

SOBRE LA EFECTIVIDAD DEL SISTEMA DE INSTRUCCION PERSONALIZADA

JORGE A. DIAZ LOPEZ*

En muchas ocasiones se nos ha pedido, demandado, que justifiquemos nuestra aseveración de que el Sistema de Instrucción Personalizada (SIP) es un método superior a los otros existentes en educación superior.

Nuestra posición siempre ha sido la de aseverar que el modelo SIP, desde el punto de vista conceptual, nos parecía mejor; asimismo indicábamos que nuestras experiencias con cursos SIP habían sido muy satisfactorias. De igual manera, las evaluaciones de los alumnos, aunque subjetivas, eran favorables al sistema.

Desde su aparición en Brasilia en 1963, la mayor implementación de cursos SIP es una sola institución en el mundo, se ha llevado a cabo en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM). El primer libro, en cualquier idioma, acerca del SIP se basó en el experimento original hecho en el Tecnológico sobre el SIP¹ y sirvió para difundir el sistema en Latinoamérica.

Dentro del Tecnológico, los efectos de esta labor han generado iniciativas tales como el Proyecto Año 2000, el SIP Integrado y algunos efectos han empezado a sentirse en el sistema tradicional.

Aún así, la demanda de que demos una prueba de las bondades del SIP ha seguido apareciendo y las críticas de algunos, enfadados por el origen conductista del SIP, continúan. Muchos han apuntado fallas de implementación del SIP², como críticas al modelo, pero la realidad es que conceptualmente ha resistido todos los embates.

En los Estados Unidos también hay una gran preocupación por evaluar el SIP. En algunos casos, se han realizado extensos programas de investigación tal como el emprendido por la Universidad de Texas en Austin³. En 1974, J. Kulik et al, de la Universidad de Michigan, publicaron un análisis de los trabajos de investigación a la fecha, en la revista Science⁴.

En esta ocasión los autores concluían que había ciertos indicios para aseverar que el SIP era “mejor” que el método tradicional, pero no en forma concluyente. Lo más que se pudo aseverar fue que el SIP era, por lo menos, tan efectivo como el método tradicional de enseñanza.

En los últimos dos años, el aumento de publicaciones sobre el SIP ha aumentado considerablemente. Se han realizado muchísimas pruebas sobre la efectividad del SIP y muchos investigadores han empezado a observar e identificar la razón para tal efectividad. A la luz de estas investigaciones, ¿qué podemos decir acerca de la efectividad del SIP?

J. Kulik presenta nuevas conclusiones en su último artículo⁵. En él se refiere a cuatro áreas: las calificaciones obtenidas en los exámenes finales, la retención, la transferencia del aprendizaje y la actitud de los alumnos. A continuación comentamos algunos de los resultados.

*Director del Centro de Investigación y Documentación de Educación Superior. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

¹H. GOMEZ J. SIP. Una innovación en la enseñanza superior. Limusa, México, 1974.

²J. A. DIAZ, F. ESQUIVEL Y S. MORALES. Taller sobre el Sistema de Instrucción Personalizada. CIDES-ITESM. México, 1975.

³J. E. STICE. Expansion of Keller Plan Instruction in Engineering and Selected other Disciplines: A Final Report. The U. of Texas at Austin, 1975.

⁴J. A. KULIK. The Keller Plan in Science Teachillg. Science Feb. I, 1974.

⁵J. A. KULIK. Effectiveness of the Personalized System of Instruction. Eng. Education. pp. 228-231, Dic. 1975.

RESULTADOS EN EXAMENES AL FINAL DEL CURSO.

El examen final es el criterio utilizado más frecuentemente al comparar el SIP con los cursos de tipo estándar o tradicional. Un estudio hecho por Roth, de la Universidad de Texas, en su curso de Sistemas Digitales en Ingeniería, es el más común de este tipo de criterio usado en la investigación. Se ofrecen dos grupos distintos de un curso; uno con el método tradicional y otro con SIP, y en ambos casos se utilizan los mismos textos y las mismas unidades de estudio. Se asignan los estudiantes en los distintos grupos de acuerdo a preferencia respecto a tiempo; en ambos grupos los estudiantes son comparables con respecto a las calificaciones promedio que han obtenido anteriormente. Roth comparó las calificaciones de los dos grupos en un examen final preparado conjuntamente por los instructores del curso SIP y el curso tradicional. En promedio, las notas sacadas en el grupo que utilizó SIP eran alrededor de un 10 % mayores que en las del sistema tradicional, diferencia altamente significativa. Nosotros encontramos resultados similares en nuestro curso de Matemáticas I en 1972, y otras personas en el ITESM reportan experiencias similares.

Muchos otros estudios usan el examen final como un criterio al comparar el SIP y los cursos convencionales. Algunos de los estudios, como el de Roth, llegan a obtener los estándares de rigor de un análisis experimental. Otros estudios tienen muchas fallas y no proveen una comparación apropiada entre los métodos convencionales y el SIP. Al revisar estos estudios, es mejor recordar las fallas metodológicas en que se puede incurrir: la comparación entre dos grupos puede no ser equivalente al terminar los experimentos; la pérdida de sujetos, o de alumnos en este caso, durante el experimento, puede crear una diferencia significativa; los grupos que se están comparando, pueden recibir una exposición diferente durante el curso a los ítems o preguntas que serán utilizadas en el examen final. Al revisar la literatura sobre el tema, se encuentran 39 estudios que evitan este tipo de fallas y que reúnen los requisitos mínimos de un diseño experimental adecuado. En 38 de estos estudios, los resultados en los exámenes finales eran mejores en el curso dictado de acuerdo al SIP que en el curso tradicional, y en 34 estudios, la diferencia era lo suficientemente grande como para ser considerada estadísticamente confiable. En un caso el éxito lo tuvo el curso tradicional, pero la diferencia no llegó a acercarse a valores que garantizaran una significación estadística.

Estos resultados deben ser considerados dentro de un contexto de investigación en el área de enseñanza universitaria. En 1968 Dubin y Taveggia revisaron todos los estudios de investigación comparativa respecto a métodos distintos en enseñanza universitaria, durante los años 1924 a 1965. A pesar de haber encontrado cientos de estudios en donde se utilizaba el examen final como criterio de efectividad en la enseñanza, un cuidadoso resumen de todas estas comparaciones mostraba ser altamente incierto. Dubin y Taveggia encontraron, por ejemplo, 88 estudios en la literatura en donde se comparaban la clase tradicional y los métodos de discusión. En el 51 % de los estudios el método de dar clase (conferencia) era superior al de discusión y en 49 % de los estudios, el método de discusión daba mejores resultados. Comparaciones entre otros métodos de enseñanza resultaron en el mismo tipo de empate. Todos los métodos de enseñanza parecían ser de igual efectividad, hasta que apareció el SIP. Las diferencias obtenidas en los exámenes finales entre el método SIP y el método tradicional, son lo suficientemente grandes como para tener una significación práctica. Normalmente, en los estudios comparativos entre el método SIP y el dictado de clase con respecto a resultados en un examen final, la separación entre ambos es de cerca de 2/3 de desviación estándar. ¿Qué tan grande es esta diferencia? Tomemos a un alumno promedio, Juan Pérez, que está tomando un curso de Física I, por ejemplo, con un método convencional o un método SIP. Si toma el curso en la forma tradicional, sus resultados en un examen final del curso le colocarán en el percentil número 50 de una prueba estandarizada. Dado que es un alumno promedio, en un curso promedio, esto no debe causar sorpresa. Si toma el mismo curso en el formato SIP, se encontrará en el percentil 75 de la misma prueba estandarizada. Este incremento, el efecto del SIP, es lo que el método SIP ofrece a los estudiantes en forma individual. Si se toma el efecto SIP y se lo multiplica por 120, el número de estudiantes que habitualmente tiene un profesor en sus clases durante un semestre, se podrá tener una concepción de lo que el SIP puede ofrecer a un maestro individualmente.

Los resultados en el ITESM apuntan en esta dirección, aunque debemos de reconocer que nuestros estudios no tenían los estándares de un “buen diseño experimental”.

RETENCION.

Un gran número de investigadores ha tratado de ir más allá del simple hecho de resultados de exámenes finales y ha tratado de determinar si el SIP tiene algún impacto a largo plazo en los estudiantes. Uno de los primeros y más cuidadosos estudios respecto a retención a largo plazo, ha sido conducido en el C. W. Post College de Long Island University, por Corey y McMichael. Estos autores aplicaron pruebas de retención a dos muestras aleatorias de estudiantes que habían terminado un curso hacía 10 meses. Uno de estos grupos había tomado el curso en un formato SIP y el otro en forma tradicional. En el examen final, dado al término del curso, los estudiantes del SIP habían obtenido 11 puntos más en promedio que el grupo tradicional; en el examen de retención, dado 10 meses después, los dos grupos estaban separados por 15 puntos a favor del SIP. Conforme pasaban los meses, la diferencia entre ambos grupos se hacía más pronunciada.

En otros 8 estudios, donde fueron investigados intervalos que van de 3 semanas a 15 meses, los resultados son similares a aquellos obtenidos por Corey y McMichel. En cada uno de los estudios, los estudiantes del SIP obtuvieron mejores resultados en exámenes posteriores que los estudiantes de cursos tradicionales y en cada estudio la diferencia entre los grupos obtuvo validez estadística. En la mayoría de los estudios, la diferencia en el momento de los exámenes de seguimiento fueron mayores que las diferencias obtenidas en los exámenes finales. En lugar de favorecer al SIP, los resultados de los exámenes finales parecen perjudicarlo. Estos estudios parecen indicar que dichas comparaciones con respecto a exámenes finales escatiman en realidad la magnitud del efecto SIP.

Los estudios de retención evitan uno de los peores problemas al hacer comparaciones con exámenes finales: los diferentes incentivos para realizar una excelente labor en el examen final en un curso tradicional y en un curso SIP. El examen final usualmente tiene un carácter definitivo o cuenta un gran porcentaje en un curso tradicional; en un curso SIP, por lo contrario, tiene muy poco valor.

Sin un incentivo fuerte para superarse, para dar de sí un poco, los estudiantes del SIP pueden estar trabajando a menos de su máximo en los exámenes finales. Los estudios de retención han superado este problema de utilizar distintos incentivos; sin embargo, tienen dificultades propias. En los estudios de retención, el investigador tiene que considerar la exposición adicional que han tenido del material de curso, aquellos alumnos que han asistido; también tiene que medir los intervalos de retención tomando en cuenta las etapas en que los individuos terminan el curso, ya que en el SIP lo hacen a su propio ritmo; finalmente, tienen que hacer unos esfuerzos gigantescos para localizar y seleccionar miembros representativos de los grupos una vez que los cursos han terminado.

Para los investigadores del SIP, ha sido muy valioso el esfuerzo de realizar estudios cuidadosos de retención, ya que estos han contribuido en forma sustancial a entender la efectividad del SIP. Los estudios de retención han demostrado que la superioridad del SIP sobrevive al tiempo, y que en realidad se vuelve más clara conforme pasan los meses. Estos estudios sugieren en forma bastante fuerte que el SIP promueve algo más que la memorización a nivel mínimo, la cual se degrada rápidamente. El aprendizaje mediante el SIP permanece y, por ende, debe ser significativo, debe ser un aprendizaje organizado.

TRANSFERENCIA.

Unos cuantos investigadores han realizado medidas de la efectividad del SIP en el aspecto de transferir conocimientos a otros cursos. En la Universidad de Bucknell, Anderson y Artman llevaron a cabo uno de estos estudios iniciales. Un grupo de sus estudiantes tomó un curso de Física I en SIP, y un segundo grupo de alumnos, comparable al primero, tomó el mismo curso en un formato convencional. Tal como era de esperarse, los alumnos del plan SIP obtuvieron mejores calificaciones en el examen final de Física I. Estos investigadores se preguntaron si sería factible investigar cómo se comportarían estos dos grupos en el curso de Física II, el cual era ofrecido sólo en forma convencional. Encontraron que los estudiantes que habían salido del curso de Física I, tenían, en promedio, una calificación por lo menos un punto superior, en una escala de 0 a 4, a la de otros estudiantes que habían tomado el curso en el sistema tradicional. Los estudiantes que provenían del curso SIP y que tenían una cierta ventaja sobre el resto del grupo en Física II, mantuvieron su ventaja. Hay otros cuatro estudios de efectos de transferencia en la literatura, y cada uno de ellos apoya los resultados de Anderson y Artman.

¿Cómo es posible que el SIP origine este tipo de efectos de transferencia? Una de las hipótesis es el enfatizar la transferencia del contenido del curso. El alumno que se gradúa de un curso SIP, entre en el próximo curso de la secuencia con una ligera ventaja sobre el estudiante que participó en un curso tradicional. El estudiante del SIP posee una mayor cantidad de aprendizaje y un mejor entendimiento, tiene herramientas que le permiten organizar en forma avanzada lo que aprende y llevar a cabo el nuevo aprendizaje en forma más eficiente.

Otra posibilidad es que el primer curso en SIP le da al alumno un encuentro más placentero con la materia y ayuda a que el estudiante tenga un cierto sentido de capacidad y gusto por la disciplina. Bajo esta hipótesis, la transferencia no se refiere a conocimientos específicos o principios dados en clase sino a actitudes positivas. Una tercera posibilidad es que los estudiantes hallan mejorado sus hábitos de estudio mediante los cursos SIP; ellos aprenden a aprender por sí mismos. Dado el nivel actual del conocimiento de estos factores, no es posible escoger entre estas hipótesis. En cualquier caso, el SIP debe ser responsable por una clase de aprendizaje que va mucho más allá de la simple memorización.

Nuestras observaciones del Proyecto Año 2000 en el Tecnológico de Monterrey fundamentan nuevamente esta tesis. La proporción de dieces de calificación es enorme en cursos fuera del proyecto; 497 dieces, 270 nueves, 225 ochos, 160 sietes y 41 menores de siete.

ACTITUDES.

La mayoría de los investigadores ha encontrado que los estudiantes reaccionan favorablemente a los cursos en SIP, pero han documentado sus reacciones en muchas formas diferentes. En primer lugar, algunos investigadores se han dedicado a coleccionar preguntas de tipo abierto, hechas al final del curso. A partir de los reportes publicados, aproximadamente uno o dos estudiantes, en una clase típica de 50, reaccionan negativamente al curso SIP. Otros investigadores han pedido a los estudiantes que comparen sus cursos SIP con un curso habitual que ellos han tomado en la Universidad. En estudios representativos hechos en el Colegio de Ingeniería de la Universidad de Texas en Austin, el 70 % de los estudiantes de curso SIP consideran que el método es mejor que el sistema tradicional de dictado de clase; alrededor del 20 % consideran los dos métodos aproximadamente de igual valor, y sólo un 10 % prefiere el método tradicional de enseñanza. Finalmente, un buen número de investigadores ha comparado los resultados obtenidos a partir de evaluaciones de estudiantes de cursos SIP con aquellos de cursos tradicionales. En 8 de 9 casos, las evaluaciones dadas al SIP son mucho mejores que las dadas a los cursos tradicionales.

Los resultados de encuestas realizadas cada semestre en el Tecnológico, corroboran estos resultados.

CONCLUSIONES.

Los resultados de las cuatro comparaciones se suman en la tabla 1. A nuestro juicio, éste es uno de los más impresionantes resultados obtenidos por cualquier método de educación a nivel de enseñanza superior. Contrasta grandemente con los resultados poco concluyentes de comparaciones hechas anteriormente entre distintos métodos de enseñanza.

TABLA 1. Resumen de comparación del SIP y el dictado de clase (conferencia)

	Resultados a favor del SIP DIFERENCIA		Resultados a favor del dictado de clase DIFERENCIA	
	Signifi- cativa	No signi- ficativa	Signifi- cativa	No signi- ficativa
Examen final	34	4	0	1
Retención	9	0	0	0
Transferencia	4	1	0	0
Evaluación general	7	1	1	0

¿Podemos confiar en la investigación educacional? El desarrollo de un método más eficiente es un evento de trascendente importancia para la sociedad y el sistema educativo. ¿Realmente trabaja mejor el SIP? ¿Podemos confiar en los resultados dados por estas investigaciones? Nosotros podemos considerar algunas explicaciones, diferentes, para resultados tan impresionantes tales como: Publicación selectiva, El efecto Hawthorne y el enseñar sólo para responder un examen específico.

Algunos críticos han mencionado que los resultados tan espectaculares obtenidos en la Tabla 1, son el producto de una política selectiva de publicación de resultados experimentales. Muy pocos investigadores tratan de someter para publicación, artículos cuyos resultados no han sido significativos y muy pocos editores se deciden a publicar tales reportes. La hipótesis de publicación selectiva puede entonces explicar el pequeño número de reportes con hechos y resultados que no son estadísticamente significativos. Pero esta hipótesis no puede explicar los ceros en la tercera columna de la Tabla 1. No importa qué método haya sido comparado anteriormente; el número significativo de resultados que favorecen a un método, ha sido balanceado, casi en forma exacta, por el número de resultados significativos encontrados en el otro método. Si el SIP fuera sólo otra innovación, deberíamos encontrar tantos reportes significativos en los que el SIP fuera definitivamente inferior al método tradicional, de la misma manera que lo hemos encontrado superior.

Otros comentarios han sugerido que los resultados no son más que otra manifestación del efecto Hawthorne, una respuesta entusiasta a una situación novel, mientras es novel. Pocos investigadores han observado la efectividad del curso SIP, cuando han sido ofrecidos sucesivamente cuatro, cinco o seis veces. El resultado más común es una pequeña (no significativa) mejoría en la efectividad de los cursos SIP a medida que pierden su novedad. Un efecto Hawthorne no es visible todavía, pero el SIP es en muchas instituciones demasiado joven, y tendremos que esperar para ver si el tiempo lo daña.

Finalmente algunos han sugerido que los maestros del SIP enseñan sólo para contestar el examen final en forma más abierta que los de los otros profesores. Bajo esta hipótesis, los estudiantes del SIP aprenden a contestar exámenes, pero no aprenden nada significativo. Es muy difícil considerar este tipo de explicación seriamente a la luz de los resultados de las investigaciones. Los estudios de retención y de transferencia no apoyan este argumento. El aprendizaje de memorización decae rápidamente, y el SIP tiene efectos de aprendizaje que perduran. Debe haber algo más en el SIP, que el simple hecho de enseñar a contestar un examen.

¿POR QUE ES EFECTIVO EL SIP?

Durante los últimos años muchos investigadores han tratado de determinar qué características del SIP son necesarias y cuáles son suficientes para garantizar un medio efectivo de instrucción. Aunque todavía quedan muchos detalles por investigar, los descubrimientos están siendo cada día más claros. Tres de los ingredientes del SIP parecen ser especialmente importantes. El SIP parece trabajar mejor si involucra lo siguiente:

- 1) Pequeñas unidades de trabajo;
- 2) realimentación específica e inmediata de cómo está desarrollando el trabajo el alumno, y
- 3) el requerimiento de excelencia en cada etapa.

Existen dos líneas de evidencia que sugieren la importancia de estas características para hacer el SIP efectivo: los estudios de sustracción y los de adición.

En primer lugar, existen estudios de sustracción. Si se hacen desaparecer las unidades pequeñas del SIP, la efectividad decrece dramáticamente. En estudios experimentales, Semb y Calhoun aumentaron el tamaño de las unidades de estudio y notaron una deterioración muy pronunciada en los resultados de los exámenes finales de los alumnos. Semb también encontró que decrecía la efectividad cuando daba realimentación a los estudiantes después de un periodo de tiempo y no en forma inmediata. Encontró igualmente que la efectividad del sistema podía ser destruida, si se usan niveles bajos de exigencia (criterios para pasar de una unidad a otra con muy bajos estándares).

Los estudios de adición sugieren asimismo la importancia de pequeñas unidades, de la realimentación inmediata y el nivel de excelencia. Algunos investigadores han añadido a sistemas convencionales de enseñanza, la utilización de un número grande de exámenes y una realimentación inmediata así como oportunidades de reexaminarse. Medidos a través de un examen final, tales sistemas han funcionado mejor. Estos sistemas no son SIP, pero parecen incorporar las características fundamentales que hacen que el SIP trabaje.

Otras características del SIP parecen ser menos críticas que el tamaño pequeño de unidades, la realimentación y el nivel de excelencia. Los estudios experimentales, por ejemplo, muestran diferencias muy pequeñas de los resultados entre cursos orientados a niveles de excelencia en donde la velocidad de avance es impuesta por el maestro, o aquellos en que hay un ritmo individual de trabajo. Los resultados experimentales muestran que el SIP puede tener tanto éxito con o sin un programa de conferencia o clases asignadas. Y finalmente, los métodos de corregir en los que el alumno se evalúa a sí mismo, parecen ser tan efectivos como los métodos en los que se usan asistentes para la evaluación.

RESUMEN

La evidencia que hemos revisado en este estudio acerca de investigación educacional, es única. Sugiere en forma muy notable la conclusión de que el SIP es más efectivo que cualquier método convencional de enseñanza a nivel universitario. Los criterios empleados en tales estudios incluyen: resultados de exámenes finales, retención, transferencia del aprendizaje y actitudes de los estudiantes. Empleando cualquiera de estos estándares el SIP es mejor, y los investigadores han empezado a descubrir las razones por las cuales el SIP es efectivo. Las características básicas de un sistema parecen ser tres: la división del curso en unidades pequeñas de trabajo, la realimentación inmediata acerca de cómo se está desarrollando el trabajo y el requerimiento del nivel de excelencia en cada una de las etapas. ¿QUE PODEMOS HACER A LA LUZ DE ESTAS CONCLUSIONES?

Consideramos que el continuar coleccionando datos para comparar el SIP y otros métodos, o para estudios de esta naturaleza es redundante. Sólo averiguaríamos y confirmaríamos lo que ya sabemos.

Consideramos que debemos orientar nuestros esfuerzos a mejorar el diseño de nuestros materiales de instrucción y nuestros procedimientos. Asimismo, nos parece que hay que hacer extensivas las características que hacen efectivo al SIP, a los otros métodos de instrucción, para lograr una verdadera excelencia en el aprendizaje de nuestros alumnos.