

La instrucción programada: estrategia innovadora y de desarrollo para el próximo siglo

Alfonso Paredes Aguirre

INTRODUCCIÓN

Hoy el campo de las ciencias, constituido por el cúmulo de conocimientos resultantes de la investigación, ha experimentado un enorme crecimiento. Este incremento rápido del saber científico ha provocado cambios en todas las actividades humanas. En lo referente a la educación, los docentes responsables de la enseñanza de las ciencias han advertido la imposibilidad de continuar aplicando exclusivamente los clásicos recursos metodológicos, pues el rápido avance de la investigación demostraba a diario que gran parte de los conocimientos impartidos perdía utilidad al cabo de poco tiempo y los alumnos escasamente alcanzaban a comprender los fundamentos de las ciencias.

A aquellos desafíos se une el hecho de enfrentar con eficiencia al “crecimiento explosivo de la matrícula como resultante de las demandas para democratizar la educación universitaria en el Perú” (Luján y Zapata, 1988), además de la “masificación” (Kaplan, 1988), pues ahora el profesor, en muchos de los casos, “cada vez tiene que atender a más alumnos en sus cursos” (Arredondo, 1979), generando problemas agudos en la

educación universitaria tradicional. Esta realidad también se observa con mayor claridad en los niveles de educación secundaria y primaria.

Una de las alternativas, cuya aplicación se plantea urgentemente, es la renovación de los métodos de enseñanza. Esto debe hacerse ahora; no deberían existir motivos para la postergación. Es muy conocido el hecho de que “los pedagogos modernos concuerdan en señalar que el método que se emplea para impartir la enseñanza es decisivo para la formación cultural y profesional de los alumnos” (Fesquet, 1971). Por lo tanto, se hace necesario empezar a renovar los métodos de enseñanza o quizás abandonar algunos métodos facilistas, como el “dictado”.

No hace mucho que la búsqueda de nuevos métodos de enseñanza en el área de biología en la universidad se está presentando con carácter de urgencia y muy escasamente en los niveles de educación primaria y secundaria. Pero creemos que esta búsqueda debe hacerse con más intensidad, debido a la importancia que tiene la enseñanza de la biología. Según la UNESCO, la ciencia de la vida o biología es una disciplina cuyo conocimiento de sus principios y leyes es vital para el desarrollo de América Latina (UNESCO, 1979).

En este sentido, y con el propósito de demostrar la eficiencia de la instrucción programada —un método pedagógico, no nuevo, pero sí innovador, que

Alfonso Paredes Aguirre es Magíster en Educación y se desempeña como Secretario Académico de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Peruana Unión.

muchas veces el docente ha puesto de lado por razones poco válidas—, se presenta un trabajo de investigación en el cual se contrasta la eficiencia de la instrucción programada frente al método tradicional de la exposición o dictado, mediante el tema “citología”. La eficiencia se mide en términos de grado de adquisición de conocimientos (GAC), tiempo de instrucción (TI), grado de retención de conocimientos (GRC) y razón de ganancia (RG).

ANTECEDENTES

Algunos investigadores consideran que la instrucción programada es parte de un “movimiento serio de la educación” (UNESCO, 1981), debido a que las investigaciones siguen demostrando que “con los textos de enseñanza programada, las horas de escolaridad podrán reducirse a la mitad o a la tercera parte” (Fesquet, 1971), que se puede “motivar mejor al alumno, mejorar el nivel en grupos de estudiantes mediocres y aumentar la retención de conocimientos” (Bordoni, 1986).

Otros investigadores han contrastado la eficiencia de las clases expositivas con la de las programadas (Bordoni, 1986), y lo han llevado a cabo tanto en nivel de pregrado como en el de postgrado (Kritch, Bostow y Dedrick, 1995; Shubert, Gross y Becich, 1994). También los medios de presentación de los temas programados han sido diversos, y van desde la presentación en textos hasta aquellos programados, presentados en multimedia. Los temas tratados con estos medios han sido diversos. Veamos algunos de ellos:

Bulyalert (1995) utiliza la instrucción programada a través de la simulación por computadora para validar el tema sobre potencial sináptico; Heuwieser et. al. (1995) utilizan el tema de desarrollo reproductivo.

En el área de fisiología humana, Lilienfield y Broering (1994) experimentaron la eficacia de un libro programado electrónicamente, frente a las clases tradicionales; concluyeron en que la instrucción programada facilita el aprendizaje en mayor grado que el método tradicional. Asimismo, recomendaron que se considere esta técnica de enseñanza en la planificación curricular.

El objetivo de este trabajo fue contrastar la eficiencia de la instrucción programada en contraposición con la clase expositiva, en la presentación del tema citología.

Theodoropoulos y Loumos (1994) han realizado investigaciones de este tipo en la enseñanza de parasitología (curso básico dentro de la currícula de las ciencias de la vida). Stanford y colaboradores (1994) evaluaron un programa con ayuda de computadora para enseñar anatomía cardíaca.

Cohen y Dacanay (1994) realizaron un metaanálisis de los trabajos de investigación en el área de la instrucción programada, presentado mediante computadoras, y que abarca un período de 25 años. Sostienen que la instrucción programada produce una mayor retención, mejores actitudes y un menor tiempo de aprendizaje.

Otro trabajo que podemos citar es el de Santer y col. (1995), quienes, utilizando la instrucción programada, presentaron un texto en multimedia, comparándolo con la lectura estándar de un libro de texto impreso; concluyen en que la instrucción programada constituye “un método de instrucción alternativo y tiene un futuro promisorio en la educación”.

No se han podido encontrar en el Perú trabajos recientes con instrucción programada.

Consideramos que el aporte que ofrece este trabajo de investigación, no es sólo el material programado validado, sino la motivación para que en los diferentes niveles de educación (primaria, secundaria, grado y postgrado) se empiecen a diseñar y validar materiales basados en la instrucción programada, con el propósito de reemplazar los materiales que vienen del extranjero y que fueron elaborados para otras realidades educativas.

El objetivo de este trabajo fue contrastar la eficiencia de la instrucción programada en contraposición con la clase expositiva, en la presentación del tema sobre citología. La eficiencia se consideró en términos de grado de adquisición de conocimientos (GAC), grado de retención de conocimientos (GRC), tiempo de instrucción (TI) y razón de ganancia de conocimientos (RG).

METODOLOGÍA

Este trabajo de investigación se llevó a cabo durante el año académico 1995, en el Curso de Biología. Se seleccionó el tema sobre citología para presentarlo en dos grupos de alumnos. Un grupo (ver Tabla 1) recibió el tema mediante instrucción programada (33 alumnos) y el otro (ver Tabla 2) lo recibió a través de una clase expositiva (33 alumnos).

A cada grupo se le asignó al azar un cierto método de enseñanza. Para determinar el grado de homogeneidad en el conocimiento del tema sobre citología, se les aplicó una prueba “de entrada”, con veinte ítemes de selección múltiple de respuesta única.

En la clase expositiva, el tema se presentaba oralmente, auxiliándose con láminas y maquetas; se permitía al alumno realizar algunas preguntas (que fueron muy esporádicas) y tomar apuntes. La sesión duró 50 minutos.

Los alumnos que trabajaron con el método de instrucción programada recibían el material correspondiente y a la vez se les indicaba que devolvieran el material en cuanto terminasen su lectura. Se registraba el tiempo de duración de la lectura del material programado. Posteriormente se les aplicó una prueba “de salida”, inmediatamente después de la clase.

A los 25 días de haber tratado el tema sobre citología se procedió a aplicar un retest con veinte ítemes de selección múltiple y de respuesta única.

Las variables que se midieron fueron: grado de adquisición de conocimientos ($GAC = \text{Nota de prueba de salida} - \text{Nota de prueba de entrada}$); tiempo de instrucción (TI), grado de retención de conocimientos ($GRC = \text{Nota en el Retest} \times 100 / \text{Nota de prueba de salida}$) y la razón de ganancia ($RG = GAC / (20 - \text{Nota de prueba de entrada})$).

Se aplicó la prueba t para establecer las diferencias de medias entre los dos grupos estudiados. Con este propósito se utilizó el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 5.0.

RESULTADOS

La Tabla 3 presenta un resumen de los datos obtenidos.

DISCUSIÓN

En primer lugar, los dos grupos manifestaron poseer una nota vigesimal media, no diferente estadísticamente; además se observó que los dos grupos se distribuyeron homogéneamente (varianza de 6,22 y 6,56 para el grupo con clase expositiva e instrucción programada, respectivamente).

El grado de adquisición de conocimientos (GAC) para el grupo con clases expositivas fue de 8,67, nota inferior a la del grupo con instrucción programada (11,15). La diferencia es de 2,48 (12,4% de la nota vigesimal de 20), es decir que el grupo que usó la instrucción programada obtuvo una ganancia del 12,4% más que el grupo control.

En el grupo con instrucción programada (grupo experimental), la lectura atenta de los cuadros de información, el diálogo constante que se estableció entre el lector y el material programado, y el contacto con un nuevo método dentro del curso, podrían haber contribuido a mejorar el rendimiento.

En cuanto al grado de retención de conocimientos, fue del 60,5% para el grupo control y de 72,51% para el grupo experimental. La prueba t de diferencia de medias para grupos independientes nos señala que entre estos porcentajes existe una diferencia significativa. Esta diferencia fue de 12,01%. Queda demostrado que la interacción del alumno con el material programado a través de la lectura del contenido, la observación visual de las figuras y la resolución de los ejercicios, contribuye a grabar y a retener gran parte del conocimiento.

El promedio de tiempo de instrucción para el grupo experimental fue de 35 minutos. La exposición oral tuvo una duración de 50 minutos, el ahorro del tiempo de instrucción fue de 15 minutos (30%).

Con respecto de la razón de ganancia (*gain ratio*), considerada por McGuigan y Peters (citados en Cruz, 1986) como la mejor medida de la efectividad de un programa, se encuentra que es de 0,54 para el grupo control y de 0,72 para el grupo experimental. Esta diferencia es estadísticamente significativa; por lo tanto, es más eficiente presentar el tema sobre citología mediante la instrucción programada que a través de la clase expositiva, en las condiciones en las que se realizó el trabajo.

Tabla 1

Grado de adquisición de conocimientos (GAC), grado de retención de conocimientos (GRC) y razón de ganancia (RG) en las clases expositivas.

	Nota prueba entrada	Nota prueba salida	Retest (C)	GAC (B-A)	GRC (C*100/B)	RG (B-A/20-A)
	3	11	6	8	54,5	0,47
4	8	7	4	87,5	0,25	
	4	15	10	11	66,6	0,69
	8	11	9	3	81,8	0,25
	2	7	6	5	85,7	0,28
	2	10	8	8	80,0	0,44
	7	20	9	13	45,0	1,00
	0	10	8	10	80,0	0,50
	3	6	4	3	66,6	0,18
	7	14	6	7	42,8	0,54
	0	15	9	15	60,0	0,75
	9	15	11	6	73,3	0,55
	5	7	4	2	57,1	0,13
	4	18	6	14	33,3	0,88
	6	13	7	7	53,8	0,50
	4	10	6	6	60,0	0,38
	6	15	8	9	53,3	0,64
	1	17	8	16	47,0	0,84
	0	7	6	7	85,7	0,35
	6	16	9	10	56,2	0,71
	0	13	8	13	61,5	0,65
	1	17	8	16	47,0	0,84
	2	8	2	6	25,0	0,33
	4	13	3	9	23,0	0,56
	6	12	6	6	50,0	0,43
	1	10	8	9	80,0	0,47
	4	20	9	16	45,0	1,00
	2	14	11	12	78,5	0,67
	7	20	7	13	35,0	1,00
	5	11	7	6	63,6	0,40
	3	11	7	8	63,6	0,47
	4	11	9	7	81,8	0,44
	6	7	5	1	71,4	0,07

Tabla 2

Grado de adquisición de conocimientos (GAC), grado de retención de conocimientos (GRC), razón de ganancia (RG) y tiempo de instrucción en las clases con instrucción programada.

Nota P,E, (A)	Nota P,S, (B)	T _{inst} , (D)	Retest (C)	GAC (B-A)	GRC (C*100/B)	RG (B-A/20-A)
6	15	40	10	9	66,6	0,64
4	14	25	12	10	85,7	0,63
0	14	30	12	14	85,7	0,70
1	17	35	12	16	70,5	0,84
4	15	37	12	11	80,0	0,69
9	13	34	11	4	84,6	0,36
0	13	33	8	13	61,5	0,65
6	13	36	11	7	84,6	0,50
6	14	36	10	8	71,4	0,57
4	7	37	7	3	100,0	0,19
2	10	35	10	8	100,0	0,44
1	18	36	5	17	27,7	0,89
7	18	40	10	11	55,6	0,85
5	15	45	9	10	60,0	0,67
4	14	45	12	10	85,7	0,63
3	20	40	10	17	50,0	1,00
7	13	37	11	6	84,6	0,46
2	15	30	11	13	73,3	0,72
4	18	30	10	14	55,5	0,88
7	18	34	14	11	77,7	0,85
0	14	36	11	14	78,5	0,70
2	15	35	8	13	53,3	0,72
8	20	37	12	12	60,0	1,00
6	20	33	11	14	55,0	1,00
7	15	40	12	8	80,0	0,62
3	11	25	11	8	100,0	0,47
4	14	37	11	10	78,5	0,63
6	20	33	12	14	60,0	1,00
6	20	34	13	14	65,0	1,00
6	16	35	13	10	81,3	0,71
2	15	30	12	13	80,0	0,72
9	20	31	13	11	65,0	1,00
5	20	35	15	15	75,0	1,00

Tabla 3

Resultados de la clase de Citología presentados en dos modalidades: clases expositivas e instrucción programada

Mediciones	Clases expositivas	Instrucción programada	Prueba «T» ($\alpha=0.10$)		Sig.
			t_c	t_f	
Prueba de entrada	3,32	4,42	0,97	1,29	No dif.
Prueba de salida	12,48	15,58	3,43	1,29	Hay dif.
Retest	7,18	10,94	7,47	1,29	Hay dif.
Grado de adquisición de conocimientos ^{8,67}	11,15	2,63	1,29	Hay dif.	
Grado de retención de conocimientos	60,50	72,51	2,89	1,29	Hay dif.
Razón de ganancia	0,54	0,72	3,24	1,29	Hay dif.
Tiempo de instrucción (min.)	50	35			

CONCLUSIONES

Los resultados permiten formular las siguientes conclusiones:

1. Se descubrió que en términos de grado de adquisición de conocimientos (GAC), éste fue mayor para el grupo que utilizó la instrucción programada en un 12,4%.

2. En cuanto al grado de retención de conocimientos, el grupo experimental retuvo un 12,01% más que el grupo control (con clases expositivas).

3. El ahorro del tiempo de instrucción que se obtuvo con el tema programado de citología fue de 15 minutos (30%).

4. Hay una mayor razón de ganancia (RG) a través del material programado (0,72), que mediante la clase expositiva (0,54).

REFERENCIAS

Arredondo, Víctor. (1979). Implementación de nuevos sistemas instruccionales. En Víctor Arredondo, Emilio Ribes y Elías Robles, *Técnicas instruccionales aplicadas a la educación superior* (p. 227). México: Trillas.

Bordoni, N.; Pereyra, L.; Péres, A.; Doño, R.; Basso, M. y Gruss, M. (1986). Evaluación de enseñanzas no convencionales. *Educ. Méd. Salud*, 20(1).

Bulyalert, D. (1994). Computer simulation for teaching synaptic potential. *Int. Biomed. Comp.* 37(2), 181-187.

Cohen, P. y Dacanay, L. (1994). A meta-analysis of computer-based instruction in nursing education. *Comp-Nurs*, 12(2), 89-97.

Cruz Feliu, Jaume. (1986). *Teorías del aprendizaje y tecnología de la enseñanza*. México: Trillas.

Fesquet, Alberto. (1971). *Enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Kapelusz.

Heuwieser, W.; Oltenacu, P.; Mansfeld, R. y Johnson, P. (1994). Computer based instruction is effective to teach dairy reproductive management. *Zentralbl-Veterinarmed-A.*, 41(4), 329-332.

Kaplan, Marcos. (1988). La universidad y la crisis económica. *Educ. Sup. Res. Anal.*, 9(1).

Kritch, K.; Bostow, D. y Dedrick, R. (1995). Level of interactivity of videodisc instruction on college students' recall of AIDS information. *Journal of Appl. Behav. Anal.*, 28(1), 85-86.

Lilienfield, L. y Broering, N. (1994). Computers as teachers: Learning from animations. *American Journal of Physiology*, 266(6), 47-54.

Luján, Héctor y Zapata. (1988). La educación superior en el Perú. *Educ. Sup. Res. Anal.*, 9(1).

Santer, D.; Michaelsen, V.; Erkonen, W.; Winter, R.; Woodhead, J.; Gilmer, J.; D'alessandro, M. y Galvin, J. (1995). A comparison of educational interventions: Multimedia textbook standar lecture, and printed textbook. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.*, 149(3), 297-302.

Shubert, E.; Gross, W. y Becich, M. (1994). Computer-assisted instruction in pathology residency training: design and implementation of integrated productivity and education workstations. *Semin. Diagn. Pathol.*, 11(4), 283-293.

Stanford, W.; Erkonen, W.; Cassell, M.; Moran, B.; Easley, G.; Carris, R. y Albanese, M. (1994). Evaluations of a computer-based program for teaching cardiac anatomy. *Invest. Radiol.*, 29(2), 248-252.

Theodoropoulos, G. y Loumos, V. (1994). Parasitology tutoring system: a hypermedia computer-based application. *Comp. Methods Programs Biomed.*, 42(2), 113-118.

UNESCO. (1979). Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe (ROSTLAC). Desarrollo de las Ciencias Biológicas en los países andinos. Plan Regional para el Posgrado. Montevideo.

UNESCO. (1981). Manual de la Unesco para profesores de ciencias. Unesco.