

En su obra *La educación puerta de la cultura*, Jerome Bruner, destacado investigador estadounidense, plantea la necesidad de concebir los actos educativos, tanto en la teoría como en la práctica, a la manera de experiencias de formación de sujetos, fundamentadas en el *pasado*, el *presente* y lo *posible*. Este postulado general sobre la educación, lo sustenta este autor en cuatro ideas cruciales, como él mismo las califica: *agencia*, *reflexión*, *colaboración* y *cultura*. Así lo sugiere Bruner:

- “La primera de ellas es la idea de *agencia*: tomar más control sobre la propia actividad mental. La segunda es la *reflexión*: no -aprender en crudo- sin más, sino hacer que lo que se aprende tenga sentido, entenderlo. La tercera es la *colaboración*: compartir los recursos de la mezcla de seres humanos implicados en la enseñanza y el aprendizaje. La mente est  dentro de la cabeza, pero también está con otros. Y la cuarta es la *cultura*, la forma de vida y pensamiento que construimos, negociamos, institucionalizamos y, finalmente (después de que todo se ha hecho), terminamos llamando ‘realidad’ para reconfortarnos.”(Bruner, 1997)

En primer lugar, la idea de *agencia* significa para la educación, las escuelas y los educadores, conocer, investigar y aplicar en las aulas, con mayor detalle, profundidad y rigor (en comparación con la tradición), los resultados y hallazgos derivados de la investigación sobre el *mundo intelectual de los sujetos*. Segundo, la idea de *reflexión* representa una exigencia nada nueva para cualquier evento formativo, en el sentido de convertirlo en situaciones que aporten *valor* y *sentido*; esto es, *significado construido y comprendido por los sujetos implicados en la educación*. Tercero, la *colaboración* (prolíficamente estudiada en los últimos tiempos aún sin mayores efectos prácticos), añeja idea que defiende la postura simple pero valiosa en cuanto a que la naturaleza de los sujetos sugiere y demanda un correlato ente el yo y los otros; en

palabras más cotidianas, la *colaboración* implica entender la *subjetividad* desde el juego dialéctico entre los *individuos* y las *sociedades*. Por último, la *cultura*, comprendida como la trama diversa y compleja de elaboraciones humanas que, por su origen y sentido, se constituye en el centro del trabajo educativo.

Esta postura sugiere algunas precisiones:

- En principio, se trata de ir más allá de la tradición, que ha definido a la educación, a las escuelas e incluso a los estudiantes y a los profesores, en virtud y relación estricta con la necesidad de *preservar* y *reproducir* determinados contenidos o formas culturales.
- Se trata de pensar a la educación y a la escuela de tal forma que se supere la *idea de mecanismo de control social*. Esto mediante la conformación de escenarios estructurados en condiciones favorables para la formación de los sujetos.
- Igualmente, se reclama con ello la idea de sujetos (estudiantes y profesores) activos y con capacidades para superar sus propios límites de conocimiento, de pensamiento y de actuación. (Esto último en relación consigo mismo y en relación con los demás).
- Como derivación e implicación, se identifica la necesidad de estructurar la educación y los procesos escolares en torno de dos eventos que se relacionan entre sí: la enseñanza y el aprendizaje. La primera se manifiesta en la labor de los profesores, la segunda, representada en el trabajo de los estudiantes. Ambos eventos son entendidos como acciones de carácter intelectual que define en sentido estricto lo que se denomina *formación*.
- Por supuesto, es necesario dimensionar los objetos de trabajo en la escuela, en términos

de *conocimiento construible e interpretable*, lo cual modifica substancialmente la noción de *información heredable y estática*.

- Así mismo, los medios y las mediaciones educativas (a lo que se le ha llamado tradicionalmente *didáctica*), constituidas por hábito e historia en instrumentos para *la reproducción y la alienación*, han de constituirse en factores y estrategias que posibiliten y garanticen las transformaciones y cambios humanos, posibles y deseables; es decir, una didáctica que aporte perspectivas humanas de desarrollo, más que trazar límites predefinidos y controlados.

En aras de la necesaria síntesis, se sugiere lo siguiente:

Los procesos educativos son parte constitutiva de la historia humana, individual y colectivamente considerada. Así, la educación se constituye en un fenómeno que, en sí mismo, determina o afecta la naturaleza humana. En este contexto de reflexión sobre la educación, emergen dos conceptos que, en términos globales, permiten explicar y entender dos ejercicios intelectuales indispensables en cualquier hecho educativo: el *aprendizaje y la enseñanza*.

Es en el necesario interjuego entre el *aprendizaje* (concebido como conjunto de disposiciones para ser afectado o transformado) y la *enseñanza* (concebida como conjunto de capacidades para afectar o transformar a otros), que tiene lugar la educación a la manera de *formación humana*, o dicho en términos más contemporáneos, *educación como formación de sujetos*.

La noción de *formación*, a juicio de quien escribe, es la idea de mayor valor, que en rigor define la esencia de los actos educativos. Como puede ser indagado, la *formación de sujetos* ha sido una aspiración en la historia de la educación, claro, con substanciales diferencias e intencionalidades.

En esta tradición de *formación de sujetos* hay en juego un amplio conjunto de supuestos, de los cuales cuatro son centrales:

Primero, se educa en razón a que la naturaleza humana incorpora, por concepción y desarrollo, rasgos, componentes y dimensiones que son modificables en el tiempo. Esto significa que ante las condiciones adecuadas, tal naturaleza cambia, se desarrolla y evoluciona hasta determinados límites y potencialidades<sup>1</sup>.

Segundo, la realidad y naturaleza humana (presente e inmediata) anida en su estructura, aspectos y asuntos que merecen ser modificados. Esto en pos de perspectivas de mejoramiento y perfectibilidad individual y social, material e inmaterial, interna y externa.

Tercero, los cambios y transformaciones se postulan en virtud de las aspiraciones de unos y otros, en el sentido de "ir más allá", es decir, alcanzar lo "posible", lo "deseable" y lo "necesario". Esto tiene que ver con perspectivas, intereses, motivaciones y compromisos colectivos e individuales contruidos y decididos a partir de complejos procesos de definición y de toma de decisiones. Como resulta obvio, en muchos casos lo individual es compatible con lo colectivo, en muchas otras no necesariamente lo son.

Y cuarto, es posible contar con los medios y mediaciones posibilitadores de tales cambios. Aún con límites, esta postura descansa en la opción creativa de generar e inventar nuevas y mejores capacidades generadoras de los cambios y transformaciones deseadas o requeridas.

Adicionalmente, al pensamiento sobre la educación a la manera de *eventos de formación* íntimamente asociados a cambios y transformaciones en la naturaleza humana, le corresponde un conjunto de implicaciones que, para la época actual, bien pueden ser definidas en responsabi-

1 Este planteamiento alude de manera directa a ideas desarrolladas por L. Vigostky y J. Piaget inicialmente, y más recientemente por J. Bruner.

lidades profesionales de los maestros y en tareas y compromisos de las instituciones educativas, las comunidades académicas y por ende de las sociedades:

La *generación de una perspectiva de mayoría de edad*<sup>2</sup>. Que sugiere y demanda entender la educación como un hecho racional e inteligente que deriva en actuaciones intelectuales y prácticas fundadas o razonadas como lo planteara en su momento el propio Kant.

La *construcción de perspectivas culturales*. Bajo el significado asignado por Bruner<sup>3</sup>, se trata de postular a los sujetos como resultado y componente de la cultura. Esto le asigna a la naturaleza humana dos opciones en la educación: de una parte, y como resultado de las mediaciones y esfuerzos educativos, los sujetos tienen capacidad para aceptar (por convicción o por coacción) las expresiones y contenidos culturales. De otra parte, igualmente son sujetos potencialmente capaces de transformar y construir cultura.

El *desarrollo de la inteligencia y el pensamiento humano*. Con lo cual se define un compromiso formativo relacionado con la vida intelectual de las personas. Recordemos que inteligencia y pensamiento corresponden al ámbito de nuestros rasgos y disposiciones, que nos hace humanos en términos estrictos.

La *construcción de conocimiento*. Constituye un efecto importante de lo anterior. Son entonces visiones y miradas sobre nuestras realidades que

2 Se hace referencia aquí a la idea que Immanuel Kant desarrolló en su conocido texto "Respuesta a la pregunta, ¿qué es la ilustración?", escrito en el año de 1783.

3 De manera general, el significado de cultura aquí asumido se apoya en una concepción de Jerome Bruner, según la cual la vida y los actos mentales de las personas son posibles de comprenderse en tanto sean "situados" en el interior de un conjunto de tramas y relaciones entre conocimientos, costumbres, saberes y comportamientos, con un alto contenido simbólico que se comparte por un amplio número de sujetos integrantes de un grupo o una sociedad.

la educación puede efectivamente enriquecer y potenciar en distintos momentos y bajo diferentes estilos y medios o estrategias.

La "elaboración de *ethos valorativos o axiológicos*". Corresponde a la necesidad humana de elaborar con valor y sentido tanto individual como social, criterios de comportamiento en dirección hacia la vida interna y también colectiva. Se habla aquí de criterios como ideas orientadoras de la acción (propia) y de la interacción (con otros) fundados en razonamientos de naturaleza ética.

El *enriquecimiento de la vida y mundo emocional de los sujetos*. Es un asunto educativo sustancial que históricamente ha sido descuidado por educadores y por instituciones educadoras. Se ubica esta pretensión en el ámbito humano que permite la generación de valoraciones sobre las personas, las situaciones, los objetos y la vida misma, a lo que cotidianamente se le llama sentimientos y/o emociones.

Lo dicho hasta ahora, vale aclarar, constituye apenas una opción dentro de la amplia variedad para llevar a cabo reflexiones y análisis sobre la educación en ciencias, tecnología y matemáticas, escenario en el cual se inscribe la historia y la tradición de la Facultad de Ciencia y Tecnología y de la Revista Tecné, Episteme y Didaxis-TED.

Por ello, y sin ánimo de delimitar arbitrariamente las posibilidades de lectura del conjunto de artículos que componen este número particular de la revista, las ideas previas se proponen a la manera de telón de fondo preliminar, que anime la discusión presente y futura sobre los problemas y preguntas que los autores abordaron y plantearon en sus respectivas contribuciones.

En seguida se hace un esbozo breve y descriptivo de cada uno de los artículos que hacen parte de la revista:

En primer lugar se cuenta con el artículo titulado *Razonamiento covariacional en el estudio de funciones cuadráticas*. Destaca resultados de una investigación que indagó acerca de las estrategias y formas de razonamiento empleadas por

estudiantes cuando encaran *tareas de variación*. La perspectiva investigativa, según se afirma, fue hacer aportes tanto en la perspectiva teórica del problema como en dirección hacia la formación escolar.

Otra de las contribuciones, ubicada en el ámbito de las ciencias naturales y desarrollada con estudiantes de educación secundaria, se plantea como un estudio correlacional centrado en los estilos de aprendizaje de dichos estudiantes. La principal conclusión consiste en que, bajo las condiciones de investigación específicas, los sujetos no evidencian tendencias preferenciales en relación con un único estilo de aprendizaje. El artículo se denomina *Estudio correlacional de estilos de aprendizaje de estudiantes con modalidad en ciencias naturales*.

Se publica el trabajo titulado *Procesos cognitivos y metacognitivos en la solución de problemas de movimiento de figuras en el plano a través de ambientes computacionales*. En lo substancial de estas reflexiones se encuentra una investigación cuyos propósitos explícitos fueron: primero, *estudiar el fenómeno de la comprensión de conceptos propios de la Geometría*, y segundo, *describir las estrategias cognitivas y metacognitivas empleadas por los estudiantes*. La investigación se desarrolló en el marco de un proceso de aprendizaje definido bajo condiciones propias de *ambientes computacionales dinámicos* y a la manera de eventos de *solución de problemas*.

Otra contribución plantea desde su título lo siguiente: *La enseñanza de la biología, ¿un campo de conocimiento?, estado del arte 2007 – 2008*. Desde la perspectiva investigativa propia de un estado del arte, este trabajo indaga acerca de la existencia tanto de un campo de conocimiento como de una comunidad académica correspondiente. Dado que se trata de un trabajo particular delimitado en sus alcances y condiciones de indagación, se concluye parcialmente desde los hallazgos logrados, que no es posible hablar de la enseñanza de la biología, como un campo del conocimiento.

Hace parte de este número de la revista una contribución con el siguiente título: *Sobre las perspectivas pedagógicas para la educación virtual en Colombia*. Las reflexiones se orientan hacia la contribución de planteamientos analíticos que permitan valorar la inserción y desarrollo de la educación virtual en nuestro país, de manera especial en la formación superior. En conclusión, se aporta una mirada equilibrada sobre esta tendencia actual de la formación, en procura de establecer términos y condiciones de desarrollo y aplicación concretos.

Una última contribución plantea desde su título lo siguiente: *¿Teoría euclidiana de la proporción en la construcción de los números reales?* Consiste en una interesante disertación acerca de la relación de continuidad entre la teoría euclidiana de la proporción y la construcción de los números reales que, como se plantea en el artículo, ha sido postulada y defendida desde la época dorada griega hasta nuestros días.

Como bien puede revisarse, las orientaciones son diversas e incluso contradictorias entre sí, lo cual de entrada garantiza valor y riqueza para todos los lectores. En síntesis y de manera específica en lo que hace referencia a los artículos de este número 31 de la Revista Tecné, Episteme y Didaxis, la reflexión (entendida como ejercicio de pensamiento necesariamente inacabado) queda abierta a sus aportes.

## Referencias

Bruner, J. (1997). *La educación, puerta de la cultura*. Colección Aprendizaje, 125, 1-3. Madrid: Editorial Visor.

**NELSON OTÁLORA PORRAS**  
Director del Departamento de Tecnología  
Universidad Pedagógica Nacional