

# EDUCACIÓN AMBIENTAL Y COMPLEJIDAD: EL USO DE LAS HIPÓTESIS DE TRANSICIÓN

Fátima Rodríguez Marín  
frodmar@us.es

Jorge Fernández Arroyo  
jferarr10@us.es

J. Eduardo García Díaz.  
jeduado@us.es

*Universidad de Sevilla*

**RESUMEN:** En esta comunicación presentamos las hipótesis de transición como herramienta didáctica en el ámbito de la Educación Ambiental. El uso de este término se deriva del de hipótesis de progresión más utilizado tradicionalmente, pero este nuevo término implica considerar no solo las progresiones que se producen en el análisis de los contenidos sino también sus regresiones, y lo presentamos como una herramienta que resuelve el problema de dar sentido al proceso de construcción del conocimiento, tanto desde el punto de vista del que enseña como del participante. Para potenciar esta utilidad pensamos que deben estar basadas en el paradigma de la complejidad.

**PALABRAS CLAVE:** hipótesis de transición, hipótesis de progresión, Educación ambiental y complejidad

## OBJETIVOS

Los objetivos que nos proponemos en esta comunicación son los siguientes:

- Definir el concepto de hipótesis de transición, ya que ha sufrido cambios a lo largo del tiempo tanto en la terminología como en los matices del concepto.
- Dar a conocer la relación entre el concepto de hipótesis de transición y el paradigma de la complejidad.
- Presentar las utilidades de esta herramienta en el ámbito de la Educación Ambiental.
- Mostrar propuestas prácticas de utilización de dicha herramienta.

## MARCO TEÓRICO: LAS HIPÓTESIS DE TRANSICIÓN Y EL PARADIGMA DE LA COMPLEJIDAD

El concepto de *hipótesis de transición* se deriva de la idea de niveles de formulación que aparece en autores de tradición piagetiana (Host, 1976; Shayer y Adey, 1981; Giordan, 1983; García, 1998) en

---

contraposición al modelo de sustitución del conocimiento “erróneo” del alumno por el conocimiento científico “verdadero”.

Dentro del grupo IRES (Investigación y Renovación Escolar), en el que nos encontramos, se comenzó utilizando el término *hipótesis de progresión* entendiéndolo como “un sistema general de ideas que se encuentran estructuradas y en evolución, al que debería tender el alumno que aprende, que se va construyendo a lo largo de los diferentes niveles educativos y que sirve al profesor como “hipótesis general de referencia” para el diseño y desarrollo de su proyecto de trabajo” (Grupo “Investigación en la Escuela”, 1991).

En investigaciones recientes (Cano, 2008; Rodríguez Marín, 2011; Fernández Arroyo, 2012a) hemos constatado que en el proceso de construcción del conocimiento los aprendices pueden aproximarse (progresión) o alejarse (regresión) del conocimiento escolar deseable. Por ello optamos por sustituir el concepto de “hipótesis de progresión” por el de “hipótesis de transición”, noción, ésta última, que recoge adecuadamente la diversidad de situaciones de aprendizaje posibles.

Las hipótesis de transición constituyen un instrumento didáctico útil tanto para analizar las concepciones de los estudiantes, pues nos permiten categorizarlos en diferentes niveles de formulación y detectar la mayor o menor dificultad para pasar de un nivel a otro, como para programar la intervención educativa, organizando la secuenciación de las actividades de clase en función de la superación de las dificultades de aprendizaje detectadas, tratándose entonces de programaciones abiertas y flexibles que admiten diversos recorridos formativos

Pero las hipótesis de transición no solo son una herramienta didáctica. También se constituye como una herramienta de utilidad en la investigación ya que como investigadores nos permite analizar la evolución de las ideas del alumnado y profesorado e, indirectamente, inferir las dificultades que encuentran en dicho proceso.

Las hipótesis de transición tienen dos componentes, un componente teórico basado principalmente en el *paradigma de la complejidad* (Morin 1986, 1992, 1999 y 2001; Morín y Nair, 1998; García 1995, 1998, 2004a y 2004c; Bonil, 2005; Cano, 2008); y por otro lado, un componente metodológico, al proponerse la evaluación de las ideas del alumnado desde los principios de la complejidad (García, 1995; Bonil, 2005).

El *paradigma de la complejidad* nos permite establecer una gradación en la construcción del conocimiento, entendiéndola como transición desde un pensamiento simplificador a otro complejo que sería el conocimiento deseable de referencia (García 1998 y 2004a).

## METODOLOGÍA

El uso de las hipótesis de transición determina, en el plano metodológico, un enfoque procesual entrando en contraposición con las investigaciones que tradicionalmente en E.A. han utilizado análisis tipo *pretest-postest*, centrándose en dos momentos: el *antes* y el *después* de la intervención educativa. En estas investigaciones de tipo cualitativo, además es fundamental el estudio de casos.

Las técnicas e instrumentos más útiles para la recogida de datos son la observación de las producciones, cuestionarios y entrevistas en diferentes momentos de la investigación, lo cual nos ayuda a ver la evolución que siguen las concepciones de nuestro alumnado.

## RESULTADOS

En las investigaciones realizadas referentes al análisis de las concepciones sobre la energía (García, Rodríguez Marín, Solís y Ballenilla, 2007; Rodríguez Marín, 2011; Rodríguez Marín y García, 2011),

---

el medioambiente (Mora, 2011) y el agua (Cano, 2008; Fernández Arroyo, 2010a, 2010b, 2012a y 2012b; Fernández Arroyo y Solís, 2011) se han realizado diversas tramas de transición, en la que se muestran como complejizar un contenido desde la perspectiva de la complejidad, incluyendo los obstáculos y dificultades asociados.

De acuerdo con estas investigaciones la “complejización” del conocimiento cotidiano del alumnado mediante la intención educativa se ve facilitada en la medida en que el tratamiento de los problemas socioambientales y en la formulación de los contenidos educativos tenemos en cuenta las siguientes transiciones (seguidas con cada uno de los problemas mencionados anteriormente):

1. Una primera transición sería pasar desde una concepción aditiva y cerrada hacia otra más ecosistémica (en sentido amplio, como eco-socio-sistema), relativista e integradora.
  - a) En primer lugar habría que considerar todos los posibles elementos, relaciones y variables que están implicados en esta problemática.
  - b) En segundo lugar, habría que adoptar una perspectiva integradora.
    - Integrar los aspectos naturales con los sociales, evitando los planteamientos reduccionistas. El centrarse exclusivamente en lo social o en lo natural impide una comprensión más profunda de la temática y tampoco ayuda a capacitar a las personas para gestionar los problemas.
    - Integrar la ciencia con los valores y las actitudes (las ideologías). No basta con trabajar problemas más próximos a los problemas científicos tradicionales, sino que hay que trabajar tanto problemas propiamente político-ideológicos como problemas en los que la ciencia aporta importantes argumentos para el debate político.
    - Integrar los diferentes tipos de conocimientos (conceptual, procedimental y actitudinal) entre sí y con la acción. Al respecto, es muy relevante el tratamiento de problemas que “personalicen” la temática de forma que los/las participantes tengan que cuestionar no solo sus conceptos sino también sus actitudes, y sus hábitos y rutinas cotidianas.
    - Integrar lo local con lo global, lo concreto con lo general.
  - c) En tercer lugar, habría que facilitar que los/las participantes describan cualquier evento desde la triple perspectiva del mesocosmos (lo perceptible, evidente y próximo a nuestra experiencia), el microcosmos (lo no perceptible por ser muy pequeño) y el macrocosmos (lo muy grande).
  - d) Por último y en cuarto lugar, también habría que describir cualquier evento superando las visiones egocéntricas, sociocéntricas y antropocéntricas.
2. Una segunda transición sería desde la causalidad simple hacia la causalidad compleja. Habría que superar la causalidad mítica (providencialismo, fatalismo...) y la causalidad mecánica-lineal (causa-efecto), construyendo una organización del mundo basada en la interacción y en los procesos de reorganización de los sistemas.

También, en relación con la causalidad, habría que trabajar la transición desde la perspectiva del antagonismo (el motor de las cosas es el enfrentamiento, la competencia, vencer al otro, etc.) a la de la complementariedad (la unión hace la fuerza, la acción más eficaz se basa en la cooperación, todos dependemos de todos...).
3. Una tercera transición tiene que ver con el cambio y el tiempo, considerando el cambio del mundo como cambio evolutivo e irreversible, y superando los enfoques fijistas, estáticos, fatalistas y cíclicos.

En último término, el conocimiento deseable sobre el cambio y sobre el tiempo, se centraría en la noción de coevolución (sistemas que evolucionan conjuntamente en interacción)

---

## CONCLUSIONES

La utilización de las hipótesis de transición nos ha servido para constatar que su uso posibilita:

- a) Explorar las ideas de las personas implicadas en el proceso de E.A, y detectar y superar las dificultades de aprendizaje asociadas a dichas ideas.
- b) Establecer una gradación desde lo simple hacia lo complejo en la formulación y organización de los contenidos y en la reformulación de los problemas que investigan los/las estudiantes.
- c) Dar coherencia al proceso de construcción de conocimientos en la intervención educativa y orientar el tratamiento de los problemas socioambientales.
- d) Analizar, desde la perspectiva de la investigación didáctica, el proceso de construcción de un determinado contenido.

También hemos constatado que el uso de las hipótesis de transición, entendidas como transición desde un pensamiento simple hacia un pensamiento complejo, posibilita la adecuada integración de las tres perspectivas teóricas (paradigma de la complejidad, constructivismo y pedagogía crítica) que fundamentan nuestra intervención educativa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BONIL, J. (2005). La recerca avaluativa d'un programa de l'assignatura de didáctica de les ciències experimentals dissenyat prenent com a marc teòric el paradigma de la complexitat: orientacions per al canvi. Direcció: Rosa M<sup>a</sup> Pujol. Departament Didàctica de la Matemàtica i les Ciències Experimentals. Universitat Autònoma de Barcelona. Tesis doctoral inédita.
- CANO, M<sup>a</sup> I. (2008). *La Construcción de conocimiento relevante y significativo sobre la contaminación del agua. Una investigación cualitativa en 4º de ESO*. Dirección: J Eduardo García Díaz. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Universidad de Sevilla Tesis doctoral inédita.
- FERNÁNDEZ ARROYO, J. (2010a). Estudio del proceso de construcción de conocimiento sobre el uso del agua en alumnos de secundaria. Diploma de Estudios Avanzados. Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Sevilla.
- FERNÁNDEZ ARROYO, J. (2010b). Investigando el agua en bachillerato, en *Investigación en la Escuela*, 70, pp. 21 -30.
- FERNÁNDEZ ARROYO, J. (2012a). La construcción del conocimiento sobre la gestión y la contaminación del agua. Concepciones del alumnado de Primero de Bachillerato. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Sevilla.
- FERNÁNDEZ ARROYO, J. (2012b). Los procesos de construcción del conocimiento significativo del agua en bachillerato. Estudio de casos, en *Enseñanza de las Ciencias*, 30 (3), pp. 157-178.
- FERNÁNDEZ ARROYO, J. y SOLÍS, E. (2011). El agua como recurso para investigar en el aula. *Investigación en la Escuela*, 75, pp. 49 -61.
- GRUPO INVESTIGACIÓN EN LA ESCUELA (1991). *Proyecto Curricular IRES* (Doc. I, II, III, IV). Diada Editora. Sevilla.
- GARCÍA, J.E. (1995). La transición desde un pensamiento simple hacia un pensamiento complejo en la construcción del conocimiento escolar. *Investigación en la Escuela*, 27, pp. 7-20.
- GARCÍA, J.E. (1998). *Hacia una teoría alternativa de los contenidos escolares*. Sevilla. Diada Editora.
- GARCÍA, J.E. (2004a). *Educación Ambiental, constructivismo y complejidad*. Sevilla. Diada Editora.

- 
- GARCÍA, J.E. (2004c). Los contenidos de la Educación Ambiental: una reflexión desde la perspectiva de la complejidad. *Investigación en la Escuela*, 53, pp. 31 - 51.
- GARCÍA, J.E.; RODRÍGUEZ MARÍN, F; SOLÍS, M. C Y BALLEÑILLA, F. (2007). Investigando el problema del uso de la energía. *Investigación en la escuela*, 63, pp. 29-45.
- GIORDAN, A. (1983). *L'élève et/ou les connaissances scientifiques*. (Peter Lang: París).
- HOST, V. (1976). *Activités d'éveil scientifiques à l'école élémentaire*. IV: Initiation biologique. Paris:INRP.
- MORA, W. M. (2011). *La inclusión de la dimensión ambiental en la educación superior: Un estudio de caso en la facultad de medio ambiente de la Universidad Distrital en Bogotá*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, Facultad de Ciencias de la Educación.
- MORIN, E. (1986). *La Méthode. III: La Connaissance de la Connaissance*. Paris: Seuil. (Trad. Cast. El Método III: El Conocimiento del Conocimiento. Madrid: Cátedra, 1988)
- MORIN, E. (1992): El Método IV: Las ideas. Su hábitat, su vida, sus costumbres, su organización. Madrid: Cátedra.
- MORIN, E. (1999): *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO. ([http://: www.complejidad.org](http://www.complejidad.org))
- MORIN, E. (2001): *La mente bien ordenada. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento*. Barcelona. Seix Barral.
- MORIN, E. y NAÏR, S. (1998): Una política de civilización. en <http://: www.complejidad.org>.
- RODRIGUEZ MARIN, F. (2011). *Educación ambiental para la acción ciudadana: concepciones del profesorado en formación sobre la problemática de la energía*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Sevilla.
- RODRIGUEZ MARÍN, F. y GARCIA, J.E. (2011). ¿Qué diferencias hay entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico de docentes en formación sobre el concepto de energía? *Investigación en la Escuela*, 75, pp.63-72.
- SHAYER, M. y ADEY, P.H. (1981). *Towards a science of science teaching*. London: Heinemann Educational Books. (Trad. cast. *La ciencia de enseñar ciencias*. Madrid: Narcea, 1984).