

## EL DIÁLOGO DISCIPLINAR COMO HERRAMIENTA PARA DISEÑAR ISLOTES DE RACIONALIDAD

**Genina Calafell Subirá y Josep Bonil Gargallo**

*Dep. Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales de la UAB*

*“En 1704 Newton publicó su obra *Opticks or, a Treatise of the Reflexions, Refractions, Inflexions and Colours of Light*. Newton llegó a la conclusión de que la luz del Sol es una mezcla heterogénea de rayos diferentes (representando cada uno de ellos un color distinto) y que las reflexiones y refracciones hacen que los colores aparezcan al separar la mezcla en sus componentes”.*

(PAUL KEATS, *Lamia*, 1820)

*“El arco iris sirvió al grupo de rock sinfónico Pink Floyd para ilustrar la portada de su disco *The Dark Side of the Moon* (1973), Pink Floyd utilizó la metáfora del arco iris para hacer una crítica profunda a la locura de la civilización moderna. Dicho disco es considerado por muchos como la mejor obra del grupo y ostenta el honor de haber estado en las listas de popularidad durante más tiempo que ningún otro álbum, 591 semanas u 11,4 años en la lista de Billboard de los 200 discos más vendidos”.*

*“¿Acaso no vuelan todos los encantos. Al mero toque de la fría filosofía?. Una vez había en el cielo un arco iris tremendo; conocemos su trama, su textura; está indicada en el insulso catálogo de las cosas comunes. La filosofía cercenará las alas de un Ángel, conquistará todos los misterios con la regla y la línea, vaciará el aire de fantasmas, y la mina de gnomos... Destejerá un arco iris...”*

### INTRODUCCIÓN

Los fenómenos del mundo se muestran en constante transformación. Desde nuestra cotidianeidad somos observadores de este dinamismo. Sólo hace falta pasearse por la sección de tecnología de una gran superficie para observar como los walkman se substituyeron por los minidiscos, estos por los mp3, y ahora lo que nos ofrece el mercado son los mp4 y los ipods.... Son cambios generados desde la ciencia y la tecnología con gran influencia en la sociedad y la cultura. Internet es un ejemplo de cómo los avances tecnológicos (la capacidad de hacer viajar miles de megas de información por un tubo de fibra óptica) contribuye a un cambio de cultura y relaciones sociales. Si tomamos como ejemplo un grupo de jóvenes de Educación Secundaria, su cultura vacía bibliotecas y llena las salas multimedia para realizar un trabajo académico o encontrarse en *el Messenger* para planificar una salida al cine. La internáutica ha generado cambios significativos en la forma de entender el mundo, facilitando que las personas pasen de un espacio y tiempo limitado a recorrer simbólicamente y virtualmente un espacio y un tiempo ilimitados. (Vilar, 1997).

### UN REFLEJO DEL CAMBIO EN EL ÁMBITO DISCIPLINAR

*El ideograma chino de la palabra crisis también significa posibilidad* (Terrades, 2005)

La palabra disciplina, y la disciplina escolar ha ido cambiando de significado a la largo de los dos últimos siglos. A finales del siglo XIX la disciplina escolar se orientaba a las conductas del buen orden. En ese momento las diferentes ordenes de enseñanza eran únicamente objetos, ramas donde encontrar materias para la enseñanza (Develay, 1992 ). La palabra disciplina designaba una gimnasia intelectual, el desarrollo de la razón, de la facultad de invención y de expresión.

A principio del siglo XX la disciplina es una forma de educar al individuo desde su ser y su pensar que tienen reglas, metodologías para abordar los diferentes dominios del pensamiento, del conocimiento, del arte (Chervel, 1988 en Develay, 1992).

Morin (2001) manifiesta como la disciplina es una categoría organizadora del conocimiento científico, y como ésta, tiende a la autonomía, mediante la delimitación de sus fronteras, el lenguaje que construye, las técnicas y a veces las teorías. En esta misma línea, Vilar (1997) se refiere a las disciplinas como distintas formas de aproximarse a la realidad y cómo una de las ambiciones del conocimiento es conectar unas con las otras.

Socialmente, las disciplinas constituyen un patrimonio fundamental de la cultura. Son una forma de entender e intervenir sobre el mundo. La creación de disciplinas ha permitido grandes avances en la evolución del conocimiento. La genética ha permitido conocer que la especie humana tiene 100.000 genes, la biología evolucionista que únicamente nos diferenciamos en un 5 % con nuestros antecesores o la neurobiología que cuando tomamos una decisión la amígdala, que controla nuestras emociones, juega un papel relevante. Podemos explicar nuestra historia como especie gracias a la virtud de los avances en tecnología, en la evolución del pensamiento humano histórico y socioeconómico y las artes. Así pues se puede decir que la aplicación del conocimiento disciplinar, si bien han generado conflictos, también ha significado el avance hacia mejores condiciones de vida, cambios en las formas de organización social y generación continua de ideas. Se hace evidente como las disciplinas no se mantienen aisladas de los cambios sociales y culturales.

## **REPENSAR LOS FENÓMENOS**

Hacer frente a los cambios que presenta el contexto social nos sitúa ante el reto buscar estrategias de conexión entre diversidad de formas de aproximarse a los fenómenos. (Morin, 2001; Mayer, 2002; Pujol, 2003...) estableciendo relaciones significativas entre diversidad de disciplinas y lenguajes.

En la cultura occidental partimos del obstáculo de una tradición cultural que ha tendido a la separación de disciplinas. Tomando como ejemplo la ciencia y el arte vemos como, en nuestra cultura, tradicionalmente, la ciencia y el arte se han concebido como construcciones humanas divergentes que siguen reglas distintas. Proponemos un simple ejercicio mental a nuestros lectores: intentar poner colores, música, símbolos a imágenes a la ciencia y al arte. Seguramente el color negro, una fuga de Bach o una ciudad gris nos representará la ciencia. Colores como, el naranja, una versión de una pieza de jazz de Jacques Loussier o una imagen de primavera nos representará el arte. Pues asociamos normas, hipótesis o rigurosidad, sistematización a la ciencia y desorden, flexibilidad o poco rigor al arte.

Si bien el arte y la ciencia se presentan como formas divergentes o antagónicas de interpretar el mundo, comparten reglas y creatividad. Comparten también una forma de interpretar los fenómenos del mundo como expresión de la sociedad y cultura del momento. Comparten también emoción, sistematización. El dibujo del prisma que se presenta al inicio del artículo puede ser un reflejo de cómo podemos emocionarnos con la ciencia. Para construir una obra de arte, hace falta mucho más que imaginación y creatividad. Si tomamos como ejemplo un ballet ruso o un cuadro de Kandinsky, se hace evidente rigurosidad y sistematización de movimientos, colores y formas.

Así pues plantear como la ciencia y el arte se conciben como construcciones humanas y culturales que siguen unas reglas, que permiten activar la creatividad que es racional y también intuitiva e integradora de pensamiento y sentimiento, puede convertirse en un reto. Un punto de vista defendido por Morin (2001) en su propuesta de principio dialógico que entiende los elementos antagónicos como complementarios.



*Josep Bonil Gargallo*



*Genina Calafell Subirá*

A nuestro parecer, la cuestión se centra en observar un fenómeno como el arco iris como un escenario donde convergen multitud de interpretaciones no excluyentes entre sí, sino complementarias. Ver como en el arco iris confluyen diversidad de miradas. Los fenómenos objeto de estudio no son más que macroconceptos (Roger, 2000) que se constituyen como redes de relaciones entre diversidad de entidades y saberes (Vilar, 1997) donde cualquier fenómeno puede ser susceptible de trabajar desde diversidad de enfoques disciplinares. Cuando la convergencia de conocimientos disciplinares nos lleva a la comprensión de los fenómenos es cuando hablamos de un conocimiento científico sabio (Izquierdo, 2004)

Un conocimiento que nos ayuda a construir lo que Gérard Fourez, director del Departamento de Ciencias, Filosofías, Sociedades de la Universidad de Namur, Bélgica, llama *islotos de racionalidad* (Astolfy, 1998). Un *islotos de racionalidad* aparece cuando fracciones de diversidad de conocimientos disciplinares convergen y se recombinan en el contexto escolar con la finalidad de dar sentido a una entidad del mundo. Entender los fenómenos como *islotos de racionalidad* favorece que su comprensión vaya más allá del modelo conceptual de la disciplina para tomar entidad dentro de un contexto social. En palabras del mismo Fourez: “*Si tomamos el caso del horno a microondas, un maestro debería decir que se trata de un artefacto electrodoméstico aparecido en los años sesenta, que con la facilidad que recalienta los alimentos permite llegar tarde a casa y comer pronto, lo que puede cambiar la vida familiar, y que esto proporciona un buen ejemplo sobre cómo la tecnología engendra su organización social; pero también debería decir que ese artefacto funciona gracias a la producción de ondas electromagnéticas del mismo período que el de la vibración del agua. Este modo de abordar una cuestión es lo que nosotros llamamos generación de “islotos de racionalidad” en los estudiantes*”

## **DIÁLOGO DISCIPLINAR: UNA FORMA DE CONSTRUIR ISLOTOS DE RACIONALIDAD**

El diálogo disciplinar puede ser una herramienta potente para construir *islotos de racionalidad*. Definimos el diálogo disciplinar (Bonil et Alt., 2004) como una propuesta de articulación del conocimiento de las diferentes disciplinas en la forma de aproximarse, interpretar y actuar sobre el mundo. El diálogo disciplinar permite conectar los saberes disciplinares desde una visión que huye del reduccionismo y las relaciones jerárquicas entre disciplinas, donde cada disciplina reconoce sus límites para conocer los fenómenos del mundo. Permite integrar puntos de vista e interpretaciones de un mismo fenómeno desde diversidad de dimensiones disciplinares posibilitando la construcción de los modelos conceptuales propios de cada disciplina y el establecimiento de relaciones entre ellos.

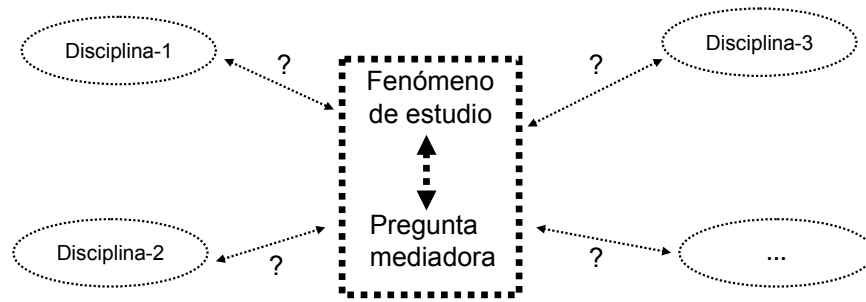


Figura 1. El diálogo disciplinar como espacio de encuentro entre las disciplinas

Entender las disciplinas como una forma de construir *islotos de racionalidad* significa no renunciar a ellas pero sí su reformulación. Se hace necesario replantear su contextualización y la forma de articular sus relaciones.

Contextualizar o ecologizar las disciplinas, como propone Morin (2001), significa entender las disciplinas dentro de sus entornos culturales y sociales. A nuestro parecer, contextualizar la disciplina significa tomar la complejidad como prisma que orienta su enfoque. La disciplina puede configurarse desde el principio sistémico, hologramático y dialógico.

Sistémico en cuanto a que las disciplinas responden a interpretaciones que integran multitud de causas y efectos. Poniendo en evidencia que dichas interpretaciones asume los límites disciplinarios y por tanto tienen un fuerte componente de azar e indeterminación.

Hologramático en cuanto a que las disciplinas interpretan los fenómenos dentro de un contexto sociocultural donde ambas, disciplina y cultura, se retroalimentan. Así por ejemplo, la forma de construir e interpretar la ciencia responde a las reglas sociales y culturales del momento. Y dichas reglas pueden ser variadas por las ciencias experimentales.

Dialógico asumiendo que las disciplinas presentan puntos antagónicos, y disciplinas aparentemente divergentes como el arte y la ciencia pueden articularse y complementarse en la interpretación de los fenómenos.

Articular significa relacionar entre sí. Desde nuestro punto de vista, la articulación de las disciplinas pasa por concebirlas con sus propios límites pero a la vez abiertas a fluctuaciones. Pasa pues por asumir que cada disciplina tiene sus lenguajes, sus metodologías y sus modelos.

Las disciplinas no se muestran herméticas pero tampoco relativistas. Encasillar las disciplinas en límites cerrados conlleva limitaciones evidentes para abordar los nuevos fenómenos, a veces globales, transnacionales y complejos. Abrir las disciplinas sin límites, corre el riesgo de promover una mezcla disciplinar en que todo es todo y a la vez no es nada. El diálogo disciplinar busca permeabilizar las disciplinas. Esto permite mantener la identidad propia de cada área disciplinar a la vez que un flujo de entrada y salida de estados, procesos y metodologías de otras áreas.

Delante del fenómeno del arco iris, la física se pregunta como resplandecen los colores, y en este sentido, Newton con su experimento de descomposición de la luz blanca interpreta el fenómeno según los modelos del momento histórico. Delante el mismo fenómeno, la poesía se interesa por las emociones que despierta el arco iris, por un lenguaje prosaico que imagina y describe utilizando reglas métricas y gramaticales. Los músicos ven en el arco iris la decadencia de la modernidad y la expresan a partir de música de base electrónica. En la convergencia de las tres perspectivas, el arco iris pasa a ser un *“islot de racionalidad”* construido a partir de nuestra comprensión física del fenómeno y de cómo nos ayuda a representar nuestros pensamientos sobre el mundo.

## **ALGUNAS ORIENTACIONES DIDÁCTICAS PARA INTRODUCIR EL DIALOGO DISCIPLINAR**

Plantear el dialogo disciplinar supone pasar de una clase centrada en temáticas a introducir fenómenos. El fenómeno se construye en un constante ir y venir entre las disciplinas. Una construcción y reconstrucción de los fenómenos y las disciplinas que permite que cada fenómeno tome entidad dentro de un contexto sociocultural.

El alumnado se aproxima al fenómeno mediante una pregunta mediadora. (Márquez et Alt., 2004). Una pregunta cuya respuesta integra diversidad de miradas y dimensiones y que a la vez es significativa para la sociedad, el alumnado y el currículum (Bonil & Calafell, 2007).

Un ejemplo de este planteo puede ser tratar en el aula de Educación Infantil la disponibilidad de leche en las tiendas del barrio. Puede presentarse la pregunta: ¿Las vacas siempre tienen leche? Esta pregunta integra la dimensión multicausal y de azar, pues el hecho que una vaca tenga leche depende de que haya estado preñada, pero a la vez de que su ternero haya podido mamar, o que a la vaca se la conecte a la máquina ordeñadora de la granja... y sin embargo, podría ocurrir que la vaca no tuviera leche.

La pregunta de partida invita a realizar otras miradas sobre el fenómeno, que se pueden relacionar con las disciplinas mediante subpreguntas. Preguntar ¿Qué le pasa a la vaca para que tenga leche? Nos lleva a las ciencias experimentales, y al modelo de ser vivo. Supone aproximarse a la lactancia y a la función de nutrición del ternero, como la alimentación es dinámica y variada a lo largo de la vida de un organismo. Pero también relacionar la nutrición del ternero con la función de reproducción de la vaca que produce la leche.

Acercarse al fenómeno de producción de leche de vaca desde las ciencias sociales conlleva formularse ¿Cómo viaja la leche de la vaca a la tienda de mi barrio? Así pues el fenómeno toma relevancia en el proceso de producción de un producto como la leche, desde su origen como recurso primario hasta la venta en el sector terciario.

Preguntar ¿Cómo fue que la vaca tuvo un ternero? Supone buscar en el lenguaje y en la imaginación de la poesía y la narrativa por la historia de vida de la vaca. Investigar como fue que la vaca se quedo embarazada y tuvo un ternero. Así como también trabajar terminología propia del léxico vacuno.

Para regresar a la pregunta de partida se propone una actividad que permita aplicar el conocimiento obtenido en cada una de las disciplinas. En este caso una poesía realizada por alumnas de tercer curso de Magisterio especialidad Educación Infantil. La poesía constituye el recurso didáctico que permite volver al fenómeno. Después de ir a cada disciplina para resolver preguntas significativas el texto poético es la oportunidad de retomar el fenómeno para resolver la pregunta inicial. Es una forma de volver al punto de partida desde una nueva mirada, más compleja, ya que la manera de construir el fenómeno se ha enriquecido en el diálogo entre los puntos de vista que ha aportado cada disciplina.

### LA VACA Y EL TERNERO

(Poesía original en catalán. Su traducción para su mayor comprensión ha variado en algunos casos las rimas).

Había una vez  
Una vaca enamorada  
Que quedo embarazada  
De un toro de la región.

La vaca comía mucho,  
Paseaba y tomaba el sol.  
Mientras el ternero en su interior  
Crecía y se hacía fuerte.

Ya había llegado el día,  
La vaca incomoda se sentía.  
Su ternero se movía  
Y todo de golpe con esfuerzos salía

La vaca muestra sus mamas al ternero.  
Qué color más rosa que tiene este pedazo de piel!  
Para beber la leche le engancha el hocico

- ¡Qué buena! Qué contento ha quedado el ternero.

Un día se hará mayor  
Y no necesitará mamar,  
Luego el granjero será  
El que la vaca ordeñará.

Irá a vender la leche al tendero  
Yo al supermercado la compraré  
Y con mucho de placer me la beberé  
Para estar sano y crecer bien.

(AGUSTINO,J; BALIBREA,M; CASANOVA,L;  
PINILLA,S; XAUYS,G. *Didáctica de las ciencias experimentales*,  
Educacion Infantil, 2006)

Apostar por el diálogo disciplinar significa imaginar y construir nuevos escenarios de acción y gestión en un diálogo entre profesionales y ciudadanía. Supone pues un ir y venir entre la seguridad de nuestra práctica docente y nuestro papel como ciudadanos y el riesgo de incorporar el azar en la gestión. Nos pide superar el miedo a la innovación con la finalidad de estimular la que Fourez llama *una revolución copernicana en la educación* que ayude al alumnado a construir *islotes de racionalidad*, que no son más que herramientas para construir su propia visión del mundo utilizando el conocimiento disciplinar y huyendo de todo dogmatismo.

## BIBLIOGRAFIA

- ASTOLFY, J.P. (1998): “Desarrollar un currículo multireferenciado para hacer frente a la complejidad de los aprendizajes científicos” dentro de *Enseñanza de las ciencias*, 16(3), 375-385.
- BONIL, J. [et al.] (2004): “El diálogo disciplinar, un camino necesario para avanzar hacia la complejidad” dentro de *Investigación en la escuela*, pp. 83-97 Sevilla, Díada.
- BONIL, J.; CALFELL, G. (2007): “Dialogar entre disciplinas en la formación inicial de maestros” dentro de LA TORRE, S. (Coord.) *Transdisciplinariedad una nueva mirada sobre la educación*. pp. 207- 217.
- DAWKINS, R. (2000): *Destejiendo el arco iris. Ciência, ilusión y el deseo de asombro*, Barcelona, tusquets editores.
- DEVELAY, M. (1992): *De l'apprentissage à l'enseignement*, Paris, ESF éditeur.
- IZQUIERDO, M. [et al.] (2004): “Ciencia escolar y complejidad” en *Investigación en la escuela*, pp. 21-29 Sevilla, Díada.
- MARQUEZ, C. [et al.] (2004): “La construcción de modelos explicativos complejos mediante preguntas mediadoras” dins *Investigación en la escuela*, Sevilla, Diada.
- MAYER, M. (2002): *Ciudadans del barri i del planeta, Cinc ciutadanes per a una nova educació*, Barcelona, Biblioteca guix.
- MORIN, E. (2001): *Tenir el cap clar per organitzar els coneixements i aprendre*, Barcelona, La campana.
- PUJOL, R.M. (2003): *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*, Madrid, Síntesis.
- PUJOL, R.M.; BONIL, J.; MÁRQUEZ, C. (2006): “Avanzar en la alfabetización científica. Descipción y análisis de una experiencia sobre el estudio del cuerpo humano en educación primaria en *Investigación en la Escuela*, Sevilla, Díada, Vol. 60, p. 37-52.
- VILAR, S. (1997): *La nueva racionalidad. Comprender la complejidad con métodos transdisciplinarios*, Barcelona, Kairós.
- TERRADES, J. (2005): *Biografía del món. De l'origen de la vida al col.lapse ecològic*, Barcelona, Destino.