistemas de ideas.

Es en la interacción social donde se elaboran los criterios de validación que van a posibilitar optar por unas u otras explicaciones. Todo proceso de construcción es un proceso social en dos sentidos: se aprende en la interacción social y lo que se aprende está determinado socialmente. Las personas realizan una *construcción conjunta del conocimiento*, negociando los significados, cooperando en dicha construcción. Como señala Cubero (2001), los significados no son algo dado, sino que se construyen, están conectados a las intenciones de las personas y al contexto en el que se realiza la actividad, en la medida en que los alumnos y alumnas se socializan en unas determinadas formas de discurso. Los contenidos que se negocian, y la manera de negociarlos -las pautas y herramientas intelectuales características de cada contexto social concreto- son culturales, de forma que es el contexto en el que se elabora el conocimiento el que da sentido a la experiencia y condiciona los significados que se generan en él.

Se trata de una interacción que supone *complementariedad*: la construcción de conocimiento es un proceso situado en un determinado contexto cultural e histórico, contexto que también es generado en dicha construcción. La construcción del conocimiento es, a la vez, un proceso individual y social, se produce

simultáneamente en ambos planos. De ahí la necesidad de superar el dualismo individuo-cultura proponiendo una visión más integradora, en la que, las personas y el contexto, las creencias personales y sociales, *coevolucionan*. En este sentido, no cabe un determinismo de lo social hacia lo individual. Si bien es verdad que los conocimientos están en la cultura, también es verdad que el acto de apropiación que realiza la persona es un acto creativo, y que esa creación modifica el conocimiento social. De otra forma, caeríamos en un planteamiento inmovilista y estático, pues si todo está prefijado en la cultura, nada cambia.

El principio de interacción tiene claras implicaciones educativas: hay que potenciar las estrategias de aprendizaje basadas en la interacción, en la cooperación, que desarrollen la comunicación, la búsqueda de consenso, el compartir perspectivas y tomas de decisiones, el pensamiento creativo y la resolución de problemas. El trabajo cooperativo facilita la construcción del conocimiento mediante la interacción entre los participantes, el intercambio y el contraste de argumentos, y la negociación de los significados.

Especialmente nos interesa la interacción que se da entre profesores y alumnos. Me refiero a la interacción entre la evolución de las ideas de los alumnos (el proceso de aprendizaje) y el proceso de enseñanza que promueve el profesor. Desde la complejidad podríamos hablar de una complementariedad entre ambos procesos, desde el constructivismo de un *ajuste*: cuando hay asimetría en los conocimientos de las personas que interactúan se pueden producir procesos de construcción guiada o tutelada, en los que la persona más experta ajusta su intervención a las características de la más novata y ésta adquiere un control progresivo de su propio aprendizaje. El aprendiz se hace autónomo a medida que el control pasa, progresivamente, desde el experto al novato, de forma que para un contenido concreto y en una situación concreta, la persona que aprende consigue finalmente resolver de manera autónoma las tareas propuestas. De esta forma, el aprendiz aprende a regular su propio proceso de aprendizaje, desarrollando la capacidad de reflexionar sobre sus propios conocimientos y sobre cómo los está cambiando (metaconocimiento). En todo caso, los papeles de novato y experto son intercambiables, dependiendo del contenido y el contexto, es decir, en último término todos aprendemos de todos.

Por último, en el constructivismo y en la complejidad, interesa la totalidad de la persona. Frente a la parcelación del conocimiento en actitudes, conceptos, procedimientos y valores se propone *la integración entre los ámbitos de pensamiento y acción que configuran la persona* (cognitivo, afectivo, actitudinal, procedimental), y el rechazo a la incomunicación entre lo cognitivo y nuestros sentimientos y afectos, al divorcio entre los conocimientos socialmente organizados y las experiencias cotidianas, a la contraposición –interesada– entre conocimiento académico “neutro” y conocimiento cotidiano impregnado de ideología y sentimiento.

De nuevo se trata de primar la complementariedad sobre la disociación, de buscar lo que une más que lo que separa. Por ejemplo, una determinada manera de categorizar las cosas del mundo comporta, simultáneamente, contenidos procedimentales (criterios para agrupar, semejanzas y diferencias, jerarquización, etc.), conceptuales (cómo reconocemos y discriminamos los elementos y las relaciones presentes en una realidad concreta), actitudinales (necesidad de buscar un “orden” en las cosas, expectativas sobre la propia capacidad de organizar el mundo...) y afectivos (toda categorización está asociada a vivencias, emociones, etc.). En concreto, la comprensión global (y local) de lo que ocurre en el mundo y el tratamiento de los problemas socio-ambientales es indisociable del propio desarrollo personal. Como indica Selby (1996), hay que considerar la conexión entre las personas concretas y el planeta, la interacción entre uno mismo, las otras personas y el resto del mundo. En otros términos, el cambio social es inseparable del cambio personal (de nuevo la interacción y la coevolución).

IMPLICACIONES DIDÁCTICAS: LA INTEGRACIÓN DEL QUÉ Y DEL CÓMO ENSEÑAR Y EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

Estos principios nos brindan un marco de referencia para entender los procesos de construcción de conocimiento. Desde esta perspectiva no tiene sentido la tradicional separación entre los contenidos (el qué

enseñar) y las estrategias de enseñanza (el cómo enseñar). De hecho, instrumentos didácticos como las *tramas de contenidos-problemas* y las *hipótesis de progresión* (García, 1998 y 2004b) facilitan la construcción gradual del conocimiento, presentando distintos niveles de complejidad para cada uno de los contenidos considerados y diversos *itinerarios didácticos* posibles.

Por otro lado, la aplicación de la idea de complementariedad supone optar por una *integración didáctica* de referentes a la hora de formular el conocimiento. En los planteamientos reduccionistas la formulación del contenido depende, esencialmente, de un único referente (la ciencia, los valores y conductas proambientales, los problemas ambientales, etc.). Desde una perspectiva compleja y constructivista, el conocimiento escolar debería entenderse como un conocimiento singular, resultado de la integración, en relación con el carácter peculiar de los contextos y de los participantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de diferentes formas de conocimiento: el conocimiento científico, el cotidiano, el metadisciplinar, los saberes prácticos, las ideologías, etc. Esta *integración didáctica* (García, 1998 y 2004a), se fundamenta en tres nociones complejas:

– La construcción del conocimiento debe entenderse más como complementariedad (interacción, interdependencia, integración, emergencia de propiedades nuevas, negociación democrática) que como antagonismo (sustitución del “error” por la “verdad”, superioridad de unas verdades sobre otras, imposición del conocimiento, asimetrías entre las personas entendidas como ejercicio del poder).

– Las diferentes formas de conocimiento que inciden en los contextos educativos constituyen sistemas de ideas relativos, abiertos y en interacción, que coevolucionan -evolucionan conjuntamente- de manera que no hay una separación tajante entre ellos ni una jerarquía que suponga superioridad de unos sobre otros.

– Es posible, en dicha interacción, la construcción de conocimientos generales, relativamente descontextualizados, aplicables a diferentes situaciones, y relacionados con la gestión de los problemas del mundo y de la propia vida. Se trataría de posibilitar la adopción de formas más complejas de ver la realidad, de facilitar el *enriquecimiento del conocimiento cotidiano, procurando la transición desde formas de pensamiento simples a otras más complejas*, de forma que los contextos educativos se conviertan en un lugar de reflexión sobre las relaciones entre los humanos, y entre éstos y el medio, y en un motor del cambio social. La evolución de dicho conocimiento se dirigiría así hacia la construcción, por parte de las personas, de un determinado modelo de desarrollo humano (individual y social) alternativo al actualmente predominante.

El eje sobre el que se articula el qué y el cómo son los problemas a investigar. Se trata de problemas abiertos y complejos, *socio-ambientales*, que conecten con sus intereses y sus preocupaciones, capaces de movilizar contenidos culturales significativos y socialmente relevantes. Problemas que se agrupan en organizadores curriculares o unidades de programación amplias, los denominados *ámbitos de investigación* que recogen conjuntos de problemas de interés para trabajarlos en los contextos de aprendizaje (García, 1998).

También el cruce de complejidad y constructivismo ayuda a entender las posibles dificultades de aprendizaje asociadas a las concepciones de los alumnos que aparecen cuando dichas explicaciones interaccionan con otras informaciones presentes en la situación educativa. Tanto las aportaciones del constructivismo como las de la complejidad nos ayudan a interpretar qué supuestos epistemológicos, qué patrones de razonamiento y qué estereotipos sociales determinan esas dificultades. La visión aditiva del medio, la causalidad simple o la concepción estática del mundo son obstáculos que se entienden mejor si se analizan desde estas perspectivas. La caracterización de estas dificultades de aprendizaje permite, por otra parte, determinar el grado de complejidad en el que deben ser formulados los contenidos para que puedan ser aprendidos, es decir, la elaboración de las ya citadas *hipótesis de progresión*.

En definitiva, los principios enumerados más arriba, comunes al constructivismo y a la complejidad, nos permiten caracterizar el **proceso de construcción** como:

1. La integración, en las actividades, de las decisiones relativas al qué y cómo enseñar, con la propuesta de iti-

nerarios de actividades referidos a determinadas *hipótesis de progresión y tramas de contenidos-problemas*.
2. La construcción autónoma y relativizadora del conocimiento. Si no queremos reduccionismos y dogmatismos, los aprendices deberán elaborar por sí mismos las respuestas a los problemas. No se trata de imponer la verdad, sino de facilitar la investigación del mundo, asumiendo la complementariedad, la negociación, al cruce e integración de diferentes perspectivas.

3. La construcción debe basarse en la interacción. Según este principio, el proceso de enseñanza-aprendizaje se entiende como un *proceso interactivo*, regulado por mecanismos de *ajuste*; la *interacción con el medio* se plantea como un recurso didáctico fundamental; los contextos de aprendizaje (por ejemplo, el aula) se consideran *sistemas abiertos que interaccionan con otros sistemas*; y se propone la *interacción de los participantes en la situación educativa*, como el mecanismo básico para una construcción democrática y negociada del conocimiento.

4. La integración y diversificación de los recursos didácticos. Al respecto, habría que tener en cuenta los criterios de diversidad y complementariedad a la hora de programar las actividades y los recursos didácticos. De nuevo, sería reduccionista y simplificador primar un determinado tipo de actividad o de recurso.

5. La articulación de la construcción del conocimiento en torno a la investigación de problemas significativos y relevantes (para una descripción más detallada de lo que entendemos como investigación en la escuela remitimos a García 2004b).

REFERENCIAS

- CUBERO, R. (2001). Maestros y alumnos conversando: el encuentro de las voces distantes. *Investigación en la Escuela*, 45, 7-20.
- GARCÍA, J. E. (1998). *Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares*. Sevilla: Díada.
- GARCÍA, J. E. (2004a). Los contenidos de la Educación Ambiental: una reflexión desde la Perspectiva de la Complejidad. *Investigación en la Escuela*, 53, 31-51.
- GARCÍA, J. E. (2004b). *Educación Ambiental, Constructivismo y Complejidad: una propuesta integradora*. Sevilla: Díada.
- SELBY, D. (1996). Educación Global: hacia una irreductible perspectiva global en la escuela. *Aula de Innovación Educativa*, 51, 25-30.