



A FORMACIÓN DE LA MENTE CIENTÍFICA Y CREATIVA

Carmen C. Suárez Mantilla Ph.D.

37

CIVILIZAR

No hay duda de que uno de los retos de la educación hoy es formar un ambiente que desarrolle la mente científica y creativa.

El futuro -cada vez hay más conciencia de ello- no es de los países que desarrollen tan sólo su industria y su tecnología, sino ante todo de aquéllos que manejen el conocimiento y la capacidad de producirlo.

El sistema educativo y la universidad en particular se enfocaron en los últimos años a formar profesionales para las necesidades del desarrollo económico. Hoy deben cambiar su mira hacia la formación de profesionales que sean a su vez científicos. Sin embargo, los métodos de enseñanza tradicionales orientados a la transmisión de información no responden a esta nueva necesidad. Pero antes de reflexionar sobre el método pedagógico apropiado, debemos preguntarnos qué aspectos debe tocar la formación del científico. En este sentido se pueden plantear tres elementos fundamentales: el de los conocimientos, el del método y el de los procesos mentales conducentes al trabajo y a la creación científica. Por ser tal vez el más olvidado y el más difícil de lograr, nos referiremos principalmente a este último aspecto.

La investigación es ante todo una forma de pensar. Implica ver la realidad y el conocimiento como algo inacabado, con propuestas, con problemas, como una búsqueda de la que somos partícipes y a la cual podemos aportar y transformar por medio de nuestra propia acción como investigadores. Vista de esta manera, la formación científica debe abarcar habilidades completamente descuidadas por la educación tradicional, como la intuición. El acto creativo del científico al generar una hipótesis es ir más allá de lo conocido -a través de un salto al vacío- al descubrimiento o a la postulación de algo nuevo. Esto requiere, como es natural, de una gran capacidad intuitiva, a la que Jerome Bruner (1966) se refiere *como una intuición disciplinada*

Además de la seguridad en nuestra propia capacidad de aportar al conocimiento, y de la intuición disciplinada, hay que desarrollar procesos de búsqueda, por medio de la exploración de posibilidades.

Dentro de este marco, el papel del docente consiste en planear problemas y facilitar la conducta de búsqueda, ofreciendo la posibilidad de exploración y orientando el proceso. Esto es lo que Bruner plantea en su método Enseñanza por Descubrimiento, del cual cabe destacar algunas características.

- Es éste, indiscutiblemente, un enfoque que busca integrar la metodología científica al salón de clase, rompiendo la separación que tradicionalmente existe entre estos dos campos.
- Aunque las experiencias realizadas no siempre son investigaciones en el sentido estricto de la palabra, si se enseña a investigar y, sobre todo, se prepara al alumno para seguir investigando.
- Se requiere un cuidadoso estudio o análisis de lo que es el pensamiento científico, para determinar, con base en él, los procesos mentales deseables y el tipo de actividad que se le debe proponer al alumno, así como las formas de evaluación convenientes.
- Cuando hablamos de procesos nos referimos a procesos cognoscitivos verticales, o sea referentes a la transición de una etapa a otra del pensamiento, y también a los procesos horizontales, o sea dentro del mismo acto de aprendizaje en una etapa en particular del desarrollo lógico
- El papel del profesor como guía requiere de su parte el estudio individual de cada alumno y la planeación cuidadosa de las actividades. De ninguna manera es un método que se preste a la improvisación -lo cual no excluye la creatividad.
- Durante la enseñanza, es importante brindar la oportunidad al alumno de buscar objetivos no programados, como también rutas o caminos diferentes para alcanzar un objetivo.
- Es indispensable que el alumno investigue dentro del proceso científico y no al margen de él. Con la ayuda del profesor, el alumno debe ubicar sus descubrimientos o redescubrimientos dentro de la realidad científica, lo cual implica colocarse dentro del proceso histórico de desarrollo de las ciencias.

A pesar de las dificultades relacionadas con su aplicación, este método merece atención especial de parte del sector educativo, ya que es tal vez el camino para

formar individuos críticos y creativos y no sólo repetidores de información. Es probable que deba emplearse en combinación con otros métodos o estrategias instruccionales, tales como el propuesto por Gagné.

Coincidiendo con Bruner, otros métodos pedagógicos, principalmente la Escuela Abierta Inglesa, organizan el trabajo educativo alrededor de proyectos que el alumno escoge y a través de los cuales va integrando los conocimientos necesarios -por lo general de diferentes disciplinas-, con la orientación del maestro o de varios maestros, según las necesidades. Este proceso puede iniciarse desde la educación preescolar.

Así, la investigación se constituye en una forma de aprender. El ambiente propicio para desarrollar la mente científica es un espacio de discusión, de cuestionamiento, de debate, de exploración, en el cual el estudiante debe tomar una parte activa.

La investigación no puede estar en centros aislados, resguardados, en torres del marfil. Debe vivir en proyectos realizados por profesores investigadores, con la participación de otros profesores y alumnos, y en el debate de los problemas investigativos desde diferentes miras y lenguajes.

Esta concepción llevaría a una organización diferente de la universidad, con el fin de fomentar un espacio conducente a la formación de la mente científica, que podríamos llamarla *Universidad Bruneriana* -en honor a Bruner- y la cual debe constituirse en el modelo predominante para el siglo XXI. El cuadro 1 resume los objetivos, características, recursos y resultados del modelo propuesto.

En contraste, el cuadro 2 resume los de la *Universidad Profesionalizante o Coombsiana* -por Philip Coombs, autor de *La crisis mundial de la educación*-, modelo fundamental de la educación en el siglo XX y cuyo propósito básico ha sido responder a la formación del recurso humano para el desarrollo social y económico. El cuadro 3 describe la *Universidad Humboldtiana o Cientificista*, que fue determinante en el siglo XX y en el desarrollo de las ciencias.

La *Universidad Bruneriana* es una propuesta para responder a los desafíos del próximo milenio, por medio del desarrollo de nuestro principal recurso: la mente.

CUADRO No.1
 Universidad Posmoderna (Bruneriana)
 Siglo XXI

Responde a:

- La integración entre la ciencia y las profesiones.
- La integración de las ciencias (interdisciplinariedad) y de las profesiones.
- La mundialización del conocimiento.
- La búsqueda de la excelencia académica y científica.

Características:

- Enfoque interdisciplinario en la investigación, fomentando una diversidad de problemas y métodos investigativos.
- Aceptación del quehacer científico en todas las disciplinas, cada una con aproximaciones, problemas y métodos propios.
- Reconocimiento de la subjetividad como fuente de conocimiento científico.
- Reconocimiento de otras características importantes en el investigador, además de la objetividad, tales como la intuición, la creatividad y la capacidad de ubicarse en un marco teórico y del conocimiento diferente al propio.
- La investigación entra a preocuparse por las necesidades sociales y económicas, además de los problemas básicos de la ciencia.

Objetivos:

- El saber científico y el saber profesional (la formación de profesionales investigadores).
- El desarrollo de la investigación pura y de la aplicada.
- Diversas formas de conocimientos, más allá del lógico, racional y de formación, al desarrollo de procesos mentales, actitudes, valores y destrezas; especialmente la creatividad, capacidad de solucionar problemas y generar nuevos conocimientos.

Recursos:

- Un grupo de investigadores de un alto nivel de formación y experiencia profesional e investigativa, de tiempo completo o medio tiempo, conocedores de las necesidades del campo profesional en el cual investigan, y quienes se integran o irrigan la actividad académica.
- Centros de documentación básicos, con redes nacionales e internacionales.
- Apoyos de planta física, laboratorios, materiales y administración, según los requerimientos de la actividad académica e investigativa. Amplia comunicación y convenios con otras universidades e instituciones científicas nacionales e internacionales, para intercambios académicos y científicos.

- Se integran la investigación científica y la formación profesional, con la participación de profesores investigadores y de otros profesores y alumnos, a través de proyectos que apoyan el plan de estudios.

- Se definen líneas de investigación a partir de los requerimientos de formación profesional (perfil ocupacional y profesional) y los consecuentes planes curriculares.

- Se da el diálogo respetuoso entre investigadores de una misma disciplina y de otras, a nivel nacional e internacional.

- Se crean maestrías y doctorados, con prioridad para las líneas curriculares e investigativas en el pregrado. Se mejora la selección de alumnos para elevar el nivel académico y científico.

- Se integran la actividad del profesor y el alumno en los métodos pedagógicos.

- Se abre la universidad a la influencia y el conocimiento de la comunidad académica y científica internacional.

Resultados:

- Formación de profesionales e investigadores.

- Enseñanza, aplicación y generación de conocimientos.

- Solución de problemas científicos, sociales y económicos a través de la ciencia y el conocimiento profesional (investigación pura, aplicada y consultoría).

- Creación de una comunidad académica y científica, nacional e internacional.

CUADRO No. 2
 Universidad Profesionalizante (Coombsiana)*
 Siglo XX

Responde a:

- Las necesidades crecientes de la economía y del desarrollo social por profesionales con una sólida formación básica, en diferentes niveles (técnico, tecnológico, universitario).
- La integración de las profesiones.
- La mundialización del conocimiento.
- La masificación de la educación.

Características:

- Énfasis en la docencia y en la transmisión del conocimiento.
- Integración de las disciplinas en el ejercicio profesional (interdisciplinariedad).
- No hay énfasis en la investigación, pero puede desarrollarse la consultoría orientada a la solución de problemas prácticos en el ejercicio profesional.
- El currículo parte de los requerimientos de formación profesional (perfil ocupacional y profesional), sin enfatizar la investigación dentro de dichos requerimientos.
- Se da el intercambio nacional e internacional dentro de la misma profesión y con otras profesiones.

Objetivos:

- El saber profesional (la formación de profesionales).
- El aporte a los problemas prácticos de las profesiones y de la sociedad.
- Diversas formas de conocimientos, más allá del lógico, racional y de información, al desarrollo de procesos mentales, actitudes, valores y destrezas. Énfasis en la capacidad de solucionar problemas.

Recursos:

- Un grupo de docentes con experiencia profesional y docente y con capacidad para el trabajo interdisciplinario.
- Centros de documentación básica.
- Apoyos de planta física, laboratorios, materiales y administración, según los requerimientos docentes.
- Comunicación y convenios nacionales e internacionales con otros centros académicos.

Resultados:

- Formación de profesionales.
- Enseñanza y aplicación de conocimientos.

- Al masificarse la educación, baja el nivel académico.
- Comienza a darse más importancia al alumno, a través de métodos activos de pedagogía, en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Solución de problemas sociales y económicos a través del adecuado ejercicio profesional y la consultoría.
- Creación de una comunidad académica.

CUADRO No. 3
 Universidad Humboldtiana*
 (Tendencia científicista)
 Siglo XIX

Responde a:

- La división entre la ciencia y los oficios.
- La especialización en las ciencias.
- El desarrollo científico de las ciencias naturales.
- El desarrollo del positivismo y el pragmatismo.

Características:

- Énfasis en la investigación de las ciencias naturales.
- Imposición de los esquemas de la investigación en el área de las ciencias naturales o de otras áreas del conocimiento.
- Predominancia de la investigación experimental y cuasiexperimental.
- Énfasis en los procesos lógicos y objetivos del investigador.

Objetivos:

- El saber por el saber (la formación de científicos).
- El fomento de la investigación pura.
- El conocimiento lógico, racional y de información, y la comprobación objetiva de conocimientos.

Recursos:

- Un grupo de investigadores de un alto nivel de formación y experiencia investigativa, desligado de la docencia y de los campos de actividad profesional.
- Centros de documentación que tratan de autoabastecerse al no disponer de redes computarizadas.
- Apoyos de planta física, laboratorios, materiales y administración, según los requerimientos de la actividad investigativa.
- Intercambio con otras instituciones científicas, limitado en el nivel internacional.

- La investigación tiende a separarse de las necesidades sociales y económicas al centrarse en los problemas básicos de la ciencia.
 - Se crean grupos de investigadores que se aíslan de las actividades académicas, sociales y de formación profesional, y se dedican a la investigación pura, generalmente en centros de investigación.
 - Se definen problemas investigativos a partir de problemas científicos e intereses individuales, sin considerar los requerimientos de los campos de formación profesional y de las necesidades sociales.
 - Se da el diálogo entre investigadores del mismo campo.
 - La formación avanzada se centra exclusivamente en un alto nivel de formación investigativa.
 - Hay un altísimo nivel, bastante elitista, en la formación científica.
 - La docencia se centra en el libro y en el profesor, como conocedores de la verdad.
- Resultados:**
- Formación de científicos.
 - Generación de conocimientos.
 - Solución de problemas científicos (investigación pura).
 - Creación de una comunidad científica separada de la academia.

Bibliografía

- Bruner, J. *Hacia una teoría de la instrucción*. Cambridge, Mass, Balknap Press, 1966.
- Bruner, J. *La importancia de la educación*. New York, Norton y Co. Inc., 1973.
- Coombs, P. *La crisis mundial de la educación. Un análisis de sistema*. New York, Oxford University Press, 1968.