



Revista Electrónica "Actualidades  
Investigativas en Educación"  
E-ISSN: 1409-4703  
revista@inie.ucr.ac.cr  
Universidad de Costa Rica  
Costa Rica

Montero Rojas, Eiliana  
EXCELENCIA Y EQUIDAD EN PRUEBAS DE ADMISIÓN: UNA PROPUESTA EMERGENTE PARA  
LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", vol. 10, núm. 2, mayo-agosto, 2010,  
pp. 1-19  
Universidad de Costa Rica  
San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44717910008>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

## **Actualidades Investigativas en Educación**

Revista Electrónica publicada por el  
Instituto de Investigación en Educación  
Universidad de Costa Rica  
ISSN 1409-4703  
<http://revista.inie.ucr.ac.cr>  
COSTA RICA

## **EXCELENCIA Y EQUIDAD EN PRUEBAS DE ADMISIÓN: UNA PROPUESTA EMERGENTE PARA LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

EXCELLENCE AND EQUITY IN ADMISSION TESTS: AN EMERGENT PROPOSAL FOR  
THE UNIVERSITY OF COSTA RICA

Volumen 10, Número 2  
pp. 1-19

Este número se publicó el 30 de agosto de 2010

Eiliana Montero Rojas

*La revista está indexada en los directorios:*

[LATINDEX](#), [REDALYC](#), [IRESIE](#), [CLASE](#), [DIALNET](#), [DOAJ](#), [E-REVIST@S](#),

*La revista está incluida en los sitios:*

[REDIE](#), [RINACE](#), [OEI](#), [MAESTROTECA](#), [PREAL](#), [HUASCARAN](#), [CLASCO](#)

---

Los contenidos de este artículo están bajo una licencia [Creative Commons](#)



## **EXCELENCIA Y EQUIDAD EN PRUEBAS DE ADMISIÓN: UNA PROPUESTA EMERGENTE PARA LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

**EXCELLENCE AND EQUITY IN ADMISSION TESTS: AN EMERGENT PROPOSAL FOR  
THE UNIVERSITY OF COSTA RICA**

*Eiliana Montero Rojas<sup>1</sup>*

**Resumen:** Se desarrolla una propuesta referente a la equidad en la admisión a la Universidad de Costa Rica (UCR) y respaldada por algunas evidencias empíricas iniciales. De acuerdo con el modelo establecido por esta casa de estudios, el propósito de las pruebas de admisión a la Universidad es medir el potencial intelectual para el aprendizaje y no lo que el examinado ya sabe. En este contexto, los conceptos de inteligencia fluida e inteligencia cristalizada de Raymond Cattell parecen ser un apropiado marco de referencia para brindar una respuesta científica a esta problemática. La inteligencia fluida se refiere a habilidades que dependen menos de las oportunidades educativas previas y de la cultura, comparada con la inteligencia cristalizada. Se está construyendo y validando una prueba para medir este constructo. Se espera que esta prueba ayude a identificar de manera más precisa estudiantes que poseen potencial académico pero que provienen de ambientes con menores oportunidades educativas. Algunas evidencias empíricas que apoyan esta propuesta se derivan de una primera aplicación piloto de una versión inicial de dicho test en una muestra de 321 estudiantes de la UCR, conjuntamente con la prueba de "Factor g de Cattell", una conocida prueba de inteligencia fluida. El estudio buscaba obtener evidencia de la validez concurrente entre las dos pruebas y generar estimaciones de tiempo, dificultad y confiabilidad para el test construido en la UCR. Los resultados generados por esta autora indicaron niveles aceptables (aunque no óptimos) de validez concurrente y confiabilidad. El efecto de velocidad probablemente esté provocando una subestimación de la confiabilidad, por lo que se recomienda, para el futuro, un diseño de test-retest.

**Palabras clave:** EQUIDAD, EXCELENCIA, PRUEBAS DE ADMISIÓN, EDUCACIÓN SUPERIOR, INTELIGENCIA FLUIDA

**Abstract:** A proposal around the topic of equity in admission to the University of Costa Rica is presented and some initial evidences supporting it are provided. According to the admission model established by this University, the purpose of the admission tests is to measure potential for learning and not what the examinee already knows. In this context, Raymond Cattell's concepts of fluid and crystallized intelligence seem to be appropriate frames of reference to create a scientific answer to analyze this issue. Fluid intelligence refers to abilities that depend less from previous educational opportunities and culture, compared to crystallized intelligence. A test of fluid intelligence is being constructed and validated. The expectation is that this test could help to better identify students who have academic potential but have had fewer educational opportunities. Some empirical evidences that support this proposal come from a preliminary pilot test with an initial version of the instrument that was carried out using a sample of 321 UCR's students. Cattell's Factor g test, a very well known measure of fluid intelligence, was also administered to the same groups. The study aimed to obtain evidence of concurrent validity of the two tests and generate estimates of time, difficulty and reliability for the test developed at the University. The results produced by this author showed acceptable (but not optimal) levels of concurrent validity and reliability. The speediness effect is probably causing an underestimation of the reliability, therefore, for future studies, a test-retest design is recommended.

**Keywords:** EQUITY, EXCELLENCE, ADMISSION TESTS, HIGHER EDUCATION, FLUID INTELLIGENCE

<sup>1</sup> Doctora en Investigación Educativa con énfasis en Medición y Evaluación, Instituto de Investigaciones Psicológicas y Escuela de Estadística de la Florida State University, Estados Unidos, Bachillerato en Estadística de la Universidad de Costa Rica. Actualmente es docente e Investigadora de la Universidad de Costa Rica. Dirección electrónica: [eiliana.montero@ucr.ac.cr](mailto:eiliana.montero@ucr.ac.cr)

**Artículo recibido:** 15 de febrero, 2010

**Aprobado:** 9 de agosto, 2010

## Contexto

En años recientes Costa Rica, como país, ha estado experimentando una baja continua en indicadores de equidad. Existen señales claras y objetivas que revelan un aumento de la inequidad en diferentes grupos socioeconómicos y geográficos. (Programa Estado de la Nación, 2007). En ese sentido, el coeficiente de Gini es empleado con el fin de medir desigualdad en los ingresos, oscila entre 0 y 1, y cuanto más cercano a 0 más igualdad existe; por el contrario, cuanto más se acerque a 1 mayor desigualdad habrá; además, es importante anotar que el índice de Gini es el cálculo del coeficiente multiplicado por 100. En el Cuadro 1 se presenta este indicador para algunos países; ahí puede observarse el alto índice de Costa Rica, que supera a México, a Estados Unidos y a España.

**Cuadro 1**  
Coeficientes de Gini para países seleccionados

País	Año de la encuesta	Índice
Sudáfrica <sup>b</sup>	2000	57.8
Brasil <sup>a</sup>	2004	57.0
Costa Rica <sup>a</sup>	2003	49.8
México <sup>b</sup>	2004	46.1
EEUU <sup>a</sup>	2000	40.8
España <sup>a</sup>	2000	34.7

<sup>a</sup> Los datos se refieren a la distribución del ingreso por percentiles de la población, ordenados por el ingreso per cápita.

<sup>b</sup> Los datos se refieren a la distribución del gasto por percentiles de la población, ordenados por el gasto per cápita.

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008.

En un promedio realizado para los años 2003, 2005 y 2006, el Estado de la Educación reporta que el 78% de estudiantes que se encuentran en la educación superior provienen de los dos quintiles de ingreso superior (Programa del Estado de la Nación, 2008). A este indicador se le une otro aspecto relevante sobre el acceso a la educación universitaria, el informe indica, con respecto al nivel educativo del hogar, que: “*cerca del 40% de los alumnos procede de hogares cuyos jefes poseen formación universitaria*” (p. 94).

En relación con las categorías geográficas, los índices de desarrollo humano desmejoran a medida que nos alejamos de la zona de la gran área metropolitana central del país, presentándose los valores más bajos cerca de las zonas limítrofes norte y sur. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2007).

Para el caso específico de la Universidad de Costa Rica (UCR), y discutiendo el tema de la representatividad de la población costarricense en dicha institución, se presenta el Cuadro 2; en él se analiza la relación entre la participación relativa de estudiantes en la UCR y el Índice de Desarrollo Social del distrito al que pertenece el colegio de procedencia de esos estudiantes. El Índice de Desarrollo Social (IDS), calculado por el Ministerio de Planificación costarricense (MIDEPLAN): “*Es un índice resumen que se construye a partir de un conjunto de indicadores socioeconómicos*” (MIDEPLAN, 2007); toma en cuenta cuatro dimensiones: la económica, la participación social, la salud y la educación; se calcula a nivel distrital, siendo los distritos las unidades geográfico-administrativas que se subdividen en los cantones o municipios del país; se analiza el porcentaje de población entre 17 y 24 años, que está admitida en la UCR en el año 2009, según distrito del colegio de procedencia y según el valor del IDS.

#### Cuadro 2

Población admitida en la UCR por cada 10000 personas con edades entre 17 y 24 años, según rangos del Índice de Desarrollo Social  
2009

Categoría	Población meta (por cada 10000) admitida en la UCR
Distritos con IDS menor o igual a 50%	55,14
Distritos con IDS mayor a 50%	126,72
Distritos con IDS menor o igual a 30%	32,76
Distritos con IDS mayor o igual a 70%	118,46

Número de distritos con IDS menor o igual a 30 = 17

Número de distritos con IDS mayor o igual a 70 = 194

Número total de distritos = 463

Fuente: Elaboración propia con datos suministrados por la Oficina de Registro de la UCR y las Proyecciones de Población del Centro Centroamericano de Población.

Esta información sugiere la necesidad y la pertinencia de un programa para mejorar los niveles de representatividad de la población nacional en la UCR, pues la participación de la población entre 17 y 24 años en la Universidad de Costa Rica difiere grandemente, según el nivel de desarrollo social de los diversos distritos.

Por ejemplo, resulta evidente la disparidad en términos de representación en la UCR para los jóvenes que residen en los distritos con menor desarrollo social, pues se estima que un joven entre 17 y 24 años, proveniente de un distrito con IDS mayor a 70%, tiene una probabilidad casi cuatro veces (3.61) mayor a la probabilidad asociada a un joven que proviene de un distrito con IDS menor a 30%.

Blandino et al. (2007, pp. 55-56), indican, refiriéndose al proceso de admisión a la UCR ...se encuentran estudiantes de último año (de secundaria) procedentes de zonas más débiles económica y socialmente, quienes se van quedando en las diferentes etapas del proceso; comparten disparidades importantes en cuanto al acceso de oportunidades entre los estudiantes residentes en zona rural y urbana; región costera o fronteriza y entre el estudiantado oriundo de cantones con Índice de Desarrollo Social inferior... Es absolutamente contundente que una mayoría de esta población se concentra en zonas con pequeños logros en desarrollo humano, alto desempleo y baja actividad económica... Es así como algunos estudiantes de cantones entre ellos Los Chiles, San Mateo, Turrialba, Sarapiquí, Santa Cruz, Matina, Talamanca concentran mayor proporción de estudiantes no elegibles y además obtienen la menor nota en la PAA (Prueba de Admisión).

Por su parte, la población indígena es uno de los grupos con más desventajas educativas, y la Universidad ahora está discutiendo, con vehemencia, el tema de cómo facilitar el acceso a las personas de la cultura indígena, debido a que muy pocos han ingresado y se han graduado.

Expresión de estas preocupaciones es la reciente aprobación de un proyecto de investigación denominado: “*Evaluación de habilidades verbales, cuantitativas, de inteligencia fluida y generales de razonamiento en población estudiantil indígena de las zonas sur y Atlántica de Costa Rica*”, desarrollado en el Instituto de Investigaciones Psicológicas (IIP) y que oficialmente inició sus actividades en abril de 2010.

El estudio se inscribe en la dimensión de equidad en el proceso de admisión de la universidad, puesto que se busca identificar estudiantes indígenas con potencial académico para acceder a la educación superior y generar recomendaciones a las autoridades universitarias para establecer un programa alternativo de admisión dirigido a estudiantes indígenas. La investigación se realiza conjuntamente con un equipo interdisciplinario conformado por miembros del área de admisión del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), la Universidad de Costa Rica (UCR) y miembros del Proyecto de Pruebas Específicas de la UCR.

Ahora bien, al hablar del tema de diferencias socioeconómicas, existe certeza de diferencias sustanciales de desempeño cuando se comparan estudiantes de centros educativos públicos y privados. Montero y Villalobos (2004) reportan, al analizar los resultados de la Prueba de Admisión de la UCR según el colegio de procedencia de los examinados, que los de colegios públicos obtuvieron en promedio 46% de respuestas correctas en la prueba, mientras que los de colegios privados lograron 57%; esta diferencia representa, aproximadamente, un 63% de la variabilidad total del grupo y se considera bastante alta.

En un contexto como este, el modelo de admisión actual de la UCR y sus instrumentos han sido cuestionados en relación con el tema de qué tan bien ayudan a alcanzar las metas de equidad, en cuanto a la composición del estudiantado.

En la consideración de este escenario, las autoridades de la Universidad indicaron que la búsqueda de la equidad debe estar al frente de las acciones y de las políticas, debido a que la institución no desea convertirse en otra fuente de segregación e inequidad dentro de la sociedad costarricense; en este sentido, la Universidad está clara sobre la importancia de desarrollar esfuerzos de investigación en torno a modelos de admisión e instrumentos, con la meta de maximizar, conjuntamente, las dimensiones de excelencia y equidad.

La Universidad posee una reconocida trayectoria en cuanto a la construcción y a la validación de una Prueba de Aptitud Académica (PAA) para seleccionar aspirantes que lleven a cabo estudios de educación superior en su seno. Precisamente en el año 2010 celebra esta prueba 50 años de su creación.

Sin embargo, en la situación actual del país, y considerando que en este caso los resultados de la prueba tienen consecuencias muy grandes y directas sobre las vidas de la población examinada, es crucial estudiar y analizar continuamente su validez. La validez se conceptualiza aquí en su definición más moderna como el grado de propiedad de las

interpretaciones e inferencias derivadas de los puntajes de las pruebas (Messick, 1989). En consonancia con este autor, la validez también involucra la responsabilidad de los constructores de la prueba en cuanto a la valoración de las consecuencias sociales derivadas de su uso.

Por lo tanto, para este caso en particular, el proceso que busca la evidencia de validez debe abordar no solo el tema de garantizar la excelencia en la selección, sino también la equidad, es decir, seleccionar a aquellos con un potencial académico relativamente más alto y evitar, a la vez, que las pruebas sean instrumentos de exclusión y segregación social. El reto es doble: seleccionar a los que tienen mayor probabilidad de éxito académico, y contribuir a no aumentar las brechas de oportunidades educativas entre los diferentes grupos socioeconómicos, geográficos y culturales. Más bien, hasta donde el rigor científico lo permita, las pruebas de selección deberían contribuir a minimizar estas brechas.

En un proyecto de investigación, actualmente en desarrollo para construir y validar pruebas de habilidades específicas para fines de admisión y diagnóstico, los conceptos de inteligencia fluida y cristalizada de Cattell (1971) y la teoría de los de los tres estratos de habilidades intelectuales de John B. Carroll (1993) están probando ser un marco de referencia apropiado para ayudar a minimizar la tensión existente entre las dimensiones de excelencia y equidad, y contribuir, desde una perspectiva científica, a abordar este dilema. En el presente se desarrollan pruebas y bancos de ítems para medir las habilidades cuantitativas, la expresión escrita y la inteligencia fluida; estas pruebas se usarían como complementarias a la prueba de admisión general de la Universidad, para ciertas carreras, ya sea con fines de diagnóstico o selección.

Como se mencionó antes, el instrumento de selección principal que la UCR emplea en la actualidad es una Prueba de Aptitud Académica especialmente construida para propósitos de admisión, que mide habilidades intelectuales genéricas, no alineadas al currículum escolar. Debido a que lo que se busca no es distinguir a los estudiantes por el conocimiento adquirido, sino por su capacidad o habilidad intelectual, únicamente evalúa contenido escolar muy básico, no más allá del séptimo año. Es una prueba de escogencia múltiple “estática”, compuesta por partes verbal y matemática, donde lo verbal y lo matemático solo proveen contextos para desarrollar los ítems. La idea subyacente en este instrumento es que colocar más conocimiento de contenido en estas partes tendría un efecto de “castigo” entre los solicitantes que provienen de ambientes con desventajas educativas y que no tienen oportunidades de aprender estos temas en el sistema escolar.

## La propuesta

Hasta ahora, el modelo de admisión y sus instrumentos implementados en la Universidad de Costa Rica han sido liderados, primordialmente, por la necesidad de garantizar la excelencia en el proceso de selección. Sin embargo, la coyuntura social y económica actual hacen que sea esencial para la Universidad tomar medidas más asertivas para maximizar, también, la dimensión de equidad en la selección, y contribuir a aminorar el proceso de segregación social y económica que la sociedad ya está sufriendo. La idea es, por medio de diversas acciones, promover el acceso a estudiantes con las mayores desventajas educativas, pero que aún así posean el potencial académico requerido para ser exitosos en sus estudios universitarios, si se les proveen los apoyos necesarios a nivel económico, académico y psicosocial.

En este sentido, un enfoque que se está proponiendo en este proyecto de investigación es la posibilidad de “emparejar” o “enlazar” los puntajes de pruebas de selección similares a la de la UCR, de acuerdo con una medición de “inteligencia fluida”, en la actualidad se está en proceso de construcción y de validación de una prueba psicométrica que mide este constructo.

La idea es que por medio de este procedimiento se puede compensar, en cierto grado, la falta de oportunidades educativas de los estudiantes que provienen de ambientes desventajosos o de grupos culturales diferentes al dominante, tales como los indígenas o los Afrocostarricenses. En este caso, no podemos hablar de equiparar las puntuaciones, pues la equiparación de puntajes o “equating”, como se denomina en inglés, implica, entre otras cosas, que se debe medir el mismo constructo en ambas pruebas, cosa que no ocurre en este contexto; además, son condiciones para la equiparación, que las pruebas usen la misma tabla de especificaciones y que tengan la misma confiabilidad; de este modo, cuando los métodos estadísticos de equiparación se aplican a pruebas que no cumplen con estas condiciones, se habla de “linking”, en inglés, y por ello aquí lo traducimos como “emparejar” o “enlazar” los puntajes.

Los conceptos de inteligencia fluida y cristalizada fueron originalmente definidos por Raymond Cattell (1971). La inteligencia fluida se refiere al tipo de energía o “eficacia” neuronal que fluye al enfrentarse a diversas pruebas intelectuales. Involucra procesos básicos de razonamiento y otras actividades mentales que tienen relativamente menor dependencia en la cultura y el aprendizaje formal y más dependencia en las influencias fisiológicas. (Álvarez, Molina y Salazar, 2001; De Juan-Espinoza, 1997).

La inteligencia fluida incluye el uso del razonamiento inductivo y deductivo y otras destrezas relacionadas con la capacidad para resolver problemas nuevos y crear nuevos conceptos y relaciones. Las medidas más conocidas de inteligencia fluida son: *las Matrices Progresivas de Raven* y *la Prueba “Culture-Fair” de Cattell*; estas son pruebas diseñadas específicamente para minimizar el impacto del conocimiento adquirido, incluyendo las destrezas lingüísticas (Cattell y Cattell, 2001).

Por el contrario, la noción de inteligencia cristalizada representa no solo operaciones de inteligencia fluida, sino que también refleja la influencia de la experiencia, el aprendizaje y la cultura. (Álvarez, Molina y Salazar, 2001). Destrezas tales como la comprensión de lectura y el conocimiento de vocabulario tienen una carga cristalizada fuerte; lo mismo podría decirse de las típicas pruebas de desempeño académico que se utilizan para certificar el aprendizaje en procesos escolares formales; la inteligencia cristalizada se relaciona con la extensión y profundidad del conocimiento del idioma, el conocimiento en relación con la información y los conceptos de una cultura, y también el conocimiento declarativo (Kvist y Gustafsson, 2007); la inteligencia cristalizada se adquiere por medio de la educación y la experiencia. Factores de personalidad, motivación, y oportunidades educativas y culturales son clave para su desarrollo (De Juan-Espinosa, 1997).

En cuanto a cómo encajan estos procesos en los modelos actuales de habilidades intelectuales, podemos referirnos a la teoría de los Tres Estratos de John B. Carroll (1993), quien, desde la psicometría, propuso un modelo bastante comprensivo y que sintetiza buena parte de los modelos (de habilidades intelectuales) existentes en la literatura científica. Carroll re-analizó, por medio de la técnica estadística multivariada de análisis de factores, los grupos principales de bases datos de este tipo que aparecieron desde Spearman en la literatura científica, un trabajo impresionante por su extensión y alcances (De Juan-Espinosa, 1997).

El resultado de estos re-análisis fue uno de los modelos de habilidades intelectuales más discutidos actualmente. Es el Modelo de los Tres Estratos de la Habilidades Cognitivas Humanas. Carroll propuso que el tercer estrato involucra un factor de habilidad intelectual general, llamado *g*; el segundo está compuesto de ocho factores amplios, siendo la inteligencia fluida y cristalizada dos de ellos, y el primer estrato se refiere a las habilidades de nivel específico (más reducidas), agrupadas bajo los factores del estrato II (Plucker, 2003).

También, existe una relación entre la edad y el desarrollo de las habilidades fluidas y cristalizadas; mientras que la inteligencia cristalizada aumenta a lo largo de la vida, la inteligencia fluida tiene un pico en el adulto joven (De Juan-Espinosa, M., 1997).

Aunque ciertamente el modelo de Carroll representa un gran avance, desde la psicometría, para definir y explicar las habilidades intelectuales, en modo alguno podemos decir que es la última palabra en la materia y debe considerarse, necesariamente, un “trabajo en progreso”. En nuestro caso particular parece ser muy útil como marco de referencia, partiendo de los conceptos de inteligencia fluida y cristalizada y abriendo camino para la investigación científica en este contexto específico, al originar hipótesis claramente susceptibles de ser comprobadas empíricamente.

De acuerdo con estos referentes, creemos que las diferentes pruebas de habilidades intelectuales utilizadas regularmente con propósitos de selección en educación superior están localizadas en algún punto en el continuo de inteligencia fluida-inteligencia cristalizada, con mucha probabilidad de contener ambos tipos de componentes. Sin embargo, gracias primordialmente a la evidencia empírica arrojada por los estudios de Carroll, ahora podemos generar y probar hipótesis específicas en relación con la tendencia que mostrarán hacia una u otra dirección la mayoría de estas pruebas.

De la discusión anterior podemos notar que este marco teórico toca directamente el asunto de equidad en las pruebas para selección en el contexto de la UCR. Toma relevancia debido a que el constructo subyacente, en nuestro modelo, es el potencial intelectual para asumir estudios de educación superior, minimizando, a la vez, el impacto de factores relacionados con diferencias en oportunidades educativas.

Por lo tanto, se nos brinda un marco de referencia científico para enfrentar el reto de la equidad en esta situación particular. Las habilidades de inteligencia fluida, tales como la capacidad inductiva, aunque ciertamente influenciables (sobre todo a edades tempranas) por los estímulos del medio, dependen menos de la cultura y oportunidades educativas formales, comparadas con el vocabulario y el conocimiento del lenguaje, por ejemplo (De Juan-Espinosa, 1997; Carroll 1993). Así, es posible predecir que las diferencias en mediciones de inteligencia fluida serán menores que las diferencias en las mediciones donde existan componentes más cristalizados, si comparamos los grupos socioeconómicos y culturales que difieren, en promedio, en sus oportunidades educativas.

Un corolario derivado de este marco es que refuerzos académicos especializados (cursos de preparación y otros), dirigidos a los estudiantes con desventajas educativas que

ocupan posiciones relativamente altas en la prueba de inteligencia fluida, les permitirá a estos estudiantes adquirir la base de conocimiento necesaria para mostrar un mejor rendimiento en las pruebas de admisión regulares y los cursos universitarios, y ser comparados de manera más equitativa, con estudiantes de un potencial similar, pero que han tenido más oportunidades educativas. Implementar este enfoque también implicaría una inversión importante de la Universidad en cursos correctivos, de nivelación o preparación.

Así, esta propuesta apunta directamente al tema de recuperar a estudiantes talentosos, que de otra forma se “perderían” o ignorarían. Si los resultados de investigaciones posteriores en esta misma línea muestran evidencia en esta dirección, estaríamos realizando una medición más precisa de los examinados con potencial para realizar estudios de educación superior y habría menos posibilidades de excluir a jóvenes que tienen el potencial intelectual, pero que han tenido menos oportunidades de aprender en ambientes escolarizados.

Este es el razonamiento que, si se prueba correcto con evidencias empíricas, podría justificar el uso de diferentes puntajes de corte en las pruebas de admisión para estudiantes que provienen de ambientes con desventajas educativas. Uno podría “emparejar” por ejemplo, los puntajes de las pruebas de admisión regulares, utilizando el rango percentil obtenido por el estudiante en la prueba de inteligencia fluida. Este “emparejamiento” se realiza reconociendo que la brecha entre los dos puntajes se debe, principalmente, a aspectos cristalizados que podrían abordarse eficientemente con cursos remediales y/o con instrucción adicional especializada.

Por ejemplo, si la medición de inteligencia fluida localiza a un estudiante particular con desventajas educativas en el percentil 80 y en la prueba de admisión su rango percentil es 60, esto indicaría que el estudiante tiene el potencial intelectual para obtener puntajes más altos en la prueba regular por medio de la instrucción formal; los valores específicos para los puntajes de corte se deben determinar por medio de estudios de validez predictiva con modelos de regresión múltiple.

Por supuesto que este tipo de procedimientos podrá implementarse una vez que el instrumento para medir inteligencia fluida haya arrojado diversas evidencias de validez en este contexto específico, no solo incluyendo las de tipo predictivo, sino también las de constructo, y cumpliendo también con rigurosos estándares psicométricos, tanto desde la Teoría Clásica de los Tests (TCT) como desde modelos más recientes y poderosos como TRI (Teoría de Respuesta a los Ítems) y Rasch. En consecuencia, por medio de estos

análisis se podrá garantizar no solo una confiabilidad aceptable en la medición, sino también la posibilidad de precisar más claramente el constructo objeto de la misma.

De esta forma se reconoce que una porción importante de la diferencia en los puntajes podría atribuirse a una falta de oportunidades educativas, y que estos estudiantes de hecho, tienen el potencial intelectual para adquirir dicho conocimiento, una vez que se les haya dado la preparación adecuada y el refuerzo académico necesario.

En este punto de la investigación se está construyendo y validando una prueba de inteligencia fluida, bajo el modelo de Cattell (1971). Se trata de una prueba de razonamiento con figuras que sigue principios similares a la prueba de “*Culture Fair*” o de “*Factor g*” de Cattell; esta última posee amplia evidencia de su validez, documentada internacionalmente, incluyendo su relación con variables de rendimiento académico. (Cattell y Cattell, 2001) y es una de las pruebas más citadas en la literatura científica que tiene que ver con el tema de la inteligencia fluida. La influencia de la cultura y la escolarización se mantienen a un nivel mínimo al excluir ítems que requieran destrezas lingüísticas y conocimiento general.

### **Algunas evidencias de una primera prueba piloto**

Una versión inicial del instrumento, llamada *Prueba de Razonamiento con Figuras* (PRF), fue probada por primera vez con grupos de estudiantes de la UCR durante mayo y junio de 2008. La muestra de esta primera prueba piloto consistió de 321 estudiantes de primero y segundo año de la universidad que tomaron ambas pruebas, la de “*Factor g*” de Cattell (escala 3) y nuestra Prueba de Razonamiento con Figuras. El diseño se aleatorizó, la mitad de la muestra tomó la prueba de Cattell primero, y la otra mitad de la muestra tomó nuestra prueba PRF primero.

Ambos exámenes (Cattell y nuestra PRF) están compuestos de cuatro secciones que tienen un tiempo estricto y a los estudiantes se les dice únicamente que trabajen tan rápido como sea posible para completar los ítems; el tiempo total asignado para completar cada prueba fue de 12.5 minutos; la primera sección incluye 13 ítems, la segunda sección 14, la tercera 13 y la cuarta 10. Es importante también mencionar que ambas pruebas contienen ejercicios previos, de práctica, para los estudiantes, con el propósito de que comprendan la tarea que deben realizar y brindarles un entrenamiento en la dinámica del examen.

El propósito de esta primera aplicación piloto fue doble: por un lado, se buscaba obtener evidencia de la validez concurrente entre esta versión inicial de nuestra prueba y la de Cattell; y, por otro, se deseaba generar estimaciones de tiempo, dificultad y confiabilidad, y hacer los ajustes apropiados para mejorar su calidad técnica.

Es importante enfatizar que ésta es la primera de un conjunto de investigaciones que debe realizarse para recolectar suficientes evidencias de validez para el instrumento. Como se indica en el párrafo anterior, los objetivos de este estudio no incluyeron, todavía, la comprobación de algunas de las hipótesis basadas en la distinción inteligencia fluida-inteligencia cristalizada, comparando por ejemplo, estudiantes de diferentes condiciones socioeconómicas.

Una razón importante que podría invalidar estas comparaciones cuando se toman muestras “cautivas” de estudiantes de la UCR, como la presente, es que estos jóvenes ya han pasado por un proceso de selección para ingresar a la UCR, en donde se utiliza fundamentalmente el *Promedio de Admisión*, como indicador de excelencia académica. Por lo tanto, estos estudiantes no se pueden considerar una muestra representativa de la población meta, que está compuesta por todos los jóvenes que están terminando o han terminado el Ciclo Diversificado de secundaria. La comprobación de hipótesis relacionadas con la comparación entre estudiantes de diferentes antecedentes socioculturales y educativos deberá realizarse con muestras aleatorias de grupos de último año de secundaria y en investigaciones posteriores. Aunque aún están pendientes análisis más refinados, se presentan en este estudio algunos resultados básicos psicométricos de esta primera aplicación.

Cuando nuestra PRF se administró primero y Cattell después, la correlación entre los dos puntajes fue de 0.66; mientras que, cuando se administró Cattell primero, la correlación fue de 0.56. No estamos seguros en este punto acerca de las razones posibles para esta diferencia en la magnitud de las correlaciones, aunque ambos son relativamente altos y en la dirección esperada.

Una explicación posible para no obtener correlaciones aún más altas entre los dos puntajes es la novedad de la tarea, y el hecho de que la mayoría de los estudiantes no están acostumbrados, en general, a este tipo de prueba, lo que podría producir un “efecto de práctica” que no afecta igualmente a todos los estudiantes. A pesar de que al inicio de cada test hay dos o tres ejercicios de práctica, este nivel mínimo de preparación previa puede no ser suficiente para eliminar los efectos de novedad en algunos estudiantes.

En general, el rendimiento promedio en ambas pruebas fue muy similar, 53% correcto en Cattell y 54% en la PRF. Las desviaciones estándar y las “formas” de las distribuciones también fueron similares en ambas pruebas. Cuando la PRF se administró primero, el rendimiento promedio fue de 51%, y cuando se administró de segundo la media fue de 59%. Cuando los examinados tomaron la prueba de Cattell primero, el puntaje promedio fue de 52%, y cuando la tomaron de segundo la media fue de 55%.

Estos resultados indican, en general, que nuestra PRF se comporta similar a Cattell psicométricamente hablando, y provee evidencia para su uso con propósitos comparativos. Los valores de la confiabilidad Alfa de Cronbach también son indicadores de esta similitud, pues se obtuvo un valor de 0.68 para Cattell y 0.72 para nuestra PRF. Es relevante mencionar aquí que se necesitan hacer ajustes en nuestro instrumento, para llegar a un nivel aceptable de 0.8 en la medición de la confiabilidad. Por su parte, y debido a que hay un factor de velocidad involucrado en la medición (la prueba tiene tiempos estrictos), el Alfa de Cronbach podría no ser la mejor opción en cuanto a estimar la confiabilidad del instrumento y la recomendación para el futuro cercano sería utilizar un coeficiente de confiabilidad prueba-reprueba (test-retest).

Debido a que el constructo que se intenta medir con estas pruebas es inteligencia fluida, podríamos esperar, en principio, que no aparecerán diferencias significativas al comparar hombres y mujeres. De hecho, escogimos a Cattell como modelo de partida, porque en un estudio con estudiantes de secundaria en España esta prueba no mostró diferencias de género, mientras que otra prueba muy conocida de inteligencia fluida, la prueba de Raven, favoreció a los hombres (Colom y García-López, 2002).

Nuestros resultados no están tan claros en relación con las comparaciones según sexo; mientras que nuestra PRF (Prueba de Razonamiento con Figuras) no presentó diferencias significativas en los puntajes promedio entre hombres y mujeres, la prueba de Cattell sí las presentó. Para recoger más evidencia en relación con este tema, se calcularon también magnitudes del tamaño de efecto. Una convención o “regla de dedo” común para concluir diferencias de importancia práctica establece una magnitud de 20% o más para el valor que sea resultado del cociente de la diferencia de medias entre la desviación estándar del grupo total. Utilizando este enfoque podemos ver de nuevo que la diferencia en medias de género en nuestra PRF se considera que carece de importancia práctica, mientras que el 25% obtenido en la prueba de Cattell sugiere alguna importancia práctica. Estos datos se

muestran en el Cuadro 3, a continuación. En este punto, únicamente podríamos especular por qué parece esta tendencia en Cattell.

### Cuadro 3

Universidad de Costa Rica

Estadísticas descriptivas y comparaciones entre hombres y mujeres en la prueba de Cattell y en la Prueba de Razonamiento con Figuras (PRF)

Aplicación piloto con estudiantes universitarios

2008

Prueba	Tamaño Muestra		Media		Desviación E.		Diferencia medias	Valor p	Medida de importancia práctica *
	Masc	Fem	Masc	Fem	Masc	Fem			
Cattell	220	97	54,0 1	51,90	8,43	9,49	2,11	0,049	24,0%
PRF	222	91	54,5 3	53,41	9,77	9,05	1,13	0,345	12,9%

La medida de importancia práctica es el cociente entre la diferencia media y la desviación estándar total del grupo, que fue de 8.80 para Cattell y 8.78 para PRF.

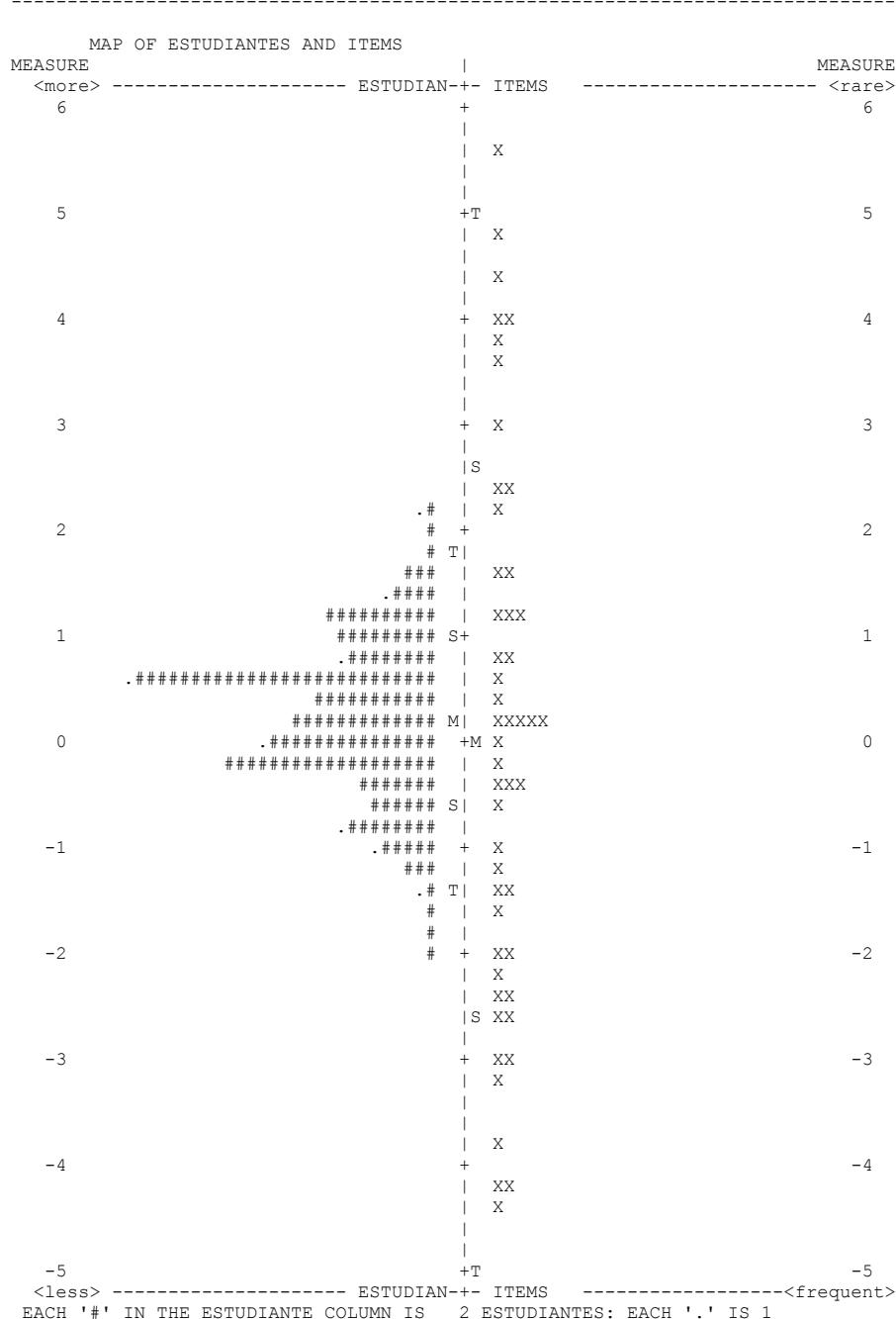
En esta situación, también era importante explorar posibles efectos de velocidad que deberían ser controlados y que también podrían ser responsables, en parte, de la relativamente baja confiabilidad obtenida. Se generaron distribuciones de frecuencias para obtener el porcentaje de los examinados que lograron alcanzar cada ítem en nuestra prueba de inteligencia fluida (PRF).

La Sección 1 de la prueba contiene 13 ítems, mientras que el ítem 9 fue respondido por un 76% de los examinados, el ítem 10 fue intentado por únicamente un 54% y los siguientes por aún menos estudiantes. La Sección 2 está compuesta de 14 ítems, y de esos únicamente el ítem 14 no fue intentado por al menos 70% de los estudiantes, siendo en este caso 60%. La Sección 3 tiene 13 ítems y el número 10 pudo ser respondido únicamente por un 55% de la muestra, mientras que el resto de los ítems siguientes obtuvieron menores porcentajes. Finalmente, la Sección 4 con 10 ítems en total produjo menos de un 70% de respuesta en los ítems 9 y 10, siendo 54% en el ítem 9.

Estos hallazgos sugieren fuertemente que podría ser apropiado ampliar los límites de tiempo para la aplicación operacional de esta prueba, ya que la velocidad no debería tener una influencia exagerada en los puntajes.

Finalmente, utilizando un enfoque de Teoría de Respuesta a los Ítems (Martínez, 2005) y específicamente el modelo Rasch (Bond y Fox, 2001), se generó un mapa de personas-ítems para ver, entre otras cosas, qué tan cercanas están la dificultad promedio de los ítems con la habilidad promedio de los examinados. Este mapa se presenta en el Gráfico 1. De esta exploración podemos concluir que, en general, existe un buen grado de correspondencia entre la dificultad del ítem y la habilidad de los examinados, aunque hay algunos pocos ítems que lucen particularmente difíciles para esta muestra (los mostrados en la parte superior del gráfico).

**GRÁFICO 1**  
 Universidad de Costa Rica  
 Prueba de Razonamiento con Figuras (PRF)  
 Mapa de persona-ítems de acuerdo con el modelo Rasch  
 Aplicación piloto con estudiantes universitarios, n=318  
 2008



### Algunas consideraciones finales

Un punto de preocupación para futuras aplicaciones con población meta de secundaria tiene que ver con aspectos de motivación y estrategias para tomar exámenes en estudiantes que provienen de ambientes con menos oportunidades educativas. Como desarrolladores y validadores de pruebas tenemos que poner especial atención a estos temas, y ser sensibles, ya que los estudiantes con antecedentes desventajosos podrían probablemente mostrar también desventajas en lo que podemos llamar: “*la cultura de toma de pruebas*” ([“Culture-fair test”](#), 2008).

En el caso de esta prueba particular de inteligencia fluida, la PRF, y dado que establece demandas estrictas en cuanto a tiempo, es posible que algunos estudiantes de ambientes desventajosos estén en un mayor riesgo de no rendir a su capacidad debido a que no están familiarizados con el uso del tiempo en estas situaciones. En particular, consideramos que, en promedio, los estudiantes de un estatus socioeconómico bajo y áreas rurales tendrán menos experiencia en cuando a trabajar y desenvolverse bajo limitaciones de tiempo estrictas. De nuevo, como constructores de pruebas, debemos buscar maneras para abordar este tema, sin que, por supuesto, se ponga en riesgo la validez de la prueba.

Existen, de hecho, instancias experimentales donde este tipo de pruebas se administran sin condiciones cronometradas. El argumento viene del hecho de que las diferentes culturas y grupos también tienen diferentes concepciones y actitudes hacia el tiempo y el uso del tiempo. Las restricciones de tiempo también puede interactuar con los factores de personalidad y motivacionales. Por un lado, algunos examinados podrían rendir mejor bajo presión y otros, por otro lado, podrían estar bloqueados por la ansiedad ([“Cattell Culture Fair III,”](#) 2008). Desde este punto de vista, un puntaje en una prueba con tiempos más flexibles podría verse como una medición más válida del constructo, debido a que estos factores “confusores” tendrán un menor impacto en el rendimiento.

### Agradecimiento

La autora desea agradecer al Máster Odir Rodríguez y a la Dra. Anabelle Guerrero, quienes elaboraron con la versión inicial del instrumento, cuyos resultados fueron analizados por esta autora para brindar algunas evidencias empíricas a favor de la propuesta.

## Referencias

- Álvarez, Ana T.; Molina Mauricio, M. y Salazar, Zaida. (2001). **Competencias Académicas y otras dimensiones asociadas en estudiantes y según profesores e investigadores de diversas áreas de la Universidad de Costa Rica** (Informe Final Proyecto de Investigación 723-97-225). San José, Costa Rica: Instituto de Investigaciones Psicológicas, Universidad de Costa Rica.
- Blandino, Graciela et al. (2007). **Equidad en el proceso de Admisión: Universidad de Costa Rica**. San José, Costa Rica: Vicerrectoría de Vida Estudiantil, Universidad de Costa Rica.
- Bond, Trevor G. y Fox, Christine M. (2001). **Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences**. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Carroll, John B. (1993). **Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies**. New York: Cambridge University Press.
- Cattell Culture Fair III.** (s.f.). Recuperado el 12 de mayo, 2008, de [http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Cattell\\_Culture\\_Fair\\_III](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Cattell_Culture_Fair_III).
- Cattell, Raymond B. (1971). **Abilities: Their structure, growth, and action**. New York: Houghton Mifflin.
- Cattell, Raymond B. y Cattell, Alberta K.S. (2001). **Factor “g”, escalas 2 y 3**. Madrid: TEA Ediciones.
- Colom, Roberto y García-López, Oscar. (2002). Sex differences in fluid intelligence among high school graduates. **Personality and Individual Differences**, 32 (3), 445-451.
- Costa Rica, Ministerio de Planificación (MIDEPLAN). (2007). **Índice de Desarrollo Social, 2007**. Costa Rica: Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica.
- De Juan-Espinosa, Manuel. (1997). **Geografía de la Inteligencia Humana: Las Aptitudes Cognitivas**. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Encyclopedia of Psychology. (s.f.). **Culture-fair test**. Recuperado el 12 de mayo, 2008, de [http://findarticles.com/p/articles/mi\\_q2699/is\\_0004/ai\\_2699000434](http://findarticles.com/p/articles/mi_q2699/is_0004/ai_2699000434).
- Kvist, Ann V. y Gustafsson, Jan E. (2007). **The relation between fluid intelligence and the general factor as a function of cultural background: a test of Cattell's investment theory**. (Documento de trabajo 2007, 23). Uppsala, Suecia: The Institute for Labour Market Policy Evaluation (IFAU).
- Messick, Samuel. (1989). Meaning and values in test validation: The science and ethics of assessment. **Educational Researcher**, 18 (2), 5-11.
- Martínez, Rosario. (2005). **Psicometría: Teoría de los Tests Psicológicos y Educativos**. Madrid: Síntesis.

- Montero, Eiliana y Villalobos, Jeannette. (2004). **Estudio Comparativo del Promedio de Admisión a la Universidad de Costa Rica y sus Componentes: Aplicación del Año 2001**. San José, Costa Rica: Programa Permanente de la Prueba de Aptitud Académica, Instituto de Investigaciones Psicológicas, Universidad de Costa Rica.
- Plucker, Jonathan A. (Ed.). (2003). **Human intelligence: Historical influences, current controversies, teaching resources**. Recuperado el 12 de mayo, 2008, de <http://www.indiana.edu/~intell>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD (2007). **Atlas del Desarrollo Humano Cantonal de Costa Rica**. San José, Costa Rica: PNUD y Universidad de Costa Rica.
- Programa Estado de la Nación (Costa Rica) (2007). **Resumen Decimotercer Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible**. San José, Costa Rica: Programa Estado de la Nación.
- Programa Estado de la Nación. (2008). **Estado de la Educación. Capítulo 2: La evolución de la educación superior**. Recuperado en setiembre de 2009, de <http://www.estadonacion.or.cr/Educacion/educacion.html>