

UN ESTUDIO EXPERIMENTAL en la enseñanza de la Química

Eduardo Avalos Chinchilla

El propósito de los medios tecnológicos es fortalecer el canal de información para que el proceso de enseñanza-aprendizaje resulte positivo.

Esto se debe a que el profesor, al utilizar los medios tecnológicos, deberá planificar y organizar sus lecciones muy cuidadosamente. Para lograr esta finalidad, es necesario crear centros formadores de docentes que introduzcan la tecnología educativa en los cursos pedagógicos.

Como parte esencial del estudio se hace necesario definir qué es la tecnología. Para lograrlo, se deben tomar en cuenta dos campos que determinan la tecnología: tecnología *de* la instrucción y tecnología *en* la instrucción.

A— Por tecnología *de* la instrucción se entiende todo el proceso de tomar las decisiones, planear, ejecutar, evaluar y concluir las mejoras subsiguientes en el proceso educativo. Necesariamente se incluyen las siguientes fases:

1. Especificación de los objetivos de aprendizaje.
2. Análisis de la conducta del estudiante en correspondencia con los objetivos fijados.
3. Determinación de los pasos del aprendizaje para el logro de los objetivos.
4. Selección de situaciones de aprendizaje en cada paso.
5. Selección o creación de materiales de aprendizaje para cada situación.
6. Selección o construcción de los instrumentos evaluativos.

B— Por otra parte, la tecnología *en* la instrucción puede ser definida como el uso de medios mecánicos para el planeamiento, ejecución y evaluación de la instrucción. Además, aporta avances esenciales, por ejemplo, la lectura, sesiones de laboratorio, trabajo con pequeños grupos, y estudio individual. En sí, contiene limitaciones que pueden ser objeto de análisis e investigaciones y verificación experimental en relación con los tipos específicos de los objetivos del aprendizaje.

Estas tecnologías están íntimamente relacionadas y su uso equilibrado puede ofrecer incentivos adecuados y tiempo suficiente para practicar la enseñanza en un nivel realmente profesional.

La tecnología moderna ha aportado a la educación una serie de instrumentos que permiten el mejor aprendizaje (cine, televisión, proyector de láminas opacas, grabadoras, discos, etc). Todos estos aparatos pueden ser utilizados para la enseñanza (individual y en grupos), de acuerdo con las especificaciones de los objetivos y los métodos que emplee el educador.

Por lo tanto, la tecnología en la educación debe contribuir al cambio de la vida social y cultural. Debe estimular lo vivo del hombre antes de viciarlo; o sea, debe servir para el crecimiento del hombre, y no para su automatización o para su alienación.

Claro que existe una actitud de resistencia en determinado sector del Magisterio por la introducción de los medios tecnológicos dentro del campo

educativo. Se cree que con ello disminuye —eso si no se suprime— la labor del maestro.

Sin embargo, el uso de los medios tecnológicos aplicados a grupos pequeños (cuatro o seis alumnos), en secciones no mayores de 40 alumnos, produce una relación más directa entre el educador-educando, que el sistema de clase magistral.

Este método tradicional se limita a transmitir materias, de acuerdo con un programa, a una masa oyente que carece de estímulos para asimilar las enseñanzas en forma óptima. En cambio, los medios tecnológicos permiten al profesor organizar, planificar y grabar sus lecciones con anticipación. Esto facilita que el profesor pueda observar, guiar y orientar a sus alumnos individualmente, y atender así las diferencias de cada uno de ellos.

El propósito fundamental de esta investigación es comparar el rendimiento académico que se obtiene con el sistema tradicional de enseñanza en equipos o grupos pequeños de trabajo, con el rendimiento académico obtenido como producto del uso simultáneo de esos grupos y cintas magnetofónicas.

Esta investigación representa un estudio comparativo y analítico, y en ella se realiza la aplicación de los medios tecnológicos a la enseñanza de la Química, buscando los posibles resultados positivos en grupos pequeños o equipos de trabajo.

Los objetivos que se persiguen en esta experiencia son:

1. Estudiar el efecto del uso de la cinta magnetofónica cuando los alumnos están organizados en grupos de cuatro a seis personas.
2. Destacar la importancia que tiene la organización de grupos en la enseñanza moderna.
3. Observar la aplicación de medios mecánicos tendientes a reforzar la enseñanza grupal.
4. Promover la renovación de los medios tecnológicos en la educación científica, en el Ciclo Diversificado de la Enseñanza Media Costarricense.
5. Contribuir a la formación de profesores de Ciencias con la preparación y técnicas necesarias para la utilización de los medios tecnológicos.

II. METODOLOGIA

En la presente investigación participaron 254 alumnos del Décimo Año de Educación Diversificada, provenientes de cuatro liceos ubicados en el

Valle Central (Colegio Superior de Señoritas, Liceo de Costa Rica, Liceo Napoleón Quesada y Liceo del Sur). De cada colegio se escogieron al azar dos grupos: uno experimental y otro de control. Cada grupo, tanto el experimental como el de control, estaba subdividido en grupos pequeños o equipos de trabajo integrados por cuatro o seis alumnos. Por lo tanto, hubo un total de cinco o seis grupos o equipos en cada sección.

Todos los alumnos recibían lecciones de Química y, según el plan de estudios de 1973 aprobado por el Consejo Superior de Educación, se utilizaba el texto denominado *Química, deducción e inducción*, traducción del *Chem Study* dirigido por George C. Pimentel en colaboración con distinguidos profesores. Se utilizó el tercer capítulo de la edición publicada en Colombia, en 1973.

Tanto los alumnos del grupo experimental como los del grupo de control trabajaron con los mismos equipos auxiliares (instrumentos de laboratorio, hojas de respuestas y exámenes previo y final), y tuvieron las mismas ayudas para la comprensión de los contenidos del capítulo en estudio, excepto el grupo experimental que contó con grabadoras y cintas magnetofónicas, además de los otros materiales.

III. ANALISIS DE RESULTADOS

Los resultados incluyen un estudio comparativo entre grupos: uno llamado de Control con 126 alumnos, y otro, llamado Experimental, integrado por 128 alumnos.

A los dos grupos se les administraron las mismas pruebas —previa y final—. Los resultados se ordenaron en forma descendente según los porcentajes obtenidos, con el propósito de efectuar los cálculos de la moda (Mo), mediana (Me), frecuencia (F) y desviación estándar (S.).

El máximo porcentaje que pudo haber obtenido cada estudiante era de 15 puntos y el mínimo de 0 puntos.

Además, una encuesta de la evaluación fue presentada únicamente a los grupos experimentales; con base en esa encuesta se pueden generalizar las siguientes conclusiones:

- a. En general los estudiantes aprueban el empleo de la grabadora y cintas magnetofónicas en el proceso enseñanza — aprendizaje.
- b. Esta técnica organizada en pequeños grupos (4 a 6 estudiantes) tiene mayor aceptación en la mayoría del alumnado.

- c. Los estudiantes opinan que la música de fondo usada en las cintas de esta experiencia fue agradable y no les causó interferencia en la comprensión del tema que ese exponía.
- d. El responder preguntas en hojas adicionales, planteadas en la grabación, causa un efecto positivo en el aprendizaje.
- e. La utilización de materiales complementarios, tales como los modelos de "steryfoam", de acuerdo con la encuesta, causó en el proceso enseñanza – aprendizaje, un efecto positivo en los alumnos.
- f. Los estudiantes aceptan los medios tecnológicos en el proceso enseñanza – aprendizaje y, en particular, las lecciones planeadas y grabadas tal como se hizo en la presente investigación.

IV. CONCLUSIONES

- La preparación que tenían los alumnos, en cuantos conocimientos previos antes de iniciarse la investigación, puede considerarse homogénea. Los estudiantes participantes en la experiencia tenían un conocimiento superficial del tema básico de estudio.
- En los liceos investigados, los alumnos de los grupos de control –al ser comparados en cuanto rendimiento con los grupos experimentales– muestran, en la prueba previa, un mayor conocimiento de los conceptos básicos relacionados con las Reacciones Químicas, que fue el tema escogido para el desarrollo de la investigación.
- En los liceos Liceo de Costa Rica (B), Napoleón Quesada (C), y el Liceo del Sur (D), los alumnos de los grupos experimentales muestran un mayor conocimiento del tema estudiado con la utilización de grabadoras y cintas magnetofónicas: fue más efectivo el rendimiento académico, lo cual se aprecia según el análisis de los resultados de la prueba final y la T normal calculada por medio de las ganancias promedio.
- En el Liceo A (Superior de Señoritas), el grupo de Control resulta ser mejor, como lo demuestran los análisis de los resultados de las pruebas previa y final. Los datos correspondientes a la T normal nos indican que en el proceso enseñanza – aprendizaje, hubo un mejor nivel de asimilación y aprovechamiento en el nivel experimental.
- En los Liceos B,C,D, como reflejan los análisis

estadísticos, hubo rechazo de la hipótesis nula; por lo tanto, hubo aceptación de la hipótesis de trabajo al final de la experiencia. En los Liceos B y C la confiabilidad es de 0.99 y en el Liceo D del 0.95.

- Puede asegurarse que las lecciones grabadas son aprobadas por la mayoría de los estudiantes, como lo refleja la encuesta realizada por el Lic. Juan Manuel Esquivel y la presente investigación. Tienen mayor provecho cuando las explicaciones grabadas se dan en pequeños grupos (de cuatro a seis estudiantes). Los alumnos aceptan en forma general las grabaciones con cintas magnetofónicas y material audiovisual, como se refleja en los resultados obtenidos en la encuesta presentada a los estudiantes del grupo experimental.

V. RECOMENDACIONES

Se hacen recomendaciones al Ministerio de Educación Pública, a las universidades y a los estudiantes de estas. Algunas de esas recomendaciones son las siguientes:

- a. Promover e intensificar la introducción de los medios tecnológicos en los centros educativos del país tal y como está previsto en el "Proyecto de la Ley General de Educación" (Artículos 191 y 192)".
- b. Fomentar la enseñanza de la Química y de las ciencias en general, utilizando los medios tecnológicos modernos, y en especial las grabadoras y cintas magnetofónicas, en equipos pequeños.
- c. Favorecer la formación y actualización de profesores para que incorporen nuevas técnicas y medios modernos de enseñanza a sus lecciones.
- d. Fortalecer y reestructurar el Departamento de Tecnología Educativa del Ministerio para que su influencia se proyecte realmente a todo el país. Para ello deberá contar con personal especializado.
- e. Fomentar la realización de investigaciones educativas que conduzcan a determinar, por ejemplo, el efecto que provoca el uso combinado de grabadoras con otros medios tecnológicos; la reacción de los estudiantes ante el uso de diferentes medios tecnológicos; el resultado de la aplicación del método de trabajo grupal en diferentes circunstancias y la atención a las diferencias individuales.