

Universidades

Unión de Universidades de América Latina (UDUAL)

udual1@servidor.unam.mx

ISSN (Versión impresa): 0041-89351

MÉXICO

2004

Marcos Jofré / Miguel de Bortoli / Rosana Azpiroz

PROPUESTA DE UN INDICADOR DE EFICIENCIA EN EL ESTUDIO (IEE) EN  
EDUCACIÓN SUPERIOR

*Universidades*, julio-diciembre, número 028

Unión de Universidades de América Latina (UDUAL)

Distrito Federal, México

pp. 13-19

# PROPUESTA DE UN INDICADOR DE EFICIENCIA EN EL ESTUDIO (IEE) EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Marcos Jofré, Miguel De Bortoli, Rosana Azpiroz.

## Introducción

Por eficiencia en el estudio en general se entiende el logro del máximo rendimiento académico, dados los recursos disponibles y las condiciones contextuales (Giménez y Prior, 2000). En general, el indicador más utilizado en Argentina para evaluar el rendimiento estudiantil es el promedio de las calificaciones numéricas (notas) logradas por el estudiante durante el tiempo evaluado.

McGuckin y Winkler (1979, en De la Orden Hoz y col., 1997), en un estudio aplicado al caso estadounidense, consideran que el promedio de notas (GPA o Grade Point Average) no es una buena medida debido a la variedad de los métodos de asignación de notas entre departamentos. Para obtener una medida más objetiva de calidad educativa, este estudio considera que lo ideal sería considerar la nota obtenida en el GRE (Graduate Record Examination), examen en el cual los estudiantes son evaluados por un ente único (ETS o Educational Testing Services, Princeton, USA).

Un grupo de investigadores de la Universidad Complutense de Madrid propone evaluar el rendimiento de los alumnos a través de

las calificaciones de las siguientes maneras: Nota media de todas las materias cursadas durante la carrera, nota media por ciclos, análisis parcializado por tipo de materias: Obligatorias y Optativas y análisis por especialidades. (De la Orden Hoz, A., Asensio, I., Carballo, R., Fernández Díaz, J., Fuentes, A., García Ramos, J.M. y Guardia, S; 1997).

Un informe publicado por investigadores de la Universidad Nacional de La Plata define el rendimiento estudiantil como la cantidad de materias aprobadas desde el ingreso. Esta medida de rendimiento es la que adopta el artículo 50 de la Ley de Educación Superior (Ley 24.521/95) para definir la condición de alumno regular y está siendo estudiada en el Congreso Nacional para su modificación. (Di Gresia, Porto y Ripani, 2002).

Hay evidencia, tanto nacional como internacional, sobre los efectos positivos de la educación sobre los ingresos futuros de las personas. Es menos clara la evidencia empírica sobre la relación entre los resultados de distintos tipos de pruebas de evaluación o promedio en los estudios e ingresos fu-

13

---

Facultad de Ciencias Humanas.  
Universidad Nacional de San Luis.  
Correos-e: mjjofre@unsl.edu.ar,  
midebort@unsl.edu.ar

tuos. Esta divergencia sugiere que los promedios no constituyen una buena medida de los conocimientos adquiridos (Di Gresia, Porto, Ripani, 2002).

Respecto al promedio de las notas obtenidas por los estudiantes, consideramos que no es un parámetro estrictamente objetivo, pues no todos los profesores tienen los mismos criterios en la estimación de la nota. Además, influyen la forma de afrontamiento del examen por parte del alumno, las características de la materia, el número de alumnos que rinde, el cansancio del docente y otras variables fortuitas.

Por otro lado, el más utilizado promedio con aplazos constituye una historia de los aciertos y errores del alumno que no refleja objetivamente el nivel de eficiencia actual que tiene el evaluado. Un estudiante puede haber tenido comienzos muy complicados por problemas sociales, económicos, familiares, etcétera, y ser luego un excelente alumno más adelante. No obstante esta situación, nunca podrá igualar a otro que no tuvo esos problemas y por esto tuvo un nivel parejo de notas.

Asimismo, si el objetivo es evaluar la cantidad de conocimientos adquiridos el promedio que puede reflejarlo mejor es el que no incluye aplazos.

Teniendo en cuenta estas críticas, se propone un índice de eficiencia en el estudio (IEE) como indicador que expresaría mejor los logros obtenidos por el alumno y su eficiencia en un periodo de tiempo determinado.

#### Objetivo:

Proponer un indicador de eficiencia en el estudio (IEE) y analizar las ventajas y desventajas de este indicador sobre el promedio de notas. Cotejar el promedio de notas y el IEE respecto al desempeño en pruebas computarizadas de atención y de memoria.

#### Metodología:

##### Muestra:

La muestra está compuesta por 17 voluntarios, estudiantes de Licenciatura en Psicología, siete varones y

diez mujeres, entre 18 y 26 años, con distintos grados de avance en la carrera (entre primero y quinto año), y con promedios (con aplazos) que varían entre 6,22 y 9,33.

#### Instrumentos

1. Se elaboró un *índice de eficiencia en el estudio* (IEE), como una forma de reflejar cuán eficiente fue el alumno con respecto a las oportunidades que tuvo. Este índice contempla la cantidad de materias aprobadas por el alumno, en relación con la cantidad de materias previstas en el plan de estudio según el tiempo que lleva en la carrera. Esta proporción se multiplica por 100 y se le suma un puntaje de trabajo (PT) que se saca multiplicando el número de horas diarias que trabaja por 2,5. Por ejemplo 10 (diez) puntos para aquellos alumnos que además de estudiar, trabajan cuatro horas diarias (equiparando a éstos los que se desempeñan como consejeros alumnos); y 20 (veinte) puntos para aquellos que trabajan 8 horas diarias. La formula representativa sería:

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Materias Aprobadas por el alumno} \cdot 100 + \text{P. Trabajo}}{\text{N}^\circ \text{ de Materias según Plan de estudios}} = \text{I.E.E.}$$

El IEE, al considerar número de materias aprobadas, permite al alumno que se atrasó en los primeros años y mejoró recuperar el tiempo perdido aprovechando turnos de exámenes especiales y quedar luego a la par del que lleva un ritmo regular de estudios. El IEE considera también el trabajo del alumno o la participación en órganos de gobierno. Esto, y no un mero discurso, es estimular al estudiante a participar en el sistema de gobierno de la universidad.

2. Promedio de las calificaciones numéricas (notas) incluyendo aplazos.

3. Se utilizaron también como instrumentos las pruebas de diagnóstico neuropsicológico computarizado (DIANA) de: Atención Dividida, Amplitud de memoria y Emparejamiento de dígitos y sím-

bolos; las mismas fueron aplicadas en ese orden a todos los sujetos, previa entrevista destinada a conocer su historia académica.

## Atención Dividida (AD)

Junto con la selectividad y el sostenimiento de la atención, la capacidad misma del canal de la atención o su distribución es otro de sus atributos básicos y uno de los factores capaces de reflejar las alteraciones funcionales de este sistema cognitivo.

La conceptualización de esta dimensión de la atención corresponde al desarrollo del sistema de atención humano, en términos de un conjunto de recursos no diferenciados de procesamiento, que son asignados por un ejecutivo o procesador central de las diferentes demandas que concurren simultáneamente. Virtualmente, existen, entonces, déficits con el volumen de recursos disponibles y déficits relacionados con la capacidad para asignar esos recursos. Dentro de esta perspectiva se han elaborado diversos modelos de distribución de recursos ( Navon y Gopher, 1979).

Las tareas que típicamente se han utilizado en estos estudios son las llamadas de *atención dividida o doble tarea*, en las que el sujeto debe ejecutar, simultáneamente, dos tareas, una considerada principal y una considerada secundaria. Los recursos disponibles para la ejecución de ambas tareas o la capacidad de distribuir los recursos de procesamiento entre ambas se mide por el grado de afectación que se produce en una de las tareas (la primaria), en la medida en que las demandas de atención de la otra ( tarea secundaria) se incrementan. Además de la calidad de ejecución (respuestas correctas) en estas tareas suele evaluarse el tiempo de reacción.

Los estudios de AD constituyen un instrumento de análisis empírico para establecer inferencias sobre las limitaciones de la atención y las demandas de la tarea y, además, tienen una amplia aplicación, tanto en la clínica neurológica y psiquiátrica como en otros

campos no clínicos de las ciencias del comportamiento (Ergonomía, Medicina del Trabajo, Selección y Evaluación de Personal).

La prueba de AD es una tarea diseñada para evaluar la capacidad de un sujeto para destinar sus recursos cognitivos a más de una tarea simultáneamente. Por la frecuencia y significación de las situaciones que en la vida moderna exigen la distribución simultánea de la atención y los recursos de procesamiento mental, la tarea constituye un instrumento especial para la evaluación de esta capacidad.

Es una de las formas más sencillas para estudiar el deterioro de la ejecución de una tarea (tarea principal) cuando un sujeto tiene que realizar simultáneamente una segunda tarea (tarea secundaria) cuyas demandas pueden ser variables.

Aunque habitualmente las tareas de AD emplean diferentes modalidades sensoriales para cada una de las tareas, la presente versión emplea dos tareas de codificación visual, es decir, dos tareas que exigen simultáneamente las mismas estructuras y operaciones cognitivas. Con ello se han querido simplificar las condiciones de administración e interpretación de los resultados.

La prueba de atención dividida ofrece al sujeto, como tarea principal, la detección de una vocal en una cadena de caracteres de cinco letras y, como tarea secundaria, la detección simultánea de un número par entre dos o cuatro dígitos.

Se usó el nivel dos de dificultad, en el que la vocal puede aparecer aleatoriamente tanto al principio, en el centro, como al final de la cadena. En la tarea secundaria los números pueden presentarse en los cuatros vértices de un rectángulo (nivel dos).

La calidad de la ejecución y el tiempo de reacción de cada ensayo y de cada nivel de la tarea son registrados durante la prueba y se presentan con un sumario de la estadística descriptiva básica.

Se utilizó un *Índice de Respuesta (IR)*, valor obtenido de la diferencia entre las Respuestas correctas,

las Respuestas Incorrectas y las No Respuestas en la tarea principal y la distractora. Este índice permite conocer el grado de precisión con que el sujeto respondió a la prueba puesto que considera en un solo valor este desempeño al tiempo que permite distinguirlo de otros sujetos con igual cantidad de respuestas correctas pero distinta de incorrectas o no respuestas, reduciendo así la incidencia de las respuestas azarasas.

### Emparejamiento de Dígitos y Símbolos (EDS)

La tarea de EDS es una prueba clásica que forma parte de la mayoría de los sistemas de evaluación cognitiva y existen diversas versiones automatizadas de la misma. Forma parte de la Escala de *Inteligencia* Weschler para adultos y niños (WAIS Y WISC) así como de la Escala de *memoria* del mismo autor (Weschler 1981). Está incorporada a la mayoría de las baterías neuropsicológicas en uso en la actualidad. Representa una medida de atención, concentración y memoria visual. En los estudios factoriales de la escala completa, la prueba de EDS se asocia con el factor denominado "memory freedom from distractibility" (memoria libre de distracción) (Wielkiewicz, 1990) que parece medir procesos relacionados con la atención, la concentración y la memoria visual inmediata. Estudios de validación, confiabilidad y estabilidad de la escala completa y de cada uno de sus subtests, como normas para diferentes países son abundantes en la literatura.

Dado que la tarea presenta en general elevadas demandas de procesamiento, que requiere la intervención de componentes del sistema de atención no claramente identificables y que incluso parece involucrar componentes de otros sistemas cognitivos (memoria visual inmediata), no es conveniente, emplearla como única medida de atención.

La prueba consiste en la presentación inicial de la consigna o explicación al sujetos sobre la tarea y la aparición sucesiva de los estímulos. Si se definieron ensayos de entrenamiento, esta secuencia se repite tanto para el entrenamiento como para la prueba en específico.

Al sujeto se le presentan dos tablas de dos filas cada una. En la primera fila de la primera tabla aparecen ordenados los números desde el 1 al 9. En la segunda fila de la primera tabla aparecen símbolos debajo de cada número de modo que cada símbolo se corresponda con un dígito.

En la segunda tabla se le presentan al sujeto los mismo símbolos, esta vez ordenados de modo diferente. La tarea del sujeto será la de colocar debajo de cada símbolo el numero que le corresponde de acuerdo a la tabla superior. Para ello podrá utilizar las teclas " " y "Æ". Cuando el sujeto estima que ha finalizado la tarea (no tiene que llenar todos los casilleros obligatoriamente) puede presionar la tecla "enter" o simplemente esperar hasta que pase el tiempo definido en la configuración para esta parte de la tarea. Esta segunda tabla permanecerá hasta haber concluido todos los ensayos que se hayan especificado.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
+	*	∅	↑	=	%	#	Σ	i

↑	+	%	i	*	Σ	=	∅	#

La tarea muestra los siguientes resultados:

1. Número de respuestas correctas: cantidad de veces en que el par dígito símbolo es correcto.

2. Promedio de respuestas correctas: cantidad de respuestas correctas entre el número del ensayo; tomamos este valor como resultado de la prueba.

#### 4. Potenciales Evocados Cognitivos

En los potenciales evocados endógenos o cognitivos, las ondas P2, N2 y P3 aparecen cuando el sujeto en atención, discrimina un estímulo relevante de otro. Se utiliza el paradigma “oddball”, que implica una tarea de reconocimiento de un estímulo denominado target o “raro” que aparece en forma aleatoria entre el otro tipo de estímulo más frecuente denominado “estándar”.

La *amplitud* de las ondas P2, N2 y P3 indicaría la cantidad de recursos atencionales utilizados para los procesos de memoria inmediatos y es proporcional a la cantidad de atención empleada en una determinada tarea (Johnson 1995).

La *latencia* de las ondas P2, N2 y P3 es una medida de la velocidad de clasificación cerebral de estímulos, no relacionada al proceso de selección de respuesta, independiente del tiempo de reacción (TR) conductual por que refleja el tiempo de procesamiento antes de la respuesta (Verleger 1997).

Numerosas investigaciones han estudiado los cambios de las ondas P2, N2 y P3 con respecto a parámetros fisiológicos y patológicos. En general, con la edad y el deterioro mental las latencias aumentan y disminuye la amplitud (Polich 1999, 2000).

Para el análisis estadístico de los datos se establecieron correlaciones bivariadas (Pearson) entre las distintas variables y promedio e IEE.

Resultados:

A continuación se presentan sólo las correlaciones obtenidas que fueron significativas.

IEE	PROMEDIO
Promedio (r=0,461; p=0,063)	IEE (r=0,461; p=0,063)
IR AD TP (r=0,381; p=0,131)	IR1 (r=0,475; p=0,054)*
TR1 (r=-0,706; p=0,002)**	TR1 (r=-0,054; p=0,836)
IR2 (r=0,528; p=0,029)*	IR2 (r=0,756; p=0,000)**
EDSP (r=0,493; p=0,045)*	EDSP (r=0,475; p=0,054)
Lat. de N2 (r=-0,145; p=0,580)	Lat. N2 (r=-0,430; p=0,085)



El Promedio presenta una débil correlación con el Índice de Eficacia en el Estudio ( $r=0,461$ ;  $p=0,063$ ) sin significancia estadística.

El Promedio correlaciona con el INDICE de Respuestas de Atención Dividida Tarea Principal (IR AD TP) ( $r=0,475$ ;  $p=0,054$ ), y Tarea Distractora ( $r=0,756$ ;  $p=0,000$ );

En cambio, el Índice de Eficacia en el Estudio no correlaciona con el INDICE de Respuestas de Atención Dividida Tarea Principal, y sí correlaciona con el índice de Respuestas de la prueba Atención Dividida Tarea Distractora con menor significancia respecto al promedio ( $r=0,528$ ;  $p=0,029$ ).

El Índice de Eficacia en el Estudio correlaciona negativamente con el Tiempo de Reacción de la Tarea Principal de la Prueba de Atención Dividida ( $r=-0,706$ ;  $p=0,002$ ); el promedio no presenta la misma correlación ( $r=-0,054$ ;  $p=0,836$ ).

El Índice de Eficacia en el Estudio correlaciona con el puntaje de la prueba de Emparejamiento de Dígitos y Símbolos ( $r=0,493$ ;  $p=0,045$ ). El Promedio muestra una tendencia de correlación con EDSP ( $r=0,475$ ;  $p=0,054$ ) estadísticamente no significativa.

Respecto a los potenciales evocados cognitivos, el Promedio muestra una escasa tendencia de correlación con la Latencia de N2 ( $r=-0,430$ ;  $p=0,085$ ), mientras que el IEE no correlaciona en absoluto con la Latencia de N2.

### Discusión:

Los resultados indican que no existe correlación entre el promedio de notas y el IEE, por lo que estos dos parámetros reflejan diferentes evaluaciones.

El promedio correlaciona mejor que el IEE con las respuestas correctas cuando el sujeto realiza tareas de atención dividida. Esto significaría que los alumnos con mayor promedio tienen mayor capacidad de atención y de diversificarla entre dos tareas simultáneas.

Por otro lado, el IEE correlaciona –mientras el promedio no– de manera inversa con el tiempo de respuesta, lo que indicaría que los alumnos con mejor IEE tienen respuestas más rápidas cuando realizan dos tareas simultáneas.

El IEE correlaciona directamente con la tarea de emparejamiento de dígitos y símbolos. Este tipo de tarea es indicativa de la inteligencia, la concentración y la memoria, por lo que los resultados sugieren que la eficiencia en el estudio está reflejando en forma directa esos atributos, al menos para este tipo de pruebas. En cambio el promedio de notas no tiene correlación alguna con este tipo de tareas, por lo que el promedio no necesariamente reflejaría mayor inteligencia, concentración y memoria.

Los resultados en los potenciales evocados cognitivos reflejan sólo una débil correlación negativa entre el promedio y la latencia de la onda N2, lo que no ocurre con el IEE. Esto indicaría que los alumnos

con mayor promedio tienen mayor velocidad de respuesta en el reconocimiento de estímulos esperados, en la que no implica una tarea cognitiva compleja.

Conclusiones de este trabajo:

El IEE propuesto tiene diferencias con el promedio de notas incluyendo aplazos.

El promedio de notas refleja mejor la capacidad de atención diversificada en más de una tarea y la velocidad de respuesta en atención simple.

El IEE refleja mejor la memoria, la concentración y la velocidad de respuesta en atención diversificada.

Son necesarias mayores investigaciones para aclarar y dilucidar mejor las propiedades y eventuales ventajas del uso del IEE.

- Navon D. y Gopher D. (1979). On the economy of the human-processing system. *Psychological Review*. Vol 86 No. 3: 214-255.
- Polich, J. (1999). P300 in clinical applications. In E. Niedermeyer and F. Lopes da Silva (Eds.), *Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications and Related Fields*, 4th Ed. (pp. 1073-1091). Baltimore-Munich: Urban & Schwarzenberg.
- Polich, J., & Herbst, K.L. (2000). P300 as a clinical assay: Rationale, evaluation, and findings. *International Journal of Psychophysiology*, 38, 3-19.
- Verleger, R. (1997). On the utility of P3 latency as an index of mental chronometry. *Psychophysiology*, 34, 131-156.
- Weschler D. (1945). A standardized memory scale for clinical use. *J. of Psychol.* 19: 87-95.
- Wechsler D. (1981). *Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised*. N.Y. Psychol. Corporation.
- Wielkiewicz, R. M. (1990). Interpreting low scores on the WISC-R third factor: It's more than distractibility. *Psychological Assessment*, 2(1), 91-97.

## Bibliografía

- Barker E., Letz R. y Fidler A. (1985). Computer administrated neurobehavioral evaluation system for occupational and environmental Epidemiology. *J of Occup. Med.* Vol. 27, No. 3.
- Berg E. (1984). A simple objective technique for measuring flexibility in thinking. *J. Of General Psychol.* 39: 15-22.
- De la Orden Hoz, A., Asensio, I., Carballo, R., Fernández Díaz, J., Fuentes, A., García Ramos, J.M. y Guardia, S. (1997). Desarrollo y validación de un modelo de calidad universitaria como base para su evaluación. *RELIEVE*, vol. 3, n. 1. Madrid. [http://www.uv.es/RELIEVE/v3n1/RELIEVEv3n1\\_2.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v3n1/RELIEVEv3n1_2.htm)
- Di Gresia, Luciano (UNLP), Porto, Alberto (UNLP) y Ripani, Laura. (2002) Rendimiento de los Estudiantes de las Universidades Públicas. Seminario de Economía. UNLP y Universidad de Illinois. <http://www.depeco.econo.unlp.edu.ar/doctrab/doc45.pdf>
- Eckerman D., Carroll J., Gullion C., Lausman M., Long E., Waller M. y Wallsten T. (1985) An approach to brief field testing for neurotoxicity. *Neurobehav. Toxicol and Teratol.* 7: 387-393.
- Giménez, Victor y Prior, Diego. (2000) Eficiencia y Eficacia en Educación. Una Comparación internacional. Departamento de Economía de la Empresa. Universidad Autónoma de Barcelona (España). <http://webpages.ull.es/users/ecopub10/ponencias/educa1.pdf>
- Johnson, R. (1995). Event-related potential insights into the neurobiology of memory systems. En *Handbook of Neuropsychology*, vol. 10, Amnsterdam: Ed. Elsevier.

