

# Identificación de factores influyentes en el éxito académico de estudiantes de primer año en la universidad Agostinho Neto

Pedro António Kinsumba<sup>1</sup>, María Julia Becerra Alonso<sup>2</sup>, Rogelio Lau Fernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Agostinho Neto, Luanda, Angola

<sup>2</sup> Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, La Habana, Cuba

[kiwipedro@msn.com](mailto:kiwipedro@msn.com), [mjuliab@ind.cujae.edu.cu](mailto:mjuliab@ind.cujae.edu.cu), [lau@ceis.cujae.edu.cu](mailto:lau@ceis.cujae.edu.cu)

## Resumen

En el rendimiento académico dentro de la universidad influyen muchos factores, los que se manifiestan principalmente en el primer año de la carrera. Sin embargo, los factores influyentes y los resultados que se han presentado en estudios previos no son iguales en diferentes universidades. Este trabajo presenta una aproximación para identificar un grupo de factores o variables que puede incidir en que los estudiantes que ingresan en la carrera de Ciencias de la Computación en la universidad Agostinho Neto, de Angola, puedan tener éxito en dos materias de contenidos esenciales dentro de la carrera: Lógica de Programación y Programación Imperativa. Se analizan desde el punto de vista psicopedagógico y social, las razones que explican la selección de esas variables y se contrasta con un análisis correlacional para estimar la posible asociación entre cada variable independiente y la variable criterio. La información empleada corresponde a tres cursos (unos 800 alumnos). Los resultados de aplicar el estadístico Chi-cuadrado a tablas de contingencia sugieren un grupo de aspectos que más influyen en tener éxito en las asignaturas Lógica de Programación y Programación Imperativa.

*Palabras Clave:* Correlación; Factores; Éxito académico.

## Abstract

The low academic performance at the university is influenced by many factors manifested mainly in the early years of study. However, the influential factors

and the results presented in previous studies are different depending on the kind of universities. This work presents an approach to identify a group of factors or variables affecting the low academic performance of students in Computer Science in the university Agostinho Neto, of Angola, during first year of studies, specifically in two essential subjects of the course: Logic of Programming and Imperative Programming. From the psychological, pedagogical and social point of view the reasons to select those variables is analyzed and is compared by mean of a correlational analysis for estimating the possible association between each independent variable and the variable criteria. Information employed belongs to three courses (about 800 students). The results of applying the statistical Chi-square to contingency tables suggest a group of aspects that more mainly influence in achieve successful in the subjects Logic of Programming and Imperative Programming.

*Keywords:* Correlation; Factor; Academic success.

## 1. Introducción

Uno de los indicadores de calidad de mayor significación en las actividades de las instituciones educativas se refleja en el desempeño académico de los estudiantes, ya sea en las calificaciones obtenidas por ellos en diferentes materias de los planes de estudio como en el volumen de la población estudiantil que promueve de un año para otro. De esta manera se obtienen indicadores que caracterizan a la eficiencia en diferentes niveles de las instituciones dedicadas a la enseñanza.

Sobre la noción de rendimiento académico se han propuesto muchas definiciones [1, 2, 3] y parece aceptable aquella que lo considera como el resultado de un proceso educativo que puede medirse en términos cuantitativos y cualitativos y que es útil para retroalimentar a los individuos y a las instituciones sobre el logro de objetivos previamente establecidos. El éxito académico se puede considerar como el logro de objetivos instructivos específicos que están en la base de lo que normalmente se entiende como rendimiento académico. En la medida en que el rendimiento académico se expresa a través de las notas o puntuaciones asignadas al alumno, tales notas se constituyen en el indicador principal del éxito académico. En este trabajo se adopta el criterio de que se ha obtenido éxito académico cuando se han alcanzado los objetivos instructivos establecidos, expresados en un rendimiento académico positivo cuando éste se mide en metas numéricas, es decir, cuando se ha alcanzado el nivel de aprobación establecido.

Se observa con frecuencia que el desempeño académico más bajo ocurre en el primer año de las carreras [4], en el que influyen algunos factores específicos de este nivel. Adicionalmente los factores influyentes no son iguales en diferentes universidades e, incluso, cada carrera dentro de una misma universidad tiene peculiaridades que sugieren análisis diferenciados, como se indica en [2].

Para las universidades es importante conocer lo más posible las condiciones de los que ingresan, el ambiente institucional que los acompañará en los primeros momentos y las características del plan de estudio; de modo que se puedan formular estrategias de acompañamiento que permitan al estudiante, una vez ingresado, no solo mantenerse en el sistema sino también obtener un buen resultado académico.

Este trabajo de carácter empírico se enfoca en algunas características de la población de alumnos que ingresan en el primer año de la carrera de Ciencias de la Computación en la Facultad de Ciencias de la Universidad Agostinho Neto (UAN), y presenta una aproximación para identificar un grupo de factores que puede incidir en que los estudiantes que ingresan en la misma puedan tener éxito en dos materias de ese año que incluyen contenidos esenciales: Lógica de Programación, en el primer semestre, y Programación Imperativa, en el segundo semestre.

## 1.1 Contexto del estudio

La UAN, ha tenido un crecimiento continuo y acelerado de su matrícula con una población actual de unos 32 mil estudiantes y una tasa de graduados bastante baja. En particular, desde su creación la facultad de Ciencias de la Computación no ha logrado graduar a más del 15 %

de los estudiantes que se matriculan, a pesar de la urgente necesidad en Angola de disponer de personal calificado.

El estudio se focaliza en el éxito académico de las asignaturas identificadas como parte del núcleo básico del currículo, y dentro de ellas las materias Lógica de Programación (primer semestre) y Programación Imperativa (segundo semestre) por las razones que se exponen a continuación.

Los objetivos de aprendizaje de la asignatura Lógica de Programación se orientan principalmente hacia la discusión de la importancia de los algoritmos para la solución de problemas, la creación de algoritmos para resolver problemas simples y la utilización de pseudo código o un lenguaje de programación para implementar, probar o depurar algoritmos en la solución de problemas simples.

Por su parte, la asignatura Programación Imperativa está centrada en el diseño, implementación, prueba y depuración de programas que usan las construcciones fundamentales de la programación, aplicando técnicas de descomposición estructuradas.

En estas materias se ha observado que las tasas de éxito académico han sido bajas regularmente. Entre los cursos 2012-2014 la tasa de aprobados respecto a la matrícula inicial ha sido, en promedio, alrededor del 27% en ambos casos.

Aunque este estudio se ha centrado en determinar influencias de factores con el éxito académico de las asignaturas Lógica de Programación y Programación Imperativa, se evaluaron otras posibles asignaturas del año. Como se aprecia en el cuadro I, la promoción en las asignaturas seleccionadas ha sido inferior con relación a otras materias claramente alineadas al perfil profesional de la carrera (Introducción a la Informática, Lógica Matemática y Fundamentos de la Programación).

<b>Promoción en las asignaturas de Primer Año</b>			
<b>Primer Semestre</b>	<b>% de Aprob</b>	<b>Segundo Semestre</b>	<b>% de Aprob</b>
Á. Lineal I	47%	Á. Lineal II	16%
A. Matemático I	35%	A. Mat. II	29%
Inglés Técnico	-	Lóg. Mat.	34%
Int. a la Inform.	50%	F.. de la Progr.	37%
<b>Lóg. de Progr.</b>	<b>27,2%</b>	<b>Progr. Imper.</b>	<b>28,1%</b>
<b>Promoción global de Primer Año = 23,7%</b>			

Cuadro I. Resultados de promoción en el primer año de la carrera entre 2012-2014.

Al tomar en cuenta que el perfil profesional de la carrera es la formación de un analista de sistema y programador, se concluye que los objetivos de ambas

materias contribuyen más al perfil profesional que las restantes asignaturas del año: Álgebra Lineal I y II, Análisis Matemático I y II. Los objetivos instructivos de las dos primeras se orientan a identificar relaciones generales entre objetos matemáticos y utilizar teoremas para resolver problemas matemáticos. Las dos últimas orientan sus objetivos instructivos a la utilización de los conceptos del cálculo diferencial e integral, de una o varias variables, para interpretar modelos.

De otro lado la promoción hacia segundo año, en promedio, ha sido 24% con relación a la matrícula inicial. Por tanto, en ese resultado se le puede atribuir un peso a las tasas de éxito que se alcanzan en las asignaturas Lógica de Programación y Programación Imperativa.

Los datos empleados en el trabajo han sido los disponibles en la facultad y corresponden a tres cursos. Se realizó un preprocesamiento básico en el que fueron excluidos de la muestra los individuos con datos incompletos, quedando un universo de cerca de 800 alumnos que se mantuvieron dentro de la carrera durante los dos semestres del primer año.

En el contexto de la UAN y Angola se estima que hay un grupo de factores que están influyendo en los resultados indicados. Se analizan las razones que han conducido a tomar en consideración esas variables y se contrasta con un análisis correlacional en busca de estimar la posible asociación entre cada variable independiente (factor) y la variable criterio (Aprobar la materia Lógica de Programación o Aprobar la materia Programación Imperativa).

En los últimos años se han realizado estudios, tanto teóricos como prácticos, que intentan explicar las causas del rendimiento académico de alumnos a nivel universitario [5, 6, 7]. En la siguiente sección se describen los factores que se han considerado influyentes en el éxito académico del primer año de la carrera Ciencias de la Computación de la UAN y de los cuales se tenía información documental en la facultad.

## 2. Selección inicial de los factores que inciden en el éxito académico en primer año de la UAN

Cuando se trata de evaluar el rendimiento académico y cómo mejorarlo, se analizan en mayor o menor grado los factores que pueden influir en él. Por lo general se consideran, entre otros, factores socioeconómicos, la complejidad de los planes de estudio, las metodologías de enseñanza utilizadas, los conocimientos previos que tienen los alumnos, así como sus niveles de pensamiento abstracto.

Las investigaciones mencionadas antes analizan un conjunto más o menos amplio de factores que se

contextualizan en diferentes países e instituciones educativas. Una parte de esos factores se ha tomado en cuenta aquí, vinculándolos al contexto de la UAN y del país, considerando que también inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje en general y en los resultados académicos de la carrera Ciencias de la Computación.

En la literatura se encuentran distintos estudios sobre posibles factores asociados al rendimiento académico de estudiantes universitarios que se agrupan en diferentes categorías [1, 3, 5, 6, 7, 8]. En este trabajo se considera que los factores seleccionados como influyentes en los resultados proceden de las dimensiones institucional, académica, psicológica y sociodemográfica. A continuación se describen los factores considerados para ambas asignaturas.

Al mismo tiempo se ha tenido en cuenta la limitación que impone la disponibilidad de datos organizados sobre los estudiantes de la carrera de Ciencias de la Computación sólo desde el año 2012.

### 2.1. Factores considerados

*F1. Género.* En el ámbito escolar en general se manifiestan diferencias entre el género masculino y el femenino, entre las cuales se encuentran: la inclinación hacia la teoría o la práctica, el gusto por las letras o las ciencias técnicas, la dedicación al estudio y la perseverancia ante el reto de nuevos aprendizajes. En la mayoría de los países subdesarrollados la igualdad de género todavía no es una realidad. En Angola es común que las familias apuesten más por los ciudadanos de sexo masculino para la escuela y a las de sexo femenino para trabajos domésticos. En la muestra utilizada el 34% son mujeres.

*F2. Edad.* Aunque las investigaciones no han sido concluyentes respecto a la influencia de esta variable, se ha supuesto que los alumnos mayores generalmente tienen mayores responsabilidades y, precisamente por eso, podrían ser los más motivados y por tanto muestran mejor rendimiento. Se intentaba valorar si los estudiantes que entran en la universidad entre 17 y 21 años tienen una mayor o menor probabilidad de aprobar que los mayores de 21 años. En el caso de la UAN existe un segmento significativo de la población estudiantil que comienza sus estudios universitarios con una edad que cae en el rango de 22-26 años y que provienen de la enseñanza general y técnico profesional. Hay otro segmento más pequeño cuyas edades varían entre 27 y 66 años. La edad promedio de la muestra es de 22,46%

*F3. Provincia de procedencia.* No se conoce de la existencia de estudios definitivos sobre la influencia de este factor. Sin embargo, al ser Angola un estado constituido por diversas etnias, se ha supuesto que las diferencias de costumbres, religiones y lenguajes podrían inducir diferentes rendimientos, de manera especial en los primeros momentos de la vida

universitaria. En el estudio se han clasificado a los alumnos de acuerdo a 5 regiones de procedencia, cada una de ellas agrupa conglomerados con similares características socioculturales. El 32% de los matriculados proceden de una región con características diferentes a la provincia de Luanda, donde se ubica la universidad.

*F4. Lugar de residencia.* Con este factor se expresa la posible influencia que tiene el lugar donde se vive con los resultados académicos en la universidad, en función de la lejanía al centro de estudios. Se trata de reflejar con esto los costos del traslado en términos de tiempo, de desgaste físico y dinero en alimentación; los cuales pueden reducir la capacidad de aprendizaje en la medida en que el individuo necesite utilizar varias y diversas conexiones para llegar al establecimiento educativo y regresar. Se consideraron solo dos posibilidades: reside en zona cercana o reside en zona lejana al centro de estudios, tomando en cuenta que el 45% de la muestra reside en zona alejada de la UAN.

*F5. Tipo de escuela.* Empíricamente se acepta el efecto del tipo de escuela de enseñanza media sobre del desempeño académico. Se supone que ciertas características específicas de los establecimientos de educación media, como la calidad de su claustro y la gestión del proceso de enseñanza, modifican la incorporación de conocimientos de los alumnos en esa instancia, promoviendo desempeños diferentes luego de haber ingresado en la universidad. Este factor se ha clasificado en tres categorías que corresponden a los tres tipos de escuelas de donde proceden los alumnos que ingresan en la UAN: enseñanza general (40%), técnico profesional (41%) y pos-laboral (19%).

*F6. Opción en que ingresa a la carrera.* Se ha considerado en principio que la asociación entre la motivación y el desempeño académico puede ser significativa, y un aspecto ligado a la motivación es el interés que el alumnado muestre en sus estudios a partir de que la especialidad que estudia responde a sus aspiraciones. Esas aspiraciones se reflejan en la opción con la que ha logrado ingresar a la universidad. En el caso de la UAN los alumnos pueden solicitar dos carreras como opción. Alrededor del 20% de los alumnos ingresaron en la carrera de Ciencias de la Computación en segunda opción.

*F7. Tamaño del grupo de clases.* En la medida en que aumenta la cantidad de estudiantes en un grupo, menor será el tiempo disponible del profesor para una atención personalizada. Para el caso de la UAN la relación profesor alumno es generalmente baja por el incremento no proporcionado de la planta docente respecto a la matrícula. La consecuencia es que el tamaño de los grupos de clases muchas veces es relativamente alto, lo cual no permite una adecuada atención a los alumnos por parte del docente. Por tanto, se ha supuesto que este factor es candidato a influir en el éxito académico. En la UAN es usual que el tamaño de los grupos oscile

alrededor de 60 alumnos, por lo que el tamaño de los grupos se ha clasificado en dos categorías: menor de 60 alumnos y mayor de 60 alumnos. El 70% de los alumnos han ingresado y transitado formando parte de grupos con más de 60 alumnos.

*F8. Dedicación del profesor.* Por razones presupuestarias y de otro tipo la universidad debe reducir los gastos, entre ellos los de personal, lo cual supone la contratación de docentes que fomentan el aumento de la proporción de profesores a tiempo parcial respecto a los profesores con dedicación a tiempo completo. Esto puede marcar una diferencia en los impactos académicos de los alumnos. Se han considerado los dos tipos de profesores en cuanto a dedicación: tiempo parcial y tiempo completo. En la carrera alrededor del 27% de los profesores, como promedio, ejercen sus funciones en la modalidad de tiempo parcial.

*F9. Categoría docente del profesor.* Las diferentes categorías docentes de los profesores presuponen cumplir con las tareas con diferentes grados de responsabilidad, de saberes, de habilidades y actitudes para el ejercicio de su función. Para este trabajo, en el marco de la carrera de Ciencias de la Computación se han distinguido dos niveles de categorías: profesor y asistente. El primer nivel agrupa a los docentes de mayor categoría que en la UAN se clasifican en: titular, asociado y auxiliar. El segundo nivel (24%) incluye a los docentes de menor categoría: asistente y practicante.

*F10. Sesión de clases.* De manera empírica se sabe que el rendimiento al realizar una tarea depende del momento y de la tipología del sujeto. La capacidad y la predisposición de asimilación y aprendizaje de los alumnos en los turnos de mañana y en los cursos nocturnos siempre han sido diferentes. Esto se ha tenido en cuenta en el estudio ya que en la carrera se desarrollan dos sesiones de clases (diurno y nocturno) que están orientados a dos tipos de estudiantes: los que básicamente no tienen actividades laborales y los que laboran durante el día (un promedio del 30% de la matrícula).

*F11. Rendimiento en la enseñanza previa.* Los resultados obtenidos por los alumnos en los niveles anteriores muchas veces muestran una tendencia a mantenerse durante el nivel universitario, aunque esto puede variar en dependencia de los programas de pregrado cursados. En la República de Angola se establecen las calificaciones en el rango 0-20 puntos, y se considera aprobada una nota mayor o igual a 10 puntos. Para el estudio se ha tomado en cuenta el promedio de las notas obtenidas en el nivel precedente en 3 estados posibles: menor de 10, mayor de 10 y menor de 12; y mayor-igual que 12. En la muestra analizada el promedio registrado de notas de la enseñanza media es de 11,3 puntos. Con una media inferior a 10 y mayor que 9 puntos es posible, en algunos casos terminar la enseñanza media. Las

calificaciones que se encuentran en el rango mayor-igual que 12 se consideran altas en el país.

*F12. Promedio de notas en el examen de ingreso.* El examen de acceso es un proceder bastante común internacionalmente como proceso selectivo de ingreso a la educación superior, y el caso de la UAN no es una excepción. Esos resultados deben mostrar una medida de la preparación del aspirante para transitar al menos los primeros años del nivel universitario. No es una práctica común en todas las universidades, pero la tendencia es que el examen de ingreso a las universidades se contemple como un instrumento de selección utilizado para decidir el ingreso de un estudiante a la universidad, pero no es uniforme el tipo de evaluación a aplicar, incluso a veces este examen tiene un carácter diagnóstico o revela que tiene una baja correlación respecto al rendimiento en algún tipo de curso [10]. Análogamente al indicador anterior se catalogó este promedio en 3 estados posibles, puesto que aún desaprobando este examen es posible que se permita el ingreso si existen plazas disponibles. El promedio de calificaciones del examen de ingreso en la carrera de Ciencias de la Computación fue de 10,9 puntos.

En el presente trabajo, como ya se ha indicado, para obtener la información se empleó el procedimiento de investigación documental, utilizando solamente la información registrada en los archivos de la Facultad de Ciencias.

Hasta aquí se han descrito 12 factores comunes que se asociaron al éxito de las dos asignaturas. Para el caso de la asignatura Programación Imperativa se adicionaron otros 4 factores: las notas en las asignaturas Análisis Matemático I (F13), Álgebra Lineal I (F14), Introducción a la Informática (F15) y Lógica de Programación (F16); materias cursadas durante el primer semestre de la carrera.

En resumen se tienen 12 variables independientes de posible asociación significativa con la variable dependiente (o criterio) *Aprobar asignatura Lógica de Programación* y 16 variables independientes de posible asociación significativa con la variable dependiente *Aprobar asignatura Programación Imperativa*.

Para facilitar el procesamiento y sistematización de los datos se establecieron los criterios de categorización cualitativa de los diversos ítems y la codificación de cada factor considerado en el trabajo. En cuadro II se muestra la codificación de cada uno de los factores.

Factor	Codificación
F1	Masculino=1 Femenino=2
F2	$\geq 17$ y $\leq 22=1$ , $\geq 23$ y $\leq 26=2$ , $>26=3$
F3	R1=0, R2=1, R3=2, R4=3, R5=4
F4	Cercana=1 Lejana=2
F5	E. Gen.= 1, Tecn-Prof.=2, Pos-Lab.=3
F6	Primera=1 y Segunda =2

F7	$< 60 = 1$ y $\geq 60 = 2$
F8	Parcial = 1 y Total = 2
F9	1er nivel=1 y 2do nivel= 2
F10	Diurno= 1 y Nocturno= 2
F11	$<10=1$ , $\geq 10$ y $<12=2$ , $\geq 12=3$
F12	$<10=1$ , $\geq 10$ y $<12=2$ , $\geq 12=3$
F13	$<10=1$ , $\geq 10$ y $<12=2$ , $\geq 12=3$
F14	$<10=1$ , $\geq 10$ y $<12=2$ , $\geq 12=3$
F15	$<10=1$ , $\geq 10$ y $<12=2$ , $\geq 12=3$
F16	$<10=1$ , $\geq 10$ y $<12=2$ , $\geq 12=3$

Cuadro II. Codificación de los factores

### 3. Hipótesis del estudio

En este estudio particular se explora el posible éxito académico en dos momentos para los estudiantes recién ingresados: aprobar la asignatura Lógica de Programación y aprobar la asignatura Programación Imperativa. Por tanto, hay dos variables dependientes o criterio a observar.

Las variables independientes se corresponden con los factores ya enunciados y con categorías mutuamente excluyentes, es decir, cada individuo se clasifica en una y solo una categoría.

De manera sintética se formulan doce hipótesis nulas para la primera variable dependiente, como se muestra en la Cuadro III, y se agregan otras cuatro hipótesis nulas para la segunda variable dependiente (Cuadro IV). Cada línea HY.0 puede leerse como: aprobar la asignatura X no depende de la variable (factor) Y, donde X es Lógica de Programación o Programación Imperativa; y Y es cualquiera de las variables independientes indicada.

<b>Hipótesis nulas: aprobar la asignatura Lógica de Programación no depende de los siguientes factores:</b>
H1.0 Género
H2.0 Edad
H3.0 Provincia de procedencia
H4.0 Lugar de residencia
H5.0 Tipo de escuela
H6.0 Opción en que ingresa a la carrera
H7.0 Tamaño del grupo de clases
H8.0 Dedicación del professor
H9.0 Categoría docente del profesor
H10.0 Sesión de clases
H11.0 Rendimiento en la enseñanza previa
H12.0 Promedio de notas en el examen de ingreso

Cuadro III. Hipótesis nulas para la primera variable criterio

<b>Hipótesis nulas añadidas: aprobar la asignatura Programación Imperativa no depende de los siguientes factores:</b>
---

H13.0 Nota en la asignatura Análisis Matemático I
H14.0 Nota en la asignatura Álgebra Lineal I
H15.0 Nota en la asignatura Introducción a la Informática
H16.0 Nota en la asignatura Lógica de Programación

Cuadro IV. Hipótesis nulas para la segunda variable criterio

Las hipótesis alternativas, por tanto, son las negaciones de las hipótesis mostradas en los Cuadros III y IV. A modo de ejemplo se muestra en el Cuadro V las hipótesis alternativas referidas al Cuadro IV.

<b>Hipótesis alternativas: aprobar la asignatura Programación Imperativa está asociado a los siguientes factores:</b>
H13.1 Nota en la asignatura Análisis Matemático I
H14.1 Nota en la asignatura Álgebra Lineal I
H15.1 Nota en la asignatura Introducción a la Informática
H16.1 Nota en la asignatura Lógica de Programación

Cuadro V. Hipótesis alternativas para la segunda variable criterio

### 3.1 Análisis correlacional

Se contrastan las hipótesis nulas con las consecuentes hipótesis alternativas. Para ello se realiza un análisis estadístico correlacional, contrastando cada variable independiente respecto a cada una de las variables criterio a partir de tablas de contingencia y utilizando la prueba de independencia de Chi-cuadrado.

Las tablas de contingencia se procesaron con ayuda del software estadístico Minitab ® 17, obteniéndose los resultados mostrados en los Cuadros VI y VII.

En la tercera columna del Cuadro VI, referido a la primera variable criterio, se presentan los valores de p-valor. Para las muestras escogidas se puede observar que los experimentos indican cuantitativamente que los *p-valor* son inferiores al nivel de significación (se ha establecido  $\alpha=0,05$ ) en los casos de los factores *Edad*, *Provincia de Procedencia*, *Tipo Escuela*, *Opción en que ingresa a la carrera*, *Dedicación del Profesor*, *Categoría docente del profesor*, *Sesión de Clases*, *Rendimiento en la Enseñanza Previa* y *Promedio de Notas en el Examen de Ingreso*. Esto significa que lo más probable es que las hipótesis alternativas, asociadas a esas variables, sean verdaderas. En los demás casos, no marcados con asterisco (\*), los valores obtenidos para el índice Chi-cuadrado no superan los valores de Chi-cuadrado crítico (con  $\alpha=0,05$ ).

En el Cuadro VII, referido a la segunda variable criterio, se observa que los niveles de significación obtenidos con la prueba de Chi cuadrado son inferiores en los casos de los factores *Edad*, *Categoría docente del profesor*, *Rendimiento en la enseñanza previa*, *Promedio de Notas en el Examen de Ingreso*. Especialmente se destacan los valores del coeficiente,

para las variables asociadas a las asignaturas del primer semestre sugieren una correlación bastante significativa, especialmente las asignaturas Análisis Matemático I y Lógica de Programación, algo explicable por los contenidos de esas materias y su relación con los contenidos de la materia Programación Imperativa.

Factores	Chi cuadrado	p-valor	gl
Género	0,531	0,421	1
Edad	6,249 *	0,044	2
Provincia	11,937 *	0,018	4
Residencia	0,504	0,478	1
Tipo escuela	12,885 *	0,002	2
Opción	7,597 *	0,006	1
Tamaño grupo	0,051	0,821	1
Dedicación profesor	14,28 *	0,000	1
Categoría docente	11,913 *	0,001	1
Sesión	6,288 *	0,012	1
Enseñanza previa	17,751 *	0,000	2
Examen ingreso	12,43 *	0,002	2

Cuadro VI. Resultados de aplicar la prueba de Chi cuadrado para la primera variable criterio

Factores	Chi cuadrado	p-valor	gl
Género	1,956	0,162	1
Edad	7,638 *	0,022	2
Provincia	4,908	0,297	4
Residencia	0,241	0,623	1
Tipo escuela	3,354	0,187	2
Opción	0,087	0,768	1
Tamaño grupo	0,051	0,821	1
Dedicación profesor	2,187	0,139	1
Categoría docente	11,913 *	0,001	1
Sesión	0,187	0,665	1
Enseñanza previa	6,78 *	0,034	2
Examen ingreso	12,43 *	0,002	2
A. Matemático I	78,611 *	0,000	1
A. Lineal	16,086 *	0,000	1
Int. Informática	28,939 *	0,000	1
Lóg. Programación	91,053 *	0,000	1

Cuadro VII. Resultados de aplicar la prueba de Chi cuadrado para la segunda variable criterio

El experimento realizado en la carrera de Ciencias de la Computación de la UAN para estudiantes de nuevo ingreso muestra resultados que difieren de los obtenidos

en otras investigaciones similares realizadas en otros ámbitos.

Por ejemplo, una investigación en una universidad de Costa Rica reveló que examen de admisión presenta una baja correlación, con respecto al rendimiento en los primeros cursos de licenciatura en Enseñanza de la Matemática. De forma similar, el factor promedio de calificaciones en la enseñanza media presentó correlación también baja y, aunque son significativas estadísticamente, tienen muy poco valor predictivo [10].

Otro estudio realizado se obtuvo que las variables la prueba de selección universitaria y el promedio de las nota de enseñanza media, resultaron ser estadísticamente significativas [3], pero en una carrera de Humanidades.

Un ejemplo adicional es otra investigación en la universidad de New Brunswick orientado especialmente a las calificaciones de los estudiantes de género femenino. Ahí se muestra que las mujeres tienen mejores rendimientos en materias de lengua que en temas de matemática respecto a los varones y que la composición étnica presentó una correlación con los resultados académicos, aunque de forma moderada [12].

Estos y otros ejemplos indican que un estudio sobre los factores influyentes en el éxito académico dependen, como regla, de cada carrera, universidad, país, contexto socioeconómico, características culturales entre otras variables.

## Discusión y conclusiones

El análisis estadístico realizado sobre los datos registrados durante tres cursos previos han permitido revelar de forma objetiva una asociación muy probable entre un grupo de factores y las variables criterio seleccionadas.

Con los resultados se aceptan las hipótesis alternas, de que existe una relación estadísticamente positiva entre la variable aprobar la materia Lógica de Programación y un grupo de factores, entre los que destacan más la dedicación del profesor, la categoría docente de éste y los resultados de la enseñanza previa.

Estos dos últimos también se relacionan estadísticamente con la variable aprobar la materia Programación Imperativa. Particularmente en este caso resalta la importancia del rendimiento en las materias fundamentales del primer semestre. Otros factores que mostraron incidencia en la asignatura del primer semestre disminuyen su importancia, de acuerdo a la prueba, en la asignatura del segundo se. Una explicación posible es que el primer semestre es casi siempre una etapa de adaptación, difícil para los que ingresan, que se supera en alguna medida al cursar el segundo semestre.

El estudio realizado no aspira a ser concluyente, sólo constituye una primera contribución al tema del desempeño académico universitario en Angola.

Este trabajo ha considerado un número limitado de factores. Se tomaron en cuenta sólo aquellos de los cuales existían datos disponibles en los registros de la Facultad de Ciencias. Se sugiere ampliar la cantidad de factores a considerar, entre los cuales están: el contexto socioeconómico (ingreso de los padres o tutores), asistencia a clases, las convocatorias en las que se han presentados los alumnos, las motivaciones, entre otros.

Conocer posibles factores que inciden en el desempeño académico de los estudiantes universitarios permite predecir posibles resultados académicos y ser un instrumento para la toma de decisiones.

Si se desea estudiar factores asociados al rendimiento académico que puedan interpretarse de acuerdo con una teoría educativa, se debe también identificar y definir variables que puedan ser controladas por el sistema educativo o por las mismas instituciones educativas a través de los colectivos docentes. Este tipo de investigación es muy importante si se desea aportar a los directivos institucionales información valiosa que les permita diseñar planes y actuar con los medios a su alcance para producir impactos positivos.

Se debe tomar en cuenta que puede no ser factible la actuación sobre algunos factores que se hayan identificado de mucha influencia. Por ejemplo, muchas veces se acepta que existe una asociación significativa entre el nivel socioeconómico del alumno y su rendimiento académico. Sin embargo, para una institución educativa resulta muy difícil elaborar una estrategia pedagógicamente efectiva que modifique ese factor. No obstante, siempre es de interés obtener alguna medida de la asociación entre los diversos factores que intervienen, con el propósito de explicar el fenómeno.

El trabajo permitió confirmar el consenso de que el desempeño académico es el resultado de muchos factores de diferente naturaleza que interaccionan entre sí y que suelen variar en significación de un contexto a otro.

Como las relaciones entre las variables son múltiples y complejas, se propone adicionalmente, tomar en cuenta modelos que incorporen relaciones entre las variables independiente las que, sin duda, están enmascarando las influencias reales sobre las variables criterio.

A partir de estudios de esta naturaleza se pueden elaborar modelos que ayuden a predecir qué alumnos están en riesgo de no tener éxito en algunas materias o año, desde el mismo inicio de su carrera, como se sugiere en [11]. Es permitiría aplicar acciones proactivas sobre aquellos alumnos identificados con posibilidades de fracasar.

## Referencias

- [1] Edel Navarro, El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. En REICE-Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, Vol. 1, No. 2, 2003.
- [2] A. M. Villalba, M. Salcedo, El rendimiento académico en el nivel de educación media como factor asociado al rendimiento académico en la universidad. En Univ. Sergio Arboleda, Bogotá (Colombia) 8 (15): pp. 163-186, julio-diciembre de 2008.
- [3] P. Barahona y V. Aliaga, Variables predictoras del rendimiento académico de los alumnos de primer año de las carreras de Humanidades de la Universidad de Atacama, Chile. En Revista Int. de Investigación en Ciencias Sociales, Vol. 9, No. 2, pp. 207-220, Chile, 2013.
- [4] A. Vigo, Influencia de los hábitos de estudio en el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de la carrera profesional de producción agropecuaria de los institutos de educación superior tecnológicos públicos de la región lima provincias - 2011. En Tesis doctoral, Universidad Privada Norbert Wiener, Lima, 2013.
- [5] M. P. Guzmán, Modelos predictivos y explicativos del rendimiento universitario: caso de una institución privada en México. En Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 2012.
- [6] G. M. Garbanzo, Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios desde el nivel socioeconómico: Un estudio en la Universidad de Costa Rica. En Revista electrónica Educare, Vol. 17, No. 3, pp. 57-87, ISSN: 14094258, septiembre-diciembre, 2013.
- [7] G. Rodríguez, M. Ariza, J. L. Ramos, Calidad institucional y rendimiento académico. En Perfiles Educativos, Vol. XXXVI, N° 143, IISUE-UNAM, 2014.
- [8] O. A. Erazo, (2012), El rendimiento académico, un fenómeno de múltiples relaciones y complejidades. En Revista Vanguardia Psicológica Clínica Teórica y Práctica. Año 2. Vol. 2, N° 2, pp. 144-173 (Octubre-marzo 2012), Bogotá Colombia.
- [9] M. Y. Ganai, M. M. Ashraf, A comparative study of adjustment and academic achievement of college students. In: Journal of Educational Research and Essays, Vol. 1, N° 1, pp. 5- 8 (2013). Consultado el 20 junio de 2016 de [http://www.wynoacademicjournals.org/edu\\_research.html](http://www.wynoacademicjournals.org/edu_research.html).
- [10] Cháves, E., Castillo, M. y Gamboa, R., Correlación entre el examen de admisión y el rendimiento en el primer año de la carrera enseñanza de la Matemática en la UNA. En Revista Electrónica Educare, Vol. XII (2): 65-80. E-ISSN: 1409-4258, 2008. [Disponible desde <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194114586007> recuperado el 21/11//2015].
- [11] P. Edelsbrunner y M. Schneider. Modelling for Prediction vs. Modelling for Understanding: Commentary on Musso et al. En **Frontline Learning Research** 2, pp. 99-101, ISSN 2295-3159, Suiza, 2013.
- [12] Voyer D. y Voyer, S., Gender Differences in Scholastic Achievement: A Meta-Analysis. In: American Psychological Association, Online First Publication, April 28, 2014. <http://dx.doi.org/10.1037/a0036620>.

### *Información de Contacto de los Autores*

#### **Pedro António Kinsumba**

Dpto. Pedagógico, Universidad Agostinho Neto, Luanda, República de Angola  
[kiwipedro@msn.com](mailto:kiwipedro@msn.com)

#### **María Julia Becerra Alonso**

Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría La Habana, Cuba  
[mjuliab@ind.cujae.edu.cu](mailto:mjuliab@ind.cujae.edu.cu)

#### **Rogelio Lau Fernández**

Facultad de Ingeniería Informática, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría La Habana, Cuba  
[lau@ceis.cujae.edu.cu](mailto:lau@ceis.cujae.edu.cu)

#### **Pedro António Kinsumba**

Profesor Asistente de la Facultad de Ciencias, Universidad Agostinho Neto. Jefe del Dpto. Pedagógico de la UAN MSc. en Informática Aplicada por el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (ISPJAE)

#### **María Julia Becerra Alonso**

Profesora Titular y vicedecana de la Facultad de Ingeniería Industrial, ISPJAE Dra. en Ciencias Pedagógicas por el ISPJAE

#### **Rogelio Lau Fernández**

Profesor Titular de la Facultad de Ingeniería Informática, ISPJAE Dr. en Ciencias Técnicas por el ISPJAE.