



## INTELIGENCIAS MÚLTIPLES Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS

### *MULTIPLE INTELLIGENCE AND ITS RELATIONSHIP WITH ACADEMIC PERFORMANCE OF SYSTEM ENGINEERING*

**Torcoroma Velásquez Pérez y Andrés Mauricio Puentes Velásquez**

Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña (Colombia)

**Hugo Fernando Castro Silva**

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Sogamoso (Colombia)

#### Resumen

Las inteligencias múltiples pueden influir en la orientación vocacional. Para el Programa de Ingeniería de Sistemas, la lógica matemática, verbal y espacial se toman como las inteligencias más preponderantes. El proyecto tiene como propósito evaluar la aplicación de las inteligencias múltiples en distintos grupos de estudiantes del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander en Ocaña, con el propósito de validar la hipótesis de que con el avance de los semestres académicos se aumenta el resultado de la evaluación de las inteligencias múltiples, al igual que la concordancia con el rendimiento académico. Dicho estudio se desarrolló mediante una metodología descriptiva-evaluativa.

**Palabras claves:** inteligencias múltiples, desempeño académico, orientación vocacional, deserción.

#### Abstract

The multiple intelligences can influence the vocational orientation. Mathematical, Verbal and Spatial Logics are considered as the most preponderant intelligences for the academic program of Computer engineering. This project has been proposed to evaluate the application of Multiple Intelligences in different groups of students of the academic program of Computer engineering at Francisco de Paula Santander Ocaña University, in order to validate the hypothesis that there is an increase of the result of the evaluation of the multiple intelligences as well as the academic standing when the student progresses through the academic semesters. This study was performed based on a descriptive – evaluative methodology.

**Keywords:** multiple intelligences, academic development, vocational orientation, desertion.

## Introducción

En el Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander en Ocaña (UFPSO) se está diseñando un modelo educativo, dentro del proceso de autoevaluación con miras a la acreditación. Inició actividades en 2006 y en la actualidad registra 363 estudiantes activos y 129 egresados. Ha llevado a cabo dos estructuras curriculares. La segunda reforma se comenzó a implementar en el primer semestre académico de 2014, propuesto en la renovación de su registro calificado.

La línea Educación en Ingeniería del Grupo de Investigación de Tecnología y Desarrollo en Ingeniería (GITYD) quiere abordar esta temática incorporando conceptos asociados a las inteligencias múltiples y validar su aplicación de acuerdo con los avances en la formación de los estudiantes. Este estudio se desarrolla desde una metodología descriptiva-evaluativa ya que permite la incorporación de conceptos y su correspondiente evaluación en el proceso de formación de los estudiantes desde su inicio, su etapa intermedia y la culminación de su proceso de formación.

## Marco teórico

La inteligencia humana (Piaget, 1964) es la forma de adaptación biológica superior para que los humanos logren un equilibrio flexible en sus distintas relaciones. El equilibrio es un estado de armonía mental que se da cuando concuerdan los esquemas y las experiencias reales de las personas. Al no ocurrir esto aparecen las crisis. El crecimiento cognitivo se debe a la organización y la adaptación; primero se organizan las ideas para que tengan sentido y luego se adaptan para incluir nuevas formas de pensar.

Según Piaget, existen los periodos evolutivos. En los dos primeros años el periodo sensorio-motor; de dos a seis años, el periodo preoperacional que utiliza el pensamiento simbólico; de siete a diez años el niño aplica la lógica y los principios llamado periodo de operaciones concretas y a partir de los doce años surge la etapa del pensamiento abstracto, llamado “de las operaciones formales”.

Existen críticas (Arlin, 1986) como la limitación que se da en la etapa de operaciones formales porque se centra en el razonamiento lógico y se dejan a un lado aspectos como la creatividad, o que no hay cabida para los individuos con un desarrollo cognitivo alto (Sternberg, 1986). Jhon Flavell (1985) demostró que muchos adultos nunca logran todas las conductas del periodo de operaciones formales. Se plantea que no se deben definir etapas globales, se deben incluir una serie de dominios (Case, 1978).

La línea del análisis factorial (Jensen, 1980) iniciada por Spearman, diseña y colecciona un gran número de datos de los test de inteligencia, a los cuales se les aplica la técnica de análisis factorial con el fin de descubrir el factor g, mostrando que siempre existen correlaciones positivas, aunque bajas entre los test cognitivos, concluyendo que el factor g es la principal fuente de diferencias individuales en todas las actividades cognitivas que implican complejidad, predice la validez del rendimiento de un individuo en la escuela y en la vida profesional, y está altamente correlacionada con algunas de las medidas elementales de las capacidades humanas.

Robert Glaser (1988) defiende la posibilidad de desarrollar y fomentar la inteligencia mediante la reorganización de la escolaridad. Jensen sostiene que hay dos niveles de inteligencia: la capacidad asociativa o nivel uno, que es igual en todas las razas y clases sociales, y la capacidad cognitiva que se encuentra con menos frecuencia en las clases más desfavorecidas.

Mediante test psicométricos los psicólogos han articulado teorías para demostrar la existencia de uno o varios factores para definir la inteligencia (Binet y Simón, 1916; Spearman, 1904; Cattell, 1971) citados en XX (2010). En la estructura de la mente (Gardner, 1983) se define la inteligencia como la capacidad para resolver problemas y crear productos valorados al menos en una cultura. Propone la existencia de las siete inteligencias y la teoría de las inteligencias múltiples asumiendo una perspectiva amplia y pragmática. Para identificar y examinar la evidencia de cada inteligencia diseña unas pruebas antropológicas, psicológicas y biológicas.

Gardner mantiene una noción pluralista; sostiene que las inteligencias son el resultado de la interacción constante entre los factores biológicos y medioambientales, las inteligencias nunca existen aisladamente de las otras. En la elaboración de su teoría de las inteligencias múltiples, formula la hipótesis de que existen al menos siete categorías amplias de inteligencias, tres convencionales: verbal, matemática y espacial, y las otras cuatro, musical, corporal, competencia en el trato con el otro y autoconocimiento. Para Gardner (1998) las inteligencias son potenciales que pueden manifestarse o no en actividades significativas, dependiendo de los factores culturales y ambientales.

Las inteligencias múltiples pueden influir en la orientación vocacional, así: la inteligencia lingüística es más requerida en comunicación, cultura, educación, ley y sociedad y básica. La inteligencia musical en la música; la lógico-matemática en ciencias exactas, informática, construcción, tecnología, economía y básica; la espacial en construcción, tecnología y arte; la corporal-cinestésica en teatro, danzas, cirugía y quinesiología.

En las características ligadas con el autoconocimiento y la capacidad de comprender a los demás se encuentran la inteligencia intrapersonal en áreas básica y salud mental y educación; y la inteligencia intrapersonal en educación, turismo y comunicación social.

En un estudio de la UFPSO se desarrolló un sistema basado en conocimiento para la orientación vocacional de los jóvenes que buscaban acceder a los programas de la universidad (Velásquez, Puentes & Sarabia, 2014). Se determinaron unas reglas para la selección de la carrera, determinando como inteligencias importantes para el programa de Ingeniería de Sistemas la lógica matemática, verbal y espacial como preponderantes.

## Metodología

Se tomaron de la población de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander de Ocaña (IS\_UFPSO) tres grupos, cada uno de 20

estudiantes, así: uno de inicio de carrera (primer semestre); otro que había cursado la mitad de la carrera (sexto semestre) y el tercero de quienes están finalizando la carrera (décimo semestre).

Las variables seleccionadas fueron rendimiento académico y evaluación de las inteligencias múltiples (IM). Se generaron varios intergrupos, el primero con los grupos de primer y sexto semestres, el segundo con sexto y décimo, y se tabularon los resultados. Posteriormente se realizó un comparativo entre rendimiento académico y valoración de las inteligencias múltiples entre los grupos de sexto y décimo semestres.

Se definieron las siguientes hipótesis:

H<sub>0</sub>: con el avance de los semestres académicos aumenta el resultado de la evaluación de las IM entre los estudiantes de IS\_UFPSO.

- H<sub>1</sub>: con el avance de los semestres académicos no se aumenta el resultado de la evaluación de las IM entre los estudiantes de IS\_UFPSO.
- H'<sub>0</sub>: el rendimiento académico de los estudiantes de IS\_UFPSO está en concordancia con la evaluación de sus IM.
- H'<sub>0</sub>: el rendimiento académico de los estudiantes de IS\_UFPSO no está en concordancia con la evaluación de sus IM.

Dentro del plan de análisis se contempló:

1. Comparativo de las IM entre primer y sexto semestres.
2. Correlación de Pearson para primer y sexto semestres.
3. Comparativo de las IM entre el sexto y décimo semestres.
4. Correlación de Pearson para el sexto y décimo semestres.
5. Comparativo de rendimiento académico e IM

Uno de los problemas más frecuentes en los programas de ingeniería es la deserción académica. Este fenómeno se presenta en Ingeniería de Sistemas,

adicionando el fenómeno de bajo índice de ingreso que viene presentando desde hace algún tiempo. En el presente trabajo se quiere analizar la relación que pueda presentarse entre el rendimiento académico y la evaluación de las inteligencias múltiples, determinando tres grupos en los periodos inicial, intermedio y final del proceso de formación del programa.

Cada uno de los grupos seleccionados está conformado por 20 integrantes. Las edades de la población objeto de estudio de primer semestre oscilan entre 16 y 18 años, conformado por 12 mujeres y 8 hombres, de estratos socioeconómicos entre 1 y 3. La edad promedio del segundo grupo es de 20,52 años, con el mismo número de hombres y mujeres, y sus estratos socioeconómicos son 1 y 2. El tercer grupo corresponde a los estratos 1 y 2, y lo integran 13 mujeres y 7 hombres con edad promedio de 22 años.

## Resultados

### *Comparativo de las IM entre primer y sexto semestres*

Para la información de los estudiantes (datos generales y promedio académico) se toma la suministrada por la

oficina de Admisiones, Registro y Control académico de la UFPSO. Para el análisis de las inteligencias múltiples, el estudio realizado por Orozco (2010) cuyo instrumento es el cuestionario de identificación de inteligencias múltiples diseñado por Alfonso Paredes (2008), empleando el coeficiente de relación de Pearson.

Se tabulan los resultados obtenidos a través del test de 35 preguntas en el que a la inteligencia verbal corresponden los ítems 9, 10, 17, 22 y 30; la lógica matemática a los 5, 7, 15, 20 y 25; en la verbal espacial se incorporan 1, 11, 14, 23 y 27, y en la cinestésica 8, 16, 19, 21 y 29. La inteligencia musical se halla en 3, 4, 13, 24 y 28, la interpersonal 2, 6, 26, 31 y 33 y la intrapersonal 12, 18, 32, 34 y 35.

### *Correlación de Pearson para primero y sexto semestres*

En la tabla 1 se aprecian las categorías analizadas, los puntajes de  $r$  y el tipo de correlación. Cuando la correlación es mayor que cero o positiva, indica que ambas mediciones apuntan hacia la misma dirección, es decir, tienen la misma tendencia. Para este caso da positiva la categoría verbal, lógico matemática, visual espacial, musical rítmica e interpersonal.

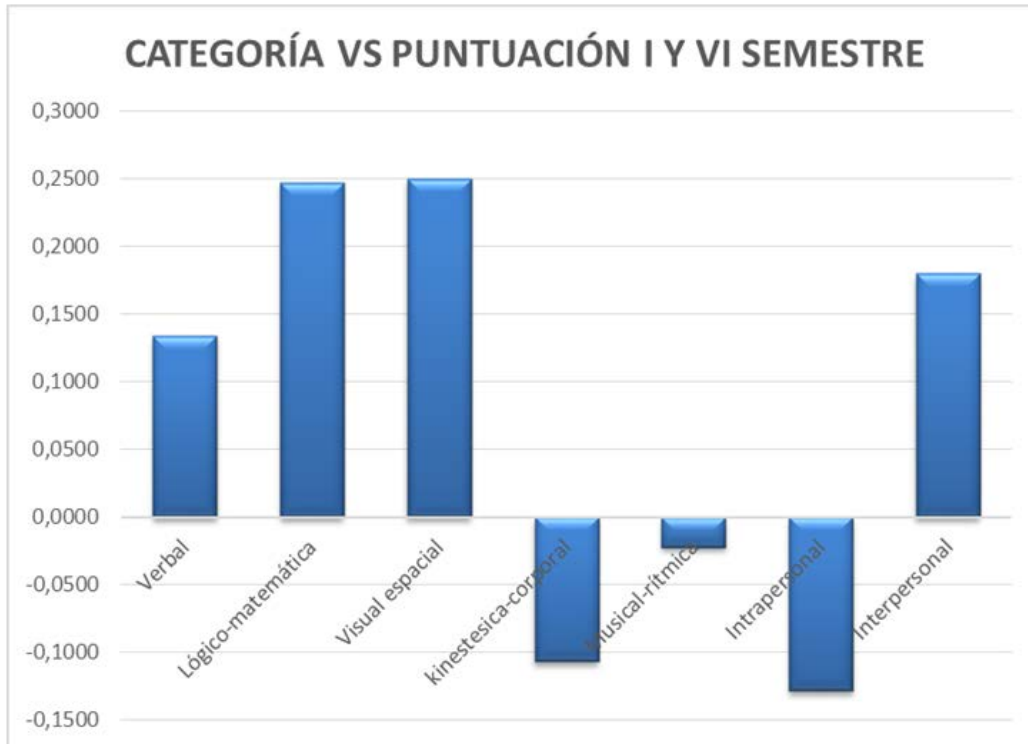
Tabla 1. Correlación de primer y sexto semestres

Categorías	Puntaje	Tipo de correlación
Verbal	0,1335	Positiva
Lógico matemática	0,2474	Positiva
Visual espacial	0,2500	Positiva
Cinestésica corporal	-0,1069	Negativa
Musical rítmica	-0,0225	Negativa
Intrapersonal	-0,1285	Negativa
Interpersonal	0,1800	Positiva

Fuente: autores

En el gráfico 1 se puede apreciar la correlación entre primero y sexto semestres.

Gráfico 1. Categorías versus puntuaciones en primer y sexto semestres



Fuente: autores

### **Comparativo de las IM entre sexto y décimo semestres**

Posteriormente, en concordancia con la metodología planteada se tabulan los resultados de décimo semestre y se comparan con los resultados obtenidos en sexto semestre. La respuesta de los estudiantes evaluados mostró la misma tendencia al no tener una variabilidad significativa; hay consistencia con poca dispersión, y la línea de tendencia es positiva.

### **Correlación de Pearson para el sexto y décimo semestres**

En la tabla 2 se muestran las categorías analizadas, los puntajes de r y el tipo de correlación. En este caso hay correlación positiva de la categoría verbal, lógico matemática, visual espacial, interpersonal e intrapersonal.

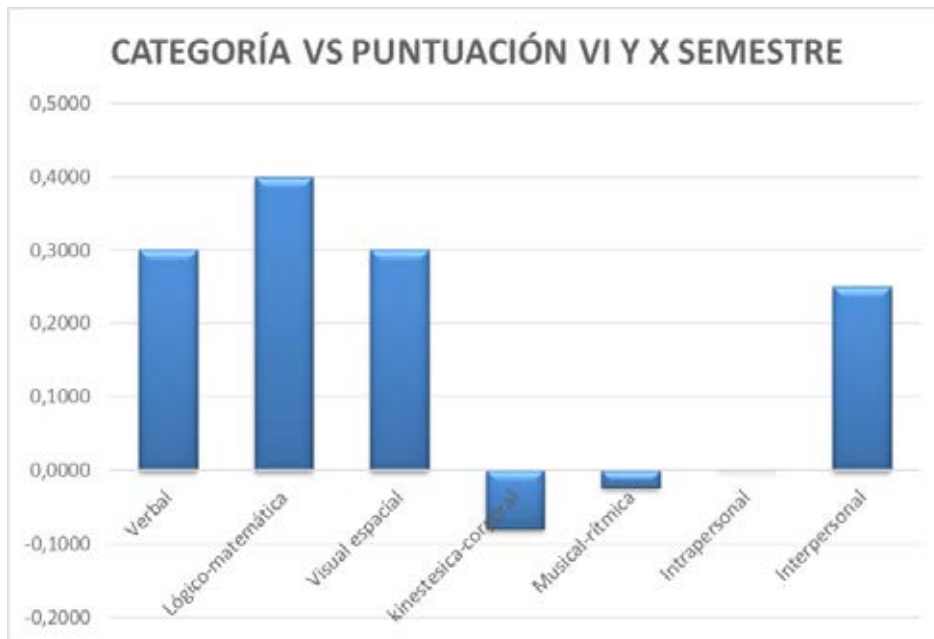
Tabla 2. Correlación entre sexto y décimo semestres

Categorías	Puntaje	Tipo de correlación
Verbal	0,3000	Positiva
Lógico matemática	0,4000	Positiva
Visual espacial	0,3000	Positiva
Cinestésica-corporal	-0,0800	Negativa
Musical rítmica	-0,0230	Negativa
Intrapersonal	0,0020	Positiva
Interpersonal	0,2500	Positiva

Fuente: autores

En la gráfica 2 se puede hacer un análisis gráfico de las categorías y las puntuaciones de sexto y décimo semestres.

Gráfico 2. Categorías versus puntuaciones de sexto y décimo semestres

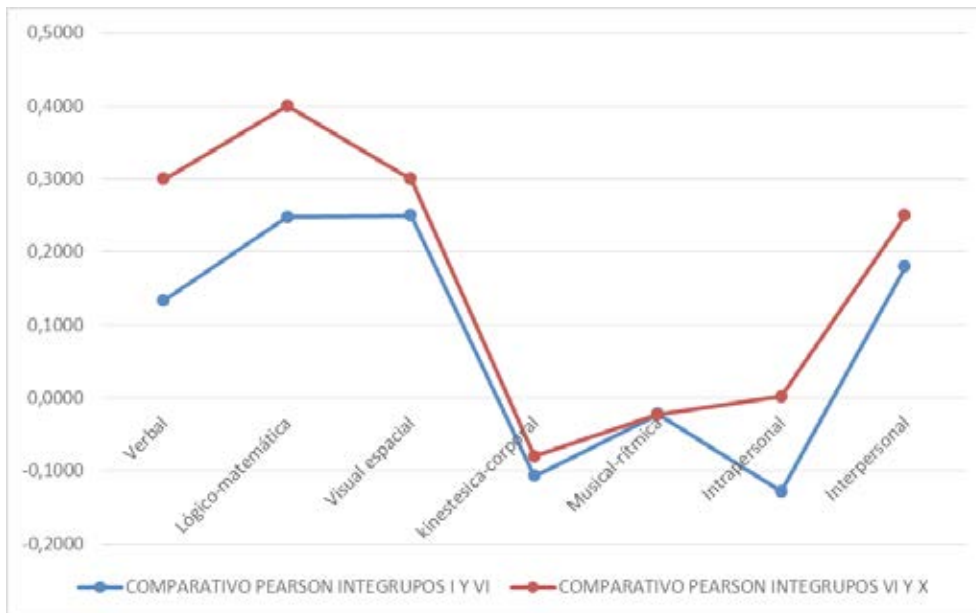


Fuente: autores

En la gráfica 3 se aprecia en color azul el comparativo Pearson intergrupo de primer y sexto semestres

contra el comparativo Pearson intergrupo de sexto y décimo semestres.

Gráfica 3. Comparativo Pearson intergrupo



Fuente: autores

### ***Comparativo entre rendimiento académico e inteligencias múltiples***

Por último, en la tabla 3 se analiza un grupo de estudiantes entre sexto y décimo semestres. Su promedio

académico o su rendimiento, la evaluación de las inteligencias múltiples, la edad y el sexo correspondiente.

Tabla 3. Comparativo de rendimiento académico versus inteligencias múltiples

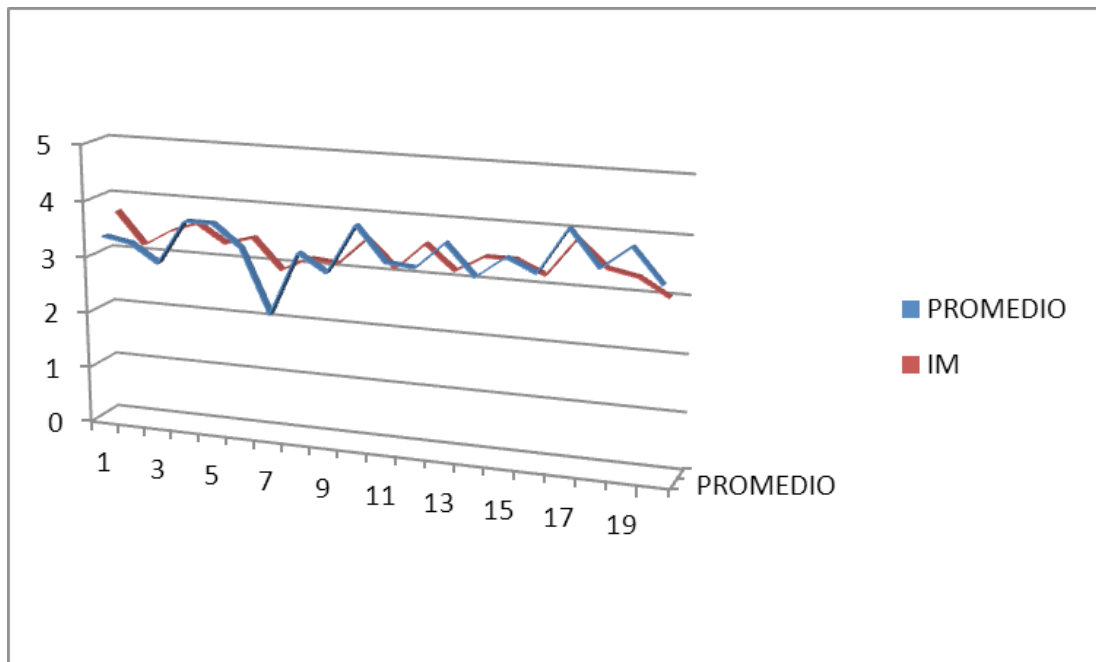
Número	Promedio	IM	Edad	Sexo
1	3,37	3,71	20	F
2	3,28	4,00	20	F
3	2,96	3,43	25	M
4	3,75	3,00	20	F
5	3,75	3,57	20	M
6	3,36	3,43	19	M
7	2,23	3,86	24	M
8	3,36	3,43	21	F
9	3,05	3,86	24	M
10	3,92	3,57	23	M
11	3,32	2,86	22	M
12	3,27	3,57	19	F
13	3,74	3,14	18	M
14	3,2	3,43	18	M
15	3,58	3,43	19	F
16	3,35	2,00	22	F
17	4,15	3,86	20	M
18	3,52	2,43	19	M
19	3,92	2,71	22	M
20	3,33	3,00	24	M

Fuente: autores

En la gráfica 4 se muestra la tendencia de las inteligencias múltiples y el rendimiento

académico, que registran una relación bastante cercana.

Gráfico 4. Rendimiento académico versus inteligencias múltiples



Fuente: autores

### Conclusiones

Según Piaget, la inteligencia humana es la forma de adaptación biológica superior para que los humanos logren un equilibrio flexible en sus distintas relaciones. La línea del análisis factorial iniciada por Spearman, diseña y colecciona un gran número de datos de los test de inteligencia, predice la validez del rendimiento de un individuo en la escuela y en la vida profesional, y está altamente correlacionada con algunas de las medidas elementales de las capacidades humanas. Por medio de test psicométricos, los psicólogos han articulado teorías para demostrar la existencia de uno o varios factores para definir la inteligencia. En la estructura de la mente, Gardner define la inteligencia como la capacidad para resolver problemas y crear productos valorados al menos en una cultura, propone la existencia de las siete inteligencias o la teoría de las inteligencias múltiples asumiendo una perspectiva amplia y pragmática, indicando que las inteligencias son potenciales que pueden manifestarse o no en actividades significativas, dependiendo de los factores culturales y ambientales.

Aplicando estos principios se tomó la población del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad

Francisco de Paula Santander de Ocaña, identificando tres grupos: uno al inicio, otro a la mitad y el último de final de carrera. Se tomaron como variables el rendimiento académico y la evaluación de las inteligencias múltiples. Se comprobó mediante el análisis estadístico la hipótesis de que con el avance de los semestres académicos aumenta el resultado de la evaluación de las inteligencias múltiples entre los estudiantes de Ingeniería de Sistemas (IS\_UFPSO), y que el rendimiento académico de éstos está en concordancia con la evaluación de sus inteligencias múltiples.

Es posible determinar estrategias orientadas inicialmente en el proceso de selección de estudiantes, sobre todo en la segunda opción, en la que es muy frecuente que se presenten a Ingeniería de Sistemas, y posterior a su vinculación con la universidad, así como el seguimiento con bases más completas para realizar un acompañamiento permanente y la evaluación en los tres niveles establecidos al inicio, en la mitad y al final de su proceso de formación. Estas acciones están encaminadas a disminuir la deserción de los estudiantes del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña, lo que también permite aplicarse en



otro tipo de programas, especialmente de la Facultad de Ingeniería, en la que es muy alto el índice de deserción. En el presente estudio se analizaron estos

aspectos y se proporcionaron datos que servirán como insumo para la toma de decisiones de los directivos en estos programas académicos.

## Referencias

---

- Arlin, P. (1986). *Problem finding and Young adult cognition*. Nueva York: Praeger.
- Binet A. & Simón. (1916). The development of intelligence in children. New York: Arno Press.
- Case, R. (1978). *Intellectual development from birth to adulthood: a neo-Piagetian interpretation*. Hillsdale, Earlbaum.
- Flavell, J. H. (1985). *Cognitive development*. Englewood Cliffs (NJ). Prentice-Hall.
- Jensen, A. (1980). *Bias in mental testing*. New York.
- Cattell, R. B. (1971). *Abilities: structure, growth and action*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gardner, H. (1998). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Buenos Aires: Paidós.
- Orozco, M. (2010). Confiabilidad y validez predictiva de la prueba de evaluación de inteligencias múltiples de las estudiantes de grado séptimo y noveno del colegio Eugenia Ravasco de Manizales.
- Paredes, A. Curriculum vitae. Recuperado el 15 de junio de 2012 de <http://petra.upeu.edu.pe/emprendedorismo/apa.pdf>.
- Spearman, C. (1904). General Intelligence, objectively determined and measured. Chicago: *American Journal of Psychology*, University of Illinois Press.
- Sternberg, R. (1986). Intelligence, wisdom and creativity: three is better than one. San Diego, *Educational Psychologist*.
- Velásquez, Puentes & Sarabia. (2014). Sistemas basados en conocimiento para la orientación vocacional en la UFPSO. Congreso Internacional de Electrónica y Tecnologías de Avanzada, Universidad de Pamplona.

## Información de los autores

---

### Torcoroma Velásquez Pérez.

Ingeniera de sistemas, magíster y Ph.D. (c) Docente asociado de la Universidad Francisco de Paula Santander, en Ocaña. Directora del Grupo de Investigación GITYD, sede Algodonal, Ocaña, Colombia.  
tvelasquezp@ufpso.edu.co

### Andrés Mauricio Puentes Velásquez

Ingeniero de sistemas, magíster (c). Red TecnoParque Nodo Ocaña, SENA, Regional Norte de Santander. Gestor sénior de proyectos en línea y tecnologías

virtuales. Docente investigador del grupo GITYD, Transversal 30 #7-110 Barrio la Primavera, Ocaña, Colombia,  
ampuentesv@misena.edu.co  
ampuentesv@ufpso.edu.co

### Hugo Fernando Castro Silva

Ingeniero industrial, magíster y Ph.D. (c), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Docente Asistente, Grupo de Investigación Observatorio, Facultad Seccional Sogamoso, Sogamoso, Colombia, hugofernado.castro@uptc.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.