

# UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Educación



Factores asociados al rendimiento académico en la Facultad de  
Ingeniería de la Universidad del Valle de Guatemala

Trabajo de graduación presentado por Bianca Lissette Argueta Pensamiento  
para optar al grado académico de Maestría en Medición, Evaluación e  
Investigación Educativa

Guatemala,

2019



# UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Educación



Factores asociados al rendimiento académico en la Facultad de  
Ingeniería de la Universidad del Valle de Guatemala

Trabajo de graduación presentado por Bianca Lissette Argueta Pensamiento  
para optar al grado académico de Maestría en Medición, Evaluación e  
Investigación Educativa

Guatemala,

2019

Vo. Bo.:

(f)   
Licenciado Bayardo Mejía

Tribunal Examinador:

(f)   
Licenciado Bayardo Mejía

(f)   
Licenciado Justo Magzul

(f)   
Ingeniera Ingrid De León

Fecha de aprobación: junio 22 del 2012

# CONTENIDO

RESUMEN.....	xi
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. OBJETIVOS .....	3
A. General: .....	3
B. Específicos:.....	3
III. JUSTIFICACIÓN .....	5
IV. MARCO CONCEPTUAL.....	7
A. EDUCACIÓN SUPERIOR.....	7
1. Misión y funciones de la Educación Superior.....	9
2. Realidad de la Educación Superior.....	10
3. Retos de la Educación Superior.....	11
4. Realidad de la Educación Superior en Guatemala .....	14
B. PROCESOS DE ADMISIÓN EN UNIVERSIDADES.....	17
1. Importancia de los procesos de admisión .....	17
2. Procesos de admisión utilizados en la actualidad.....	20
3. Pruebas de admisión .....	21
4. Prueba de Aptitud Académica.....	23
C. RENDIMIENTO ACADÉMICO .....	24
1. Definición de Rendimiento Académico.....	24
2. Factores Asociados al Rendimiento Académico .....	25
D. ANÁLISIS DE FACTORES ASOCIADOS AL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA UNIVERSIDAD .....	34

1.	Regresión Lineal Simple.....	34
2.	Regresión Lineal Múltiple .....	35
3.	Supuestos de la Regresión Lineal.....	35
V.	MARCO METODOLÓGICO .....	39
A.	Planteamiento del problema .....	39
B.	Diseño de la investigación.....	40
1.	Objetivos .....	40
C.	Características de la población objeto de estudio .....	40
D.	Datos utilizados .....	41
E.	Definición de variables .....	41
1.	Modelo de Regresión Lineal Simple .....	42
2.	Modelo de Regresión Lineal Múltiple.....	42
F.	Determinación de estadísticos .....	43
1.	Modelo de Regresión Lineal Simple .....	43
2.	Modelo de Regresión Lineal Múltiple.....	43
G.	Procedimiento.....	44
VI.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	45
A.	Modelos de Regresión Lineal Simple .....	45
B.	Modelo de Regresión Lineal Múltiple .....	48
VII.	LIMITACIONES .....	53
VIII.	CONCLUSIONES .....	55
IX.	RECOMENDACIONES .....	57
X.	REFERENCIAS.....	59
XI.	ANEXOS.....	63
A.	ANEXO 1: Supuestos de Regresión Lineal, Promedios Año 1 – Año 2 .....	63
H.	ANEXO 2: Supuestos de Regresión Lineal, Promedios Año 2 – Año 3 .....	64

I.	ANEXO 3: Supuestos de Regresión Lineal Múltiple .....	66
J.	ANEXO 4: Supuestos de Regresión Lineal Múltiple, cohortes por separado.....	68

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: La Educación Superior y su relación con la realidad social .....	8
FIGURA 2: Fundación de universidades en Guatemala.....	15
FIGURA 3: Modelo Astin.....	17
FIGURA 4: Preparación para la escuela superior .....	18
FIGURA 5: Teoría de la Preparación para la escuela superior integrada al Modelo de Astin .....	19
FIGURA 6: Escala de la PAA.....	23
FIGURA 7: Determinantes internos y sus relaciones.....	28
FIGURA 8: Relaciones entre determinantes internos .....	29
FIGURA 9: Determinantes sociales .....	31
FIGURA 10: Determinantes institucionales .....	32
FIGURA 11: Determinantes del rendimiento académico.....	33
FIGURA 12: Procedimiento del estudio.....	44



## LISTA DE TABLAS

TABLA 1: Crecimiento de instituciones y estudiantes universitarios en América Latina.....	10
TABLA 2: Factores asociados al rendimiento.....	25
TABLA 3: Modelo de Regresión Lineal Simple, Promedios Año 1 – Año 2.....	45
TABLA 4: Coeficiente de la Variable, Promedio Año 1.....	46
TABLA 5: Modelo de Regresión Lineal Simple, Promedios Año 2 – Año 3.....	47
TABLA 6: Coeficiente de la Variable, Promedio Año 2.....	47
TABLA 7: Modelo de Regresión Lineal Múltiple.....	48
TABLA 8: Coeficientes de las Variables.....	48
TABLA 9: Estadísticos Descriptivos.....	49
TABLA 10: Comparación del Coeficiente de Determinación por cohorte.....	50
TABLA 11: Comparación de las pendientes de las variables por cohorte.....	51
TABLA 12: Diagnóstico de Colinealidad.....	67
TABLA 13: Diagnóstico de Colinealidad, Cohorte 2008.....	69
TABLA 14: Diagnóstico de Colinealidad, Cohorte 2009.....	71
TABLA 15: Diagnóstico de Colinealidad, Cohorte 2010.....	73

## LISTA DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1: Distribución de la matrícula estudiantil del nivel superior .....	16
GRÁFICA 2: Distribución de la Población del Estudio .....	41
GRÁFICA 3: Histograma de Residuos Estandarizados, Promedios Año 1 _ Año 2 .....	63
GRÁFICA 4: Gráfico P-P Regresión Lineal Año 1 – Año 2.....	63
GRÁFICA 5: Diagrama de Dispersión, Promedios Año 1 – Año 2.....	64
GRÁFICA 6: Gráfico P-P Regresión Lineal Año 2 – Año 3.....	64
GRÁFICA 7: Histograma de Residuos Estandarizados, Promedios Año 2 _ Año 3 .....	65
GRÁFICA 8: Diagrama de Dispersión Año 2 – Año 3.....	65
GRÁFICA 9: Histograma de Residuos Estandarizados, Regresión Lineal Múltiple .....	66
GRÁFICA 10: Gráfico P-P Regresión Lineal Múltiple .....	66
GRÁFICA 11: Diagrama de Dispersión, Regresión Lineal Múltiple .....	67
GRÁFICA 12: Histograma de Residuos Estandarizados, Regresión Lineal Múltiple, Cohorte 2008.....	68
GRÁFICA 13: Gráfica P-P Regresión Lineal Múltiple, Cohorte 2008.....	68
GRÁFICA 14: Diagrama de Dispersión, Regresión Lineal Múltiple, Cohorte 2008 .....	69
GRÁFICA 15: Histograma de Residuos Estandarizados, Regresión Lineal Múltiple, Cohorte 2009 .....	70
GRÁFICA 16: Gráfica P-P Regresión Lineal Múltiple, Cohorte 2009.....	70
GRÁFICA 17: Diagrama de Dispersión, Regresión Lineal Múltiple, Cohorte 2009 .....	71
GRÁFICA 18: Histograma de Residuos Estandarizados, Regresión Lineal Múltiple, Cohorte 2010.....	72
GRÁFICA 19: Gráfica P-P Regresión Lineal Múltiple, Cohorte 2010.....	72
GRÁFICA 20: Diagrama de Dispersión, Regresión Lineal Múltiple, Cohorte 2010 .....	73

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación es determinar el tamaño del efecto de un conjunto de factores asociados y el rendimiento académico en tres cohortes de Ingeniería Industrial de Universidad del Valle de Guatemala. Se consideraron como variables predictoras del rendimiento la aptitud del estudiante al ingresar a la universidad, la formación académica previa, la nota de acceso a la universidad y el sexo del estudiante. El objeto de estudio para la presente investigación la constituyen las cohortes de los años 2008 al 2010 que ingresaron a la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle de Guatemala, compuestas por un total de 286 estudiantes que se encuentran entre los 20 a 24 años de edad, de los cuales el 69% son hombres y el resto mujeres. Los resultados señalan que el modelo de regresión lineal múltiple propuesto por el autor explica en un 40% el rendimiento académico de los estudiantes y que los promedios logrados por el estudiante explican más del 50% de sus resultados logrados en años posteriores.

# I. INTRODUCCIÓN

La Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, realizada en la sede de la UNESCO, en 1998; priorizó el tema del acceso a los estudios postsecundarios, ya que estos representan la base del desarrollo sociocultural y económico de los países del mundo. La igualdad de oportunidades en el acceso a la educación es uno de los principios fundamentales en la Declaración Universal de los Derechos Humanos, tal como aparece en el Artículo 26: “toda persona tiene derecho a la educación” y “el acceso a los estudios superiores será igual para todos, en función de los méritos respectivos”.

En Guatemala se calcula que la cobertura bruta de la educación superior es de 12%, la cual, es tan solo una consecuencia de una cadena educativa en la que existe una cobertura del 98% en el nivel primario, 36% en básicos y 20% en diversificado; siendo este el porcentaje de personas que en teoría logran llegar a la universidad. Sin embargo, al tomar en cuenta la calidad educativa, en donde únicamente dos de cada 100 graduandos evaluados por el Ministerio de Educación muestran dominio en las competencias matemáticas esperadas y ocho de cada 100 graduandos muestran dominio de las competencias de lectura, ese 20% antes mencionado se reduce aproximadamente a un 12%. (DIGEDUCA, 2009)

Además de la realidad antes expuesta, la educación superior, en general, se ha visto enfrentada a grandes retos bajo el impacto de la globalización, el crecimiento económico y las nuevas tecnologías. Estos cambios han obligado a las universidades a mejorar su calidad académica, siendo ésta una herramienta para enfrentar los nuevos contextos sociales y económicos que presenta la sociedad.

La Universidad del Valle de Guatemala, no es ajena a esta problemática, existe gran preocupación por mejorar los procesos y productos académicos en busca de una mejor calidad educativa, por lo que, el análisis del rendimiento académico de los estudiantes universitarios constituye un indicador imprescindible y fundamental para la valoración de la calidad educativa en la enseñanza superior. (Díaz, Peio, Arias, Escudero, Rodríguez, & Vidal, 2002)

El estudio parte de la revisión bibliográfica y definición del rendimiento académico universitario para luego utilizar un modelo de regresión lineal simple que permita determinar la relación entre el promedio del rendimiento académico del estudiante y los promedios de años anteriores y finaliza con un modelo de regresión lineal múltiple que permita determinar el tamaño del efecto de un conjunto de factores asociados y el rendimiento académico en tres cohortes de Ingeniería Industrial de la Universidad del Valle de Guatemala, entre los cuales se encuentran: la aptitud del estudiante al ingresar a la universidad, la formación académica previa, la nota de acceso a la universidad y el sexo del estudiante. Se analizaron los resultados y como producto de este estudio se obtuvo un modelo que explica de manera razonable el rendimiento académico de los estudiantes, durante su carrera.

## II. OBJETIVOS

El estudio pretende analizar un conjunto de factores asociados al rendimiento académico, con el fin de identificar y definir variables que puedan ser manipuladas, controladas o modificadas por la universidad con el fin de proveer a los tomadores de decisiones de las herramientas necesarias para implementar cambios a nivel institucional o programático, que permitan mejorar la eficiencia del sistema educativo.

### A. General:

Determinar el tamaño del efecto de un conjunto de factores asociados y el rendimiento académico en tres cohortes de Ingeniería Industrial de Universidad del Valle de Guatemala.

### B. Específicos:

1. Determinar la relación entre cada factor asociado analizado con el rendimiento académico.
2. Determinar la relación entre el promedio del estudiante y los promedios de años anteriores.
3. Establecer posibles líneas de acción para fortalecer el logro de los resultados del sistema educativo de la Facultad de Ingeniería de la UVG.

### III. JUSTIFICACIÓN

La Universidad del Valle de Guatemala, fundada en 1966, es una institución privada, no lucrativa, dedicada a los estudios superiores, a la investigación científica, a la difusión de la cultura y la transferencia de ciencia y tecnología. Acoge a docentes, profesionales y estudiantes sin discriminación por motivos de raza, estado civil, sexo, religión, nacimiento, posición económica o social u opiniones políticas.

En sus cuarenta y cuatro años de existencia, la Universidad del Valle de Guatemala se ha consolidado como una institución de prestigio en los campos de ciencia, tecnología y educación. Asimismo, ha sabido honrar sus fines; ha impulsado la docencia y la investigación, ha participado en la búsqueda de soluciones a los problemas del país, ha ayudado a la conservación del ambiente y de los recursos naturales, ha promovido la aplicación de la ciencia y la tecnología en numerosos procesos productivos y ha contribuido a la formación de ciudadanos cultos y conscientes de su responsabilidad social frente a los problemas de su comunidad y de su tiempo, pues reconoce que la Educación Superior es el elemento insustituible que pretende formar generaciones que afronten y transformen la realidad continuamente cambiante que vive la sociedad.

La Educación Superior en Guatemala y en el resto del mundo está enfrentando nuevos retos, como lo son:

1. Orientarse en función de las necesidades de la sociedad, especialmente, a erradicar la pobreza, la violencia, el analfabetismo y el hambre.
2. Lograr mayor igualdad de acceso, en una época donde su demanda crece abundantemente.
3. Incluir métodos innovadores de enseñanza, contando con docentes idóneos para la labor que realizan.

Todo esto, al mismo tiempo en que busca conservar o mejorar su calidad mientras sus presupuestos se ven restringidos cada vez más.

La deserción escolar es un problema educativo que afecta la educación superior y el desarrollo de la sociedad, y se debe principalmente a la falta de recursos económicos. Este problema ha generado preocupación debido a sus implicaciones: por un lado, tiene implicaciones en las finanzas de las universidades al producirse inestabilidad en la fuente de ingresos y por otro lado, muestra implicaciones en cuanto al cuestionamiento de la eficiencia del sistema de la educación superior, relacionándose de esta manera con el rendimiento académico, el cual es un indicador del nivel de aprendizaje alcanzado por el estudiante y representa el nivel de eficacia en la consecución de los objetivos curriculares.

Considerando los aspectos mencionados anteriormente, es importante la profundización de las investigaciones que permitan comprender el fenómeno de la deserción, el rendimiento académico y los factores que los afectan, para luego buscar estrategias que permitan mejorar. De esta manera, se pretende estudiar los factores asociados al rendimiento académico, con el fin de identificar y definir variables que puedan ser manipuladas, controladas o modificadas por la universidad y así proveer a los tomadores de decisiones de las herramientas necesarias para implementar cambios a nivel institucional o programático, que produzcan, efectivamente, los impactos deseados.

El presente estudio, llevado a cabo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle de Guatemala, UVG, pretende obtener y analizar información que brinde resultados en cuanto a la calidad del proceso de formación de profesionales. Para esto es imprescindible tomar en consideración variables individuales del estudiante que se asocian con el rendimiento académico.

Se considera que el problema principal que ha llevado a la realización de este estudio, es la necesidad de identificar cómo se relaciona un conjunto de factores asociados al rendimiento académico de los estudiantes con el fin de mejorar la calidad de sus egresados y ejecutar de manera más eficiente los recursos de la universidad, siendo la visión de la UVG: “Ser en Guatemala, en los campos de la educación, la ciencia y la tecnología y las humanidades, la institución de educación superior de mayor prestigio, por su nivel académico, su investigación, la excelencia de sus graduados, la calidad de sus miembros y su contribución a la solución de los problemas nacionales.



## IV. MARCO CONCEPTUAL

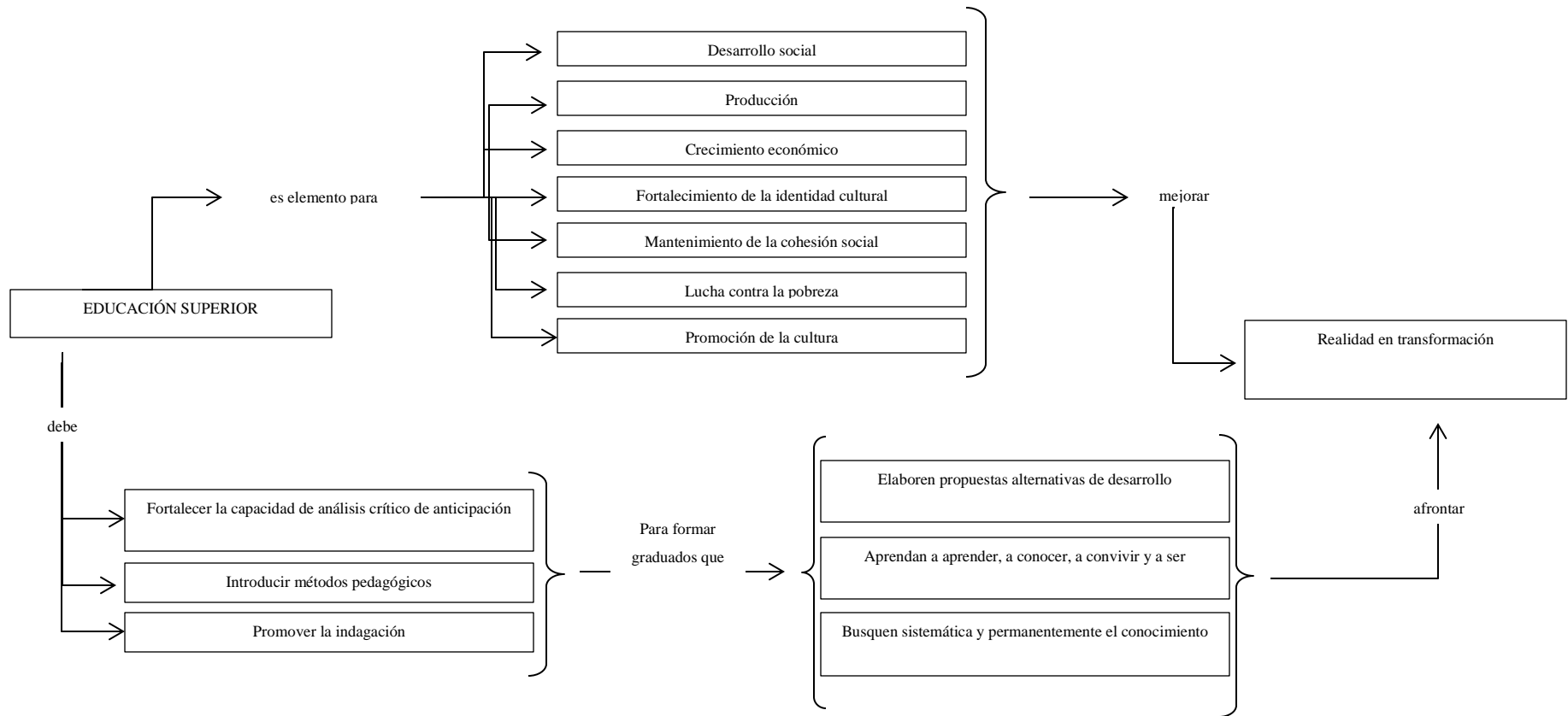
### A. EDUCACIÓN SUPERIOR

La Educación Superior comprende “todo tipo de estudios de formación o de formación para la investigación en el nivel postsecundario, impartidos por una universidad u otros establecimientos de enseñanza que estén acreditados por las autoridades competentes del Estado como centros de enseñanza superior” (UNESCO, 1998). Desde una perspectiva más funcional, se puede definir la educación superior como “un instrumento esencial para enfrentar exitosamente los desafíos del mundo moderno y para formar ciudadanos capaces de construir una sociedad más justa y abierta, basada en la solidaridad, el respeto de los derechos humanos y el uso compartido del conocimiento y la información” (CRESALC/UNESCO, 1996).

Reconociendo la importancia de la Educación Superior para afrontar y transformar la realidad que vive la sociedad, los participantes de la Conferencia Regional de la UNESCO sobre Políticas y Estrategias para la Transformación de la Educación Superior en América Latina y el Caribe, en La Habana, Cuba, 1996, declararon a la Educación Superior como el elemento insustituible que al fortalecer su capacidad de análisis crítico de anticipación, introducir metodologías pedagógicas basadas en el aprendizaje y promover el espíritu de indagación, desempeñará su misión al graduar generaciones que afronten y transformen la realidad continuamente cambiante que vive la sociedad.

La Figura 1 muestra la relación existente entre la Educación Superior y la realidad de la sociedad, de acuerdo a lo expuesto en la Conferencia Regional sobre Políticas y Estrategias para la Transformación de la Educación Superior en América Latina y el Caribe, donde se expresa que la Educación Superior es el elemento que a través de la formación de graduados y su elaboración de propuestas alternativas de desarrollo y búsqueda permanentemente del conocimiento, logran mejorar el desarrollo social, la producción y el crecimiento económico. Además, permiten el fortalecimiento de la identidad cultural, el mantenimiento de la cohesión social, promueven la cultura y luchan contra la pobreza, transformando la realidad en la que viven.

FIGURA 1: La Educación Superior y su relación con la realidad social



Fuente: Elaboración personal basada en la Conferencia Regional sobre Políticas y Estrategias para la Transformación de la Educación Superior en América Latina y el Caribe

## 1. Misión y funciones de la Educación Superior

La misión de la educación superior es: “Contribuir al desarrollo sostenible y al mejoramiento del conjunto de la sociedad” (UNESCO, 1998). La cual puede ser alcanzada a través de:

- a. Formar ciudadanos responsables, altamente calificados y que participen activamente en la sociedad.
- b. Propiciar el aprendizaje permanente, promoviendo, generando y difundiendo conocimientos por medio de la investigación.
- c. Contribuir a comprender, interpretar, preservar, reforzar, fomentar y difundir las culturas nacionales y regionales, internacionales e históricas.
- d. Proteger y consolidar los valores en que reposa la ciudadanía democrática y el fortalecimiento de enfoques humanistas.

Con respecto a las funciones de la Educación Superior y de acuerdo con la recomendación relativa a la condición del personal docente de la enseñanza superior aprobada por la Conferencia General de la UNESCO en noviembre de 1997, los establecimientos de enseñanza superior, el personal y los estudiantes universitarios deberán, entre otras: (UNESCO, 1997)

- a. Estar provistos de una especie de autoridad intelectual que la sociedad necesita para ayudarla a reflexionar, comprender y actuar.
- b. Utilizar su capacidad intelectual y prestigio moral para defender y difundir activamente valores universalmente aceptados, y en particular la paz, la justicia, la libertad, la igualdad y la solidaridad.
- c. Aportar su contribución a la definición y tratamiento de los problemas que afectan al bienestar de las comunidades, las naciones y la sociedad mundial.

Además de las funciones mencionadas anteriormente, la inversión en educación superior muestra gran impacto sobre el desarrollo económico (Barragán Codina, 2010).

Reportes del Banco Mundial sostienen que gran número de países que han logrado un fuerte desarrollo económico lo han acompañado de una inversión en capital humano, como es el caso de los países de Asia Oriental, quienes invirtieron en educación y consiguieron un gran impulso para el crecimiento económico, además lograron reducir la diferencia de conocimientos que los separaba de los países de alto ingreso, realizando para ello grandes inversiones en educación científica y técnica y alentando la inversión extranjera directa. (Banco Mundial, 2000)

## 2. Realidad de la Educación Superior

A nivel mundial la Educación Superior ha mostrado la necesidad de conservar o mejorar su calidad en la enseñanza, al mismo tiempo que sus presupuestos se han visto restringidos, deteriorándose de esta manera la calidad de la enseñanza y la investigación en la educación universitaria.

A partir de los años 80, en la mayoría de países en desarrollo, las tasas de matrícula en la Educación Superior han crecido rápidamente debido a los incrementos en las matrículas del nivel secundario y la demanda de enseñanza superior. En promedio, 6.2% al año en países de ingreso bajo y mediano bajo y un 7.3% al año en países de ingreso mediano alto (Banco Mundial, 1995). La siguiente tabla muestra un crecimiento de instituciones universitarias en América Latina y el crecimiento en el número de estudiantes en dicho nivel educativo:

TABLA 1: Crecimiento de instituciones y estudiantes universitarios en América Latina

AÑO	INSTITUCIONES UNIVERSITARIA EN AMERICA LATINA	NÚMERO DE ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN AMÉRICA LATINA
1950	75	267,000
1970	330	1,640,000
1980	450	4,930,000
1990	812	7,350,000
2000	Más de 1500	2,000,000 aproximadamente

Fuente: Lamarra, 2004 p.2

Este crecimiento ha estado acompañado de ciertas condiciones macroeconómicas que han llevado a los gobiernos a disminuir los gastos destinados a este nivel educativo, teniendo como resultado la considerable disminución del gasto por estudiante. Dicho efecto ha sido notorio específicamente en la poca capacidad de las instituciones para retener a docentes competentes debido a la disminución real de los sueldos, y en el deterioro de la infraestructura y recursos destinados al uso de la educación superior. Las elevadas tasas de deserción y repetición y las bajas tasas de graduación también contribuyen a aumentar el costo por estudiante graduado, sin mencionar la baja relación existente entre estudiantes y personal docente.

A pesar de los esfuerzos por distribuir la matrícula de manera equitativa, otra limitación que muestra la educación superior, es su tendencia a admitir en su mayoría a estudiantes que provienen de familias acomodadas. En América Latina, los profesionales conforman únicamente el 15% de la población y sus hijos representan el 45% de la matrícula de la enseñanza superior. En los países de África, los profesionales constituyen el 6% de la población y sus hijos representan el 40% de las matrículas. (Banco Mundial, 1995). Esta es una modalidad que predomina en la enseñanza pública de nivel superior en los países en desarrollo, donde los hijos de las familias adineradas tienden a estar subvencionados por el resto de la sociedad, por lo que no se ha logrado reducir los niveles de pobreza y desigualdad existentes.

### 3. Retos de la Educación Superior

El conocimiento y la innovación son fundamentales para alcanzar el desarrollo económico. Lograr que los programas de educación superior, los de ciencia y tecnología se integren en la transferencia de conocimientos y la investigación, requiere de una reorganización de las estructuras académicas, vinculando los proyectos educativos a las necesidades de la sociedad.

De acuerdo a la Conferencia Mundial sobre Educación Superior, “La educación superior en el siglo XXI, Visión y Acción” (1998), es necesario forjar una nueva visión de la educación superior, la cual debe alcanzar los siguientes retos:

- a. Igualdad de acceso.
- b. Promoción del saber mediante la investigación en los ámbitos de la ciencia, el arte y las humanidades, y la difusión de sus resultados.
- c. Orientación a largo plazo fundada en la pertinencia.
- d. Métodos educativos innovadores: pensamiento crítico y creatividad.
- e. El personal y los estudiantes, principales protagonistas de la educación superior.

#### a. Igualdad de acceso

El acceso a la Educación Superior debe estar basado en méritos y no puede admitirse ninguna discriminación debido a etnia, sexo, idioma, religión o cualquier factor económico o social. Para lograr esta equidad es de suma importancia iniciar fortaleciendo la vinculación entre la escuela superior y los otros niveles de enseñanza, en especial el nivel secundario, de esta manera, todo egresado de la escuela secundaria tendrá las mismas oportunidades para ingresar a la escuela terciaria.

La Educación Superior debe aceptar el reto de la diversificación, ofreciendo nuevos tipos de establecimientos de enseñanza con una amplia gama de posibilidades de educación y formación. Esta diversificación permitirá lograr mayor igualdad de acceso a la misma.

- b. Promoción del saber mediante la investigación en los ámbitos de la ciencia, el arte y las humanidades y la difusión de sus resultados.

La investigación es una acción esencial para desafiar las realidades cambiantes de la sociedad, es por esto que debería de fomentarse y reforzarse la innovación y la interdisciplinariedad en los programas con el fin de fundamentar orientaciones a largo plazo para afrontar las necesidades sociales y culturales. Por lo que es necesario establecer un equilibrio adecuado entre la investigación fundamental y la orientada a objetivos específicos.

Toda universidad debe velar por que sus miembros realicen investigaciones y reciban la formación y recursos suficientes de apoyo.

- c. Orientación a largo plazo fundada en la pertinencia.

La Educación Superior debe orientarse en función de las necesidades de la sociedad, debe orientarse especialmente a erradicar la pobreza, la violencia, el analfabetismo y el hambre. Debe buscar la creación de una nueva sociedad formada por personas cultas, motivadas e íntegras.

Es tarea de la Educación Superior, aumentar su contribución al mejoramiento de la formación del personal docente, la elaboración de planes de estudio y la investigación sobre educación. Contribuyendo de esta manera al desarrollo del sistema educativo en general.

La pertinencia debe ser parte también de los cambios y generación de nuevos modelos de producción y del tratamiento de la información, por lo que es indispensable reforzar los vínculos entre la educación superior y el mundo del trabajo. Esto puede lograrse incluyendo a sus representantes en los órganos rectores de las universidades y con el intercambio de personal entre el mundo del trabajo y las instituciones de educación superior. Estas instituciones deben considerar las tendencias del mundo laboral con el fin de satisfacer las demandas del mercado, contribuyendo de esta manera a la creación de empleos.

d. Métodos educativos innovadores: pensamiento crítico y creatividad.

Reconociendo que la universidad debe formar estudiantes que sean ciudadanos bien informados y con sentido crítico para analizar los problemas y plantear soluciones, es de suma importancia que se reformulen los planes de estudio y se utilicen métodos que superen el dominio cognitivo para lograr la adquisición de conocimientos prácticos, competencias, análisis creativo y crítico, reflexión y trabajo en equipo. Esta reformulación debe incluir los métodos de evaluación, que pongan a prueba no solo la memoria sino también las otras facultades antes mencionadas.

e. El personal educativo y los estudiantes, principales protagonistas de la educación superior.

Las instituciones de educación superior deben establecer directrices sobre sus docentes, tomando medidas en materia de investigación, actualización y mejora de sus competencias pedagógicas. Es también tarea de las universidades establecer directrices con respecto a la formación docente de los niveles preescolar, primario y secundario, fomentando las prácticas más adecuadas y logrando que los egresados de dichos niveles reciban una mejor preparación para afrontar la escuela terciaria.

Los estudiantes de las universidades deben ser tomados en cuenta durante la adopción de decisiones relacionadas con la renovación de la enseñanza superior, sus programas, métodos pedagógicos y su evaluación.

Por su parte, el Banco Mundial, en su informe “El desarrollo en la Práctica, La enseñanza superior”, 1995, presenta otras estrategias, extraídas de la experiencia de varios países, para lograr mayor eficiencia, calidad y equidad en la enseñanza superior.

- a. Fomentar la mayor diferenciación de las instituciones, incluyendo el desarrollo de instituciones privadas.
- b. Diversificación del financiamiento de las instituciones estatales y adopción de incentivos para su desempeño.
- c. Fomentar la mayor diferenciación de las instituciones, incluido el desarrollo de instituciones privadas.

Asia es el continente donde la diferenciación ha sido más extensa y eficaz. Estos países gastan menos por estudiante, pero logran una mayor cobertura ya que han permitido el desarrollo de instituciones no universitarias como politécnicos, institutos profesionales, técnicos y programas de enseñanza a distancia. Este tipo de educación es bastante atractiva para los estudiantes ya que sus costos son menores y en su mayoría responden a las demandas del mercado laboral. Sin embargo, es de suma importancia tener presentes los riesgos de fomentar este tipo de instituciones, ya que pueden darse situaciones como las ocurridas en Egipto, donde fracasaron este tipo de institutos, debido al descontento de los estudiantes por considerarlos como de segunda categoría. Otro riesgo puede darse cuando dichos institutos cambian su visión y se convierten en universidades dejando fuera al grupo objetivo para quienes fueron creados.

f. Diversificación del financiamiento de las instituciones estatales y adopción de incentivos para su desempeño.

De acuerdo a la experiencia en varios países, las instituciones públicas de nivel superior pueden mejorar su calidad y eficiencia reformando su financiamiento, a través de: movilizar más fondos privados a la enseñanza superior, apoyar a estudiantes calificados que no pueden seguir sus estudios debido a ingresos insuficientes y mejorar la asignación y utilización de los recursos. (Banco Mundial, 1995)

La movilización de fondos privados a la educación pública superior, puede darse a través de la participación de los estudiantes en los gastos, es decir, eliminar todo gasto que no esté relacionado con la instrucción. Otra forma de lograr este tipo de movilización es a través de los ex alumnos, la ayuda externa y los organismos crediticios.

Chile por su parte innovó un programa para canalizar fondos de las instituciones públicas y privadas según la cantidad de estudiantes de excelente rendimiento que atraen, este tipo de financiamiento constituye un incentivo para las instituciones, mejora la utilización de los recursos y estimula la calidad educativa.

#### 4. Realidad de la Educación Superior en Guatemala

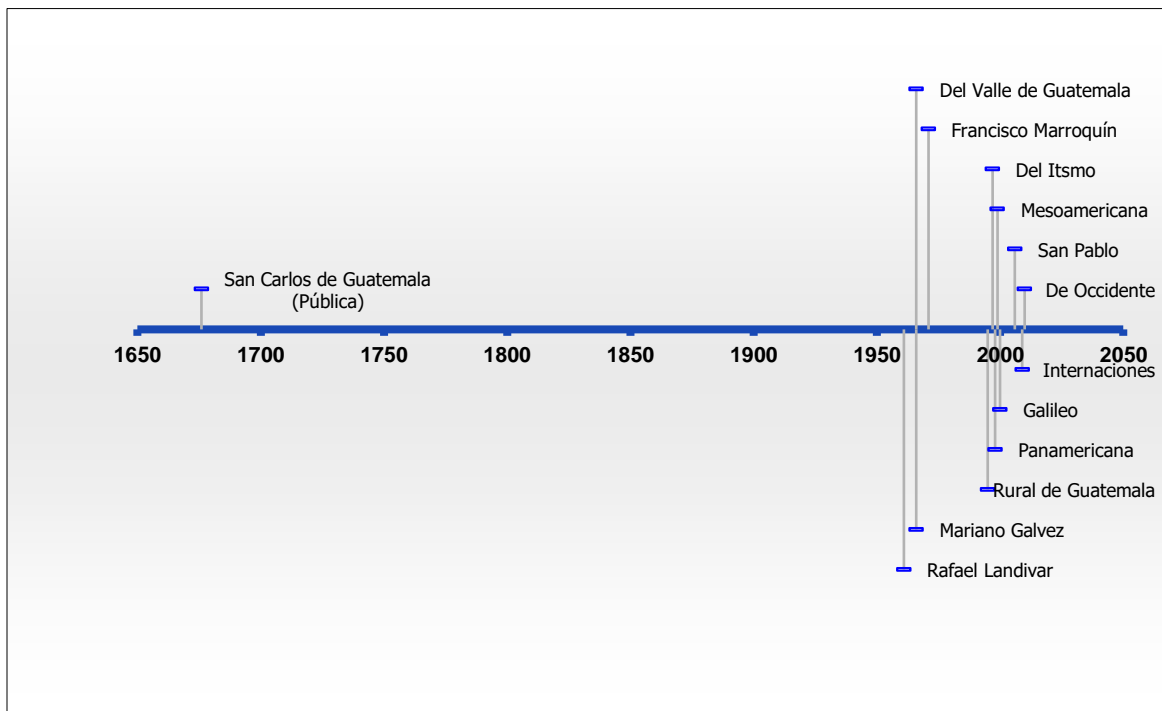
La educación superior en Guatemala da inicios con la creación de una de las universidades más antiguas de Hispanoamérica, la Universidad de San Carlos de Guatemala, fundada en el año 1,676, la cual ha tenido incidencias en los procesos políticos del país desde antes de su autonomía en el año 1,871, y constituye el pilar principal de su modelo educativo, que a su vez incluye la participación de los profesores, profesionales y estudiantes en la elección de las autoridades universitarias, la libertad de cátedra, la amplia receptividad a todos los egresados del nivel de educación media, el derecho a darse sus propias normas internas y su participación en el estudio y solución de los problemas nacionales. (Cazali Avila, 1997)



En 1965, se reconocen las ya existentes universidades privadas y se crea el Consejo de la Enseñanza Privada Superior –CEPS- que tiene la atribución de aprobar o desaprobar la organización de universidades privadas y ejercer vigilancia sobre ellas para garantizar la calidad académica de los estudios; sin embargo, se ha dedicado únicamente a la primera función antes mencionada, sin prestar atención a la vigilancia de la calidad educativa. (Cumatz Pecher, 2004)

La Figura 2 muestra de forma cronológica los años en que las universidades fueron fundadas en Guatemala. En dicha figura es notoria la cantidad de universidades aprobadas por el CEPS en las últimas dos décadas, reflejando de esta manera el aumento en la demanda de la educación superior en Guatemala, al igual que en el resto de países del mundo.

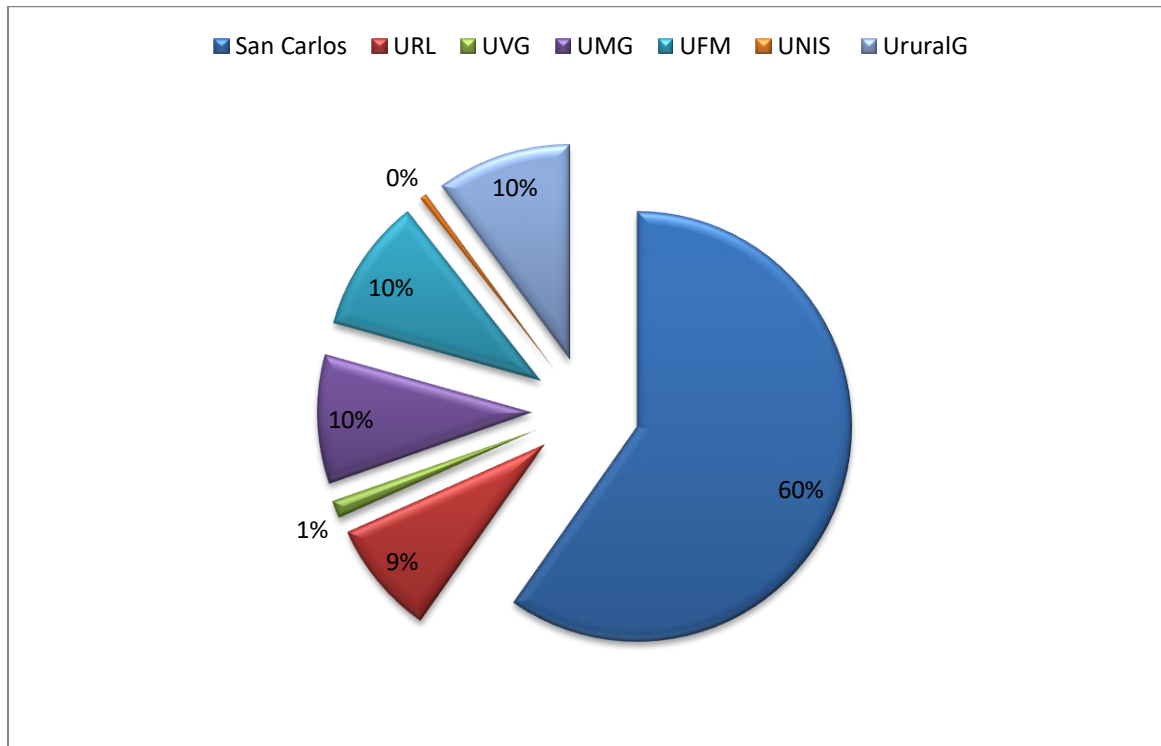
FIGURA 2: Fundación de universidades en Guatemala



Fuente: Elaboración propia según información –CEPS-

La Universidad de San Carlos de Guatemala cubre aproximadamente el 60% de la población universitaria. Esta población sumada a la matrícula de las universidades privadas, logran una cobertura en educación superior de aproximadamente el 10% de la población guatemalteca (Calderón Días, 2005). Tal como lo muestra la Gráfica 1 muestra la distribución en porcentajes de la matrícula estudiantil del nivel superior en las distintas universidades del país. (Funes, 2001)

GRÁFICA 1: Distribución de la matrícula estudiantil del nivel superior



Fuente: Elaboración personal (Funes, 2001)

Guatemala necesita transformar sus sistemas educativos para reducir las barreras de desigualdades económicas y sociales, disparidades regionales, lingüísticas y geográficas que existen en el país. Entre los problemas que disminuyen la capacidad de las universidades para realizar cambios que ayuden a mejorar la situación del país están: (Funes, 2001)

- ✓ La falta de vinculación entre la educación superior y su entorno ambiental, cultural, económico y social.
- ✓ Distanciamiento entre las instituciones universitarias nacionales, lo que limita el intercambio y retroalimentación de lecciones aprendidas y experiencias.
- ✓ Falta de actualización científico-tecnológica de los currículos, acentuándose con el uso de métodos pedagógicos inapropiados, la carencia de materiales educativos y la carga ideológica en los programas de estudios de algunas universidades.
- ✓ Deficiencias en la formación académica, desarrollo y actualización de los docentes universitarios. A lo que se suman los bajos salarios que contribuyen a la falta de motivación, formación, capacitación y actualización de los docentes en servicio.
- ✓ Falta de un sistema de evaluación e incentivos acordes con el desempeño.
- ✓ Bajo nivel formativo académico de los estudiantes de primer ingreso y malos hábitos de estudio, lo que repercute en bajo rendimiento académico.

## B. PROCESOS DE ADMISIÓN EN UNIVERSIDADES

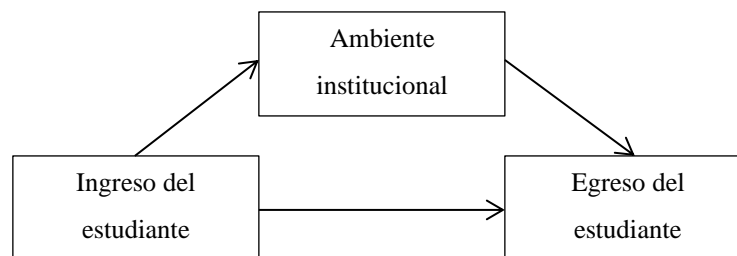
### 1. Importancia de los procesos de admisión

“Toda persona tiene derecho a la educación. La educación debe ser gratuita, al menos en lo concerniente a la instrucción elemental y fundamental. La instrucción elemental será obligatoria. La instrucción técnica y profesional habrá de ser generalizada; el acceso a los estudios superiores será igual para todos, en función de los méritos respectivos” (UNESCO, 2008)

De acuerdo a lo anterior, todas las personas tienen derecho a la educación y deben contar con la oportunidad para formarse en centros educativos, sin embargo, no se puede pretender que todas las personas obtengan los más altos grados de especialización, ni se puede permitir que se desperdicien las oportunidades de educación que se brindan a la población; especialmente en países de escasos recursos que no llegan a satisfacer la demanda educativa.

A nivel internacional, las instituciones de educación superior y las universidades enfrentan desafíos cada vez más complejos con respecto a la selección de los estudiantes. Dicho desafío pretende identificar si el estudiante está preparado para la educación superior, reconociendo que ésta juega un papel importante en la retención y éxito del estudiante. Lo anterior está basado en el modelo de desarrollo del estudiante, Astin (1970), que se presenta en la Figura 3, el cual se basa en la premisa que la preparación del estudiante al ingresar afecta directamente el ambiente institucional y el egreso del estudiante.

FIGURA 3: Modelo Astin

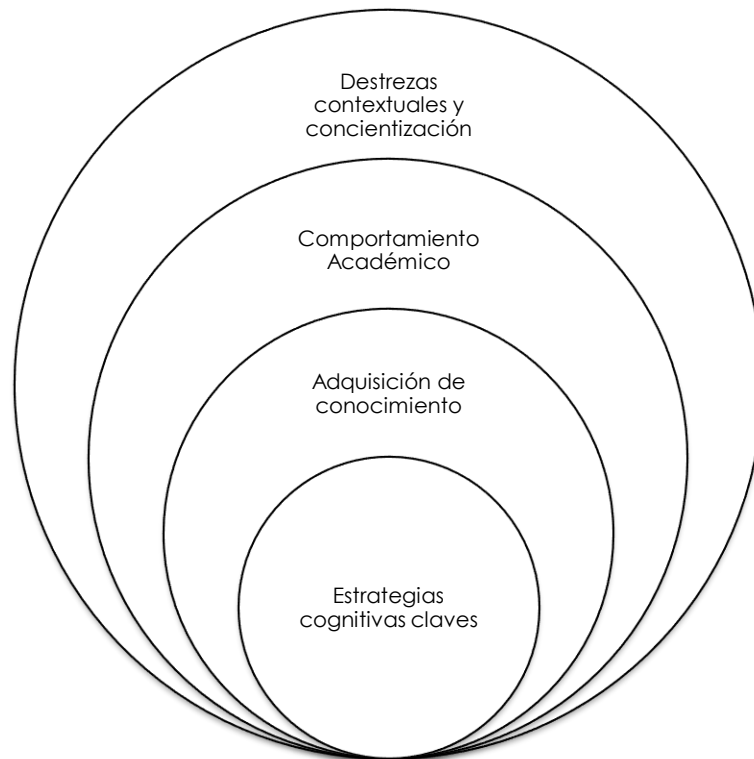


Traducción, Modelo Astin (1970)

El primer componente “ingreso” se refiere al conjunto de habilidades, destrezas y expectativas que el estudiante trae a la universidad. El segundo componente “ambiente institucional” se refiere a todos los elementos de la institución que influyen las experiencias de aprendizaje. Y el tercer componente del modelo “egreso” se refiere al éxito que está constituido por el conocimiento, las destrezas, la motivación, la comunicación y el trabajo en equipo. (Lemmens, 2010)

Por su parte Conley (2007), denomina el “ingreso” como “preparación para la escuela superior” el cual describe en su teoría llamada: Teoría de la preparación (Readiness Theory), donde considera que los elementos centrales de la preparación del estudiante son las estrategias cognitivas, la adquisición de conocimientos, el comportamiento académico y las destrezas contextuales y concientización.

FIGURA 4: Preparación para la escuela superior



Fuente: Traducción (Conley, 2007)

Las estrategias cognitivas se refieren esencialmente al pensamiento crítico, la síntesis y la solución de problemas. Este elemento puede ser medido utilizando pruebas de habilidades las cuales, según Conley (2007), deben de estar acompañadas de una colección de evidencias que respalde dicha prueba.

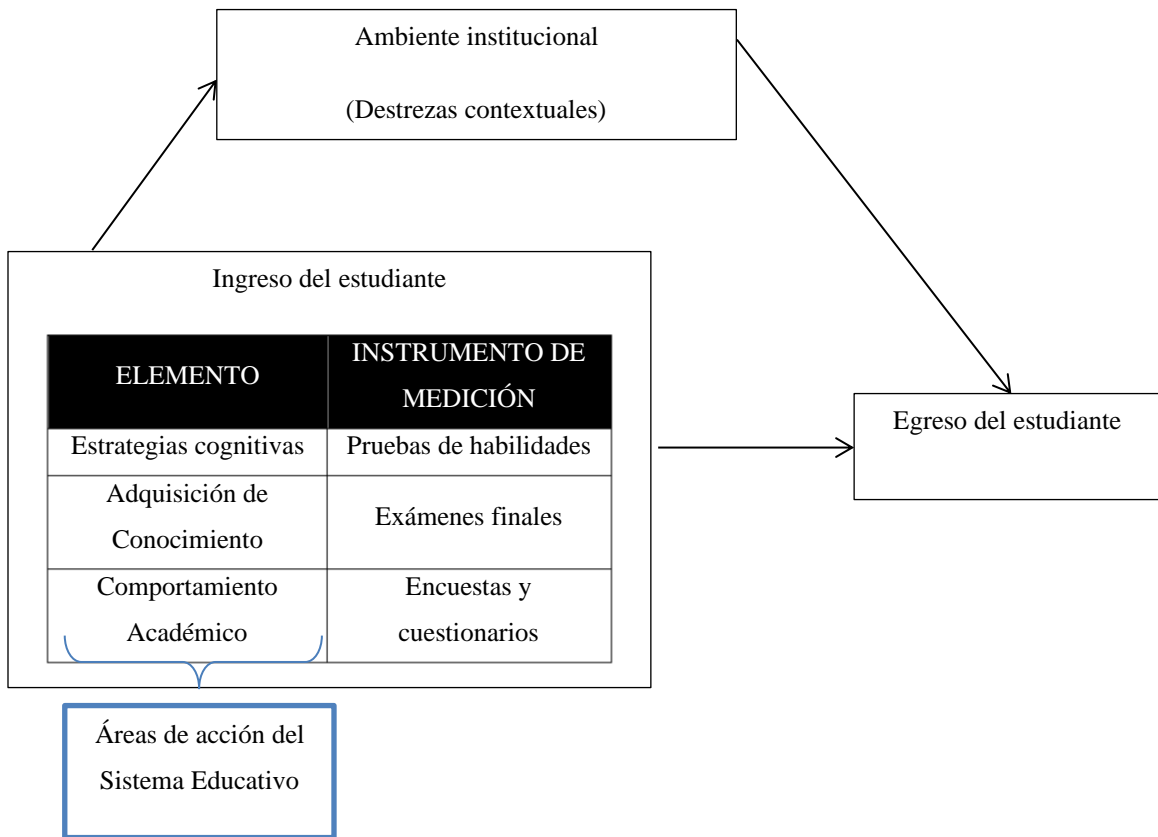
El segundo elemento se refiere a la adquisición de conocimientos claves de contenido, el cual depende de la utilización de las estrategias cognitivas. En otras palabras, el segundo elemento de la teoría de Conley, se refiere al uso de las estrategias cognitivas para adquirir conocimientos. Este elemento puede medirse con los exámenes finales de cada curso, alineados con las expectativas de la educación superior.

El tercer elemento se refiere al comportamiento académico que consiste en destrezas meta-cognitivas y destrezas de estudio. Al hablar de destrezas meta-cognitivas se refiere a la auto-conciencia, auto-monitoreo y el auto-control. Por su parte, las destrezas de estudio se refieren al manejo de tiempo, trabajo en equipo y el uso de literatura, entre otras. Este elemento puede medirse con encuestas y cuestionarios donde los estudiantes listen los métodos, instrumentos, destrezas y estrategias que utilizan.

Por último, el cuarto elemento que compone la preparación del estudiante para la universidad son las destrezas contextuales y la concientización, que pueden ser definidas como las habilidades para adaptarse y comprender el clima de la institución. (Conley, 2007)

Las teorías anteriormente expuestas son de suma importancia para las instituciones de educación superior, ya que existen instrumentos que pueden medir tres de los cuatro elementos de la preparación del estudiante y dicha preparación tiene relación directa con la retención y por consiguiente con la conclusión de los estudios universitarios, como se puede observar en la Figura 5.

FIGURA 5: Teoría de la Preparación para la escuela superior integrada al Modelo de Astin



Integración personal de "Readiness Theory" con el Modelo Astin

Es importante mencionar que las teorías anteriores no incluyen factores como el contexto familiar, los atributos personales ni los recursos financieros. Dichos factores, no pueden ser manipulados por el sistema educativo. Sin embargo, los incluidos anteriormente, como lo son, las estrategias cognitivas, la adquisición del conocimiento y el comportamiento académico, son áreas de acción en las que el sistema educativo puede lograr transformaciones.

## 2. Procesos de Admisión utilizados en la actualidad

En las instituciones de Educación Superior de los países industrializados, es común que se utilicen evaluaciones bien diseñadas y validadas con propósitos de admisión. En Estados Unidos, la mayoría de instituciones utiliza el Scholastic Aptitud Test (SAT) para ingresar a la licenciatura y el Graduate Record Examination (GRE) para el posgrado. El SAT es una prueba de admisión a universidades desarrollada por la institución no lucrativa, College Board. Es globalmente reconocida y utilizada ya que busca medir las aptitudes desarrolladas en la escuela que son importantes para el éxito universitario. La prueba contiene tres secciones evaluadas entre los 200-800 puntos, que al sumarse forman un total de 2,400 puntos. La primera sección incluida en la prueba es la lectura crítica, le sigue una sección de redacción, para luego terminar con una sección de matemáticas. (The College Board, 2012)

Por su parte el GRE, es una prueba introducida en el año 2011 por la organización no lucrativa, Educational Testing Service (ETS), que evalúa las habilidades necesarias en programas de negocios y maestrías. Está formada por tres secciones que son: razonamiento verbal, razonamiento cuantitativo y redacción analítica. (Educational Testing Service, 2012)

En otros países se construye una calificación compuesta por la nota de la prueba de admisión y el promedio final de las calificaciones de la escuela secundaria. A estos procesos se les agrega en algunas instituciones, las observaciones hechas por expertos durante algunas entrevistas y las notas obtenidas en pruebas de conocimiento específico.

Actualmente, ciertas universidades como es el caso de la Universidad de Ciudad del Cabo en Sudáfrica, han desarrollado un proceso de admisión que incluye tres pruebas: Alfabetismo Académico, Razonamiento Científico y Comprensión Matemática. Estos instrumentos tienen la característica de que los conceptos más complejos se van “enseñando” a lo largo del desarrollo de la prueba, simulando de esta manera el tipo de tareas a las que estará expuesto el estudiante en la educación superior. A su vez, estas pruebas buscan mejorar la equidad en el proceso educativo, ya que están menos influenciadas por el contexto socio cultural de los estudiantes.

Otro ejemplo de este tipo de propuestas, es la que presenta la Universidad de Costa Rica que basa sus instrumentos en la medición del constructo de la inteligencia fluida. Este constructo involucra procesos básicos de razonamiento y otras actividades mentales que dependen, en menor medida, de los conocimientos escolares. (Cliff & Montero, 2010)

En Guatemala, la Universidad San Carlos de Guatemala utiliza una batería de pruebas que incluyen inteligencia, personalidad, valores, razonamiento espacial, abstracto, verbal y mecánico para su admisión. Además, están las pruebas específicas de conocimiento por facultad. Las universidades privadas, Universidad del Valle de Guatemala, Universidad Francisco Marroquín y la Universidad del Istmo, utilizan la Prueba de Aptitud Académica del College Board para su admisión. En algunas de estas instituciones, la prueba se acompaña con pruebas de conocimiento específico y de habilidades.

Las instituciones de educación superior tienen una gran responsabilidad con la sociedad, pues se espera brinden oportunidades para que las personas encuentren el conocimiento que les ayude a lograr una mejor calidad de vida. En países como Guatemala, la demanda de este nivel educativo y la poca oferta existente, hacen necesaria la correcta selección de los diferentes aspirantes a ingresar a las instituciones. Por lo que es indispensable que el proceso de admisión permita evaluar las habilidades y conocimientos adquiridos por los estudiantes y así, ofrecer más oportunidades a los estudiantes, conociendo sus necesidades de formación y fortalezas.

### 3. Pruebas de admisión

Las pruebas de admisión utilizadas en la mayoría de países pueden ser clasificadas en las siguientes clases: pruebas de inteligencia y aptitudes, pruebas de aprovechamiento y medidas de personalidad. (Kerlinger, 1982)

#### a. Pruebas de aprovechamiento:

Este tipo de pruebas intenta medir el adelanto, dominio y comprensión de áreas generales y específicas del saber. Existen dos tipos de pruebas de aprovechamiento, las estandarizadas y las pruebas de elaboración personal. (Salkind, 1999)

Pruebas estandarizadas. Están destinadas a grupos y se basan en un contenido pedagógico general y común a un gran número de sistemas educativos. En su mayoría son muy confiables y válidas.

Pruebas de elaboración personal. Destinadas a medir aprovechamiento de carácter más limitado.

#### b. Medidas de personalidad:

Evalúan los patrones individuales de conducta estable. Su creación es laboriosa y requieren de capacitación para administrarlas, calificarlas e interpretar los puntajes. Existen dos tipos de pruebas de personalidad, las pruebas proyectivas y las pruebas estructuradas. (Salkind, 1999)

Pruebas proyectivas. Presentan estímulos ambiguos que logran que la persona proyecte su propia visión del mundo.

Pruebas estructuradas. Presentan reactivos donde la persona debe indicar su acuerdo o desacuerdo con descripciones de sentimientos hacia ellos mismos.

Entre las cualidades que toda prueba debe tener, se encuentran la confiabilidad y la validez. La confiabilidad de una prueba, también llamada consistencia, se refiere a la precisión con que ésta mide lo que mide. (Aliaga Tobar, 2006). La validez de un instrumento puede resumirse como lo expresa Kerlinger en la siguiente pregunta: “¿medimos en realidad lo que nos proponemos medir?” (Kerlinger, 1982). “La validez se juzga en relación a un uso o propósito específico, es decir, en relación con la decisión real tomada y con las evidencias que sustentan dicha decisión”. (Woolfolk, 2006). La diferencia entre validez y confiabilidad se refiere a que en la validez interesan los errores sistemáticos y en la confiabilidad los errores aleatorios.

Las pruebas de admisión en universidades, buscan predecir una conducta futura del aspirante a la institución educativa de nivel superior. A este tipo de validez se le denomina, validez predictiva.

#### c. Pruebas de inteligencia y de aptitudes:

A pesar de que la inteligencia es un constructo no bien delimitado, las pruebas de inteligencia buscan medirla a través de una medición estimativa del coeficiente intelectual, el cual permite medir las habilidades cognitivas de una persona en relación con su grupo de edad. Por su parte, la aptitud es una capacidad potencial para el aprovechamiento. Las pruebas de aptitud intentan medir la utilización del conocimiento previo ante situaciones nuevas, estas están referidas principalmente a rasgos estables a partir de los cuales pueden hacerse predicciones en desempeños futuros de los sujetos. Lo anterior es la razón principal por la que son utilizadas ampliamente en la admisión a estudios de enseñanza superior, pues permite identificar a aquellos individuos con mayores habilidades potenciales en la población. Además, este tipo de evaluaciones, no debería de depender de factores externos a la inteligencia del individuo, permitiendo de este modo, que individuos provenientes de bajos niveles de ingreso tengan acceso a la educación superior. Por otra parte, las pruebas de conocimientos específicos están referidas a un muestreo de conductas que se ejercen sobre unidades de información en un dominio disciplinario determinado. Sus resultados no son estables y su principal aporte viene de la información que proporciona el grado de conocimiento acerca de una materia con que ingresa un estudiante al sistema de educación superior. Estas pruebas de conocimientos específicos, al examinar el material cubierto durante la educación secundaria, obtienen resultados que se ven afectados por factores como la calidad de la educación, características familiares, nivel socioeconómico, entre otros. (Rojas, Schublin, & Cisternas, 1988)



#### 4. Prueba de Aptitud Académica

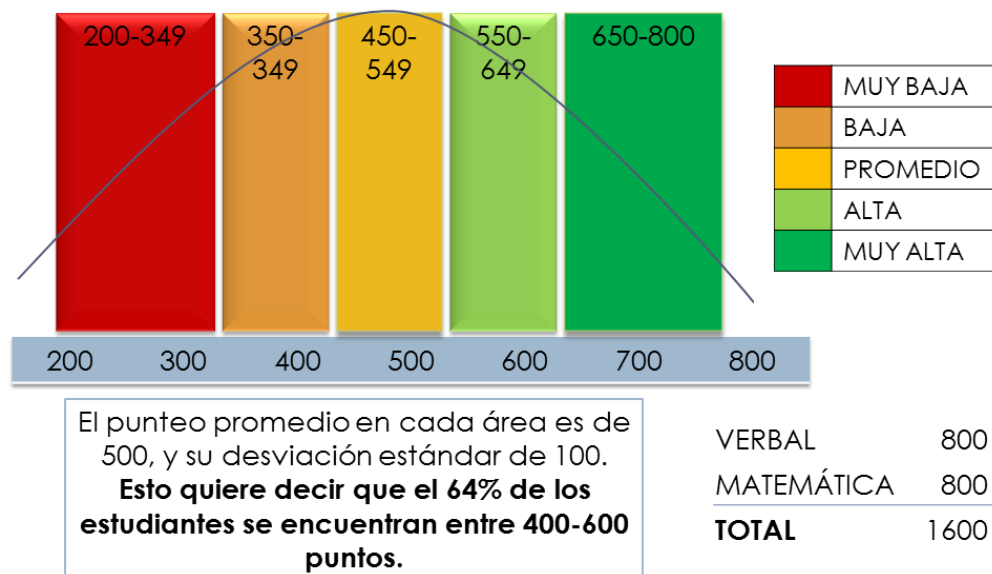
La Prueba de Aptitud Académica tiene como finalidad medir el uso que el estudiante le da a sus conocimientos previos ante nuevas situaciones. Dicha prueba asume 12 años de escolaridad y está constituida por dos componentes: razonamiento verbal y razonamiento matemático, con un tiempo asignado de una hora para cada parte.

El componente del razonamiento verbal mide la capacidad para utilizar material verbal mediante la interpretación de la lectura. Además, examina la comprensión del significado de las palabras dentro de un contexto, el razonamiento analógico y la extensión del vocabulario mediante antónimos. Este componente está dividido en dos partes, donde el estudiante deberá resolver 33 reactivos en 30 minutos.

El componente del razonamiento matemático mide la habilidad para procesar, analizar y utilizar información en la aritmética, el álgebra, la geometría y la estadística. Se ha demostrado que ambas habilidades se relacionan con el éxito en las materias que se estudian en el nivel universitario. Este componente está dividido en dos partes en las cuales el aspirante deberá completar 25 reactivos en 30 minutos.

La prueba tiene una puntuación mínima de 200 puntos y una máxima de 800 en cada componente. La puntuación media a nivel latinoamericano en dicha prueba es de 500 puntos. La Figura 6 muestra la escala utilizada en la prueba y sus niveles de rendimiento. (College Board: Puerto Rico y América Latina, 2012)

FIGURA 6: Escala de la PAA



Fuente: Elaboración personal según información de College Board

La Prueba de Aptitud Académica no mide otras habilidades que puedan asociarse con el éxito en el nivel universitario, como los talentos especiales o la motivación. Investigaciones han demostrado que el promedio obtenido en la escuela secundaria es, probablemente, la mejor evidencia de la preparación para los estudios universitarios. (Cubero, Villalobos, & Montero, 2004) Sin embargo, debido a la gran diversidad de materias y sistemas de calificación que operan en las distintas escuelas, los funcionarios que tienen a su cargo la admisión a las universidades necesitan una medida común de habilidad, como la que proporciona la Prueba de Aptitud Académica. La cual permite acceder a una parte de la información que debe ser considerada para tomar la decisión de admitir a un estudiante a una universidad o institución postsecundaria.

## C. RENDIMIENTO ACADÉMICO

### 1. Definición de Rendimiento Académico

El diccionario de la Real Academia Española, 2012, define rendimiento como “la proporción del producto o el resultado obtenido y los medios utilizados.” Se puede definir rendimiento académico como “un resultado del aprendizaje, suscitado por la intervención pedagógica del profesor, o la profesora, y producido en el alumno. No es el producto analítico de una única aptitud, sino más bien el resultado sintético de una suma de elementos, tales como factores institucionales, pedagógicos, psicosociales y sociodemográficos” (Touron, 1984). El rendimiento académico es la variable dependiente clásica en la educación (Kerlinger, 1982).

El rendimiento académico es una medida de las capacidades indicativas que manifiestan en forma estimativa, lo que una persona ha aprendido como consecuencia de un proceso de instrucción o formación. Es la capacidad respondiente del estudiante a estímulos educativos, susceptible de ser interpretado según objetivos educativos pre-establecidos (Pizarro, 1985). En la Educación Superior, el rendimiento académico es un factor imprescindible y fundamental para valorar la calidad educativa. Se mide a través de las calificaciones obtenidas, siendo estas un valor atribuido al logro del estudiante; sin embargo, es la suma de diferentes factores que actúan al mismo tiempo, durante el proceso de aprendizaje de la persona (Pérez-Luño, Ramón Jerónimo, & Sanchez Vázquez, 2000).

Entonces, se puede definir rendimiento académico como la medida determinada por un profesor, según una serie de niveles establecidos por un grupo social, que expresa el aprendizaje de un individuo, el cual puede ser resultado de la interacción de una serie de factores internos y externos al estudiante que refleja, además, la calidad de la educación.

“El rendimiento académico de los estudiantes es un componente clave para determinar si una institución está alcanzando sus objetivos educativos” (Merisotis & Phipps, 2000). Las notas son indicadores precisos y accesibles del aprendizaje académico (Rodríguez, Fita, & Torrado, 2004), éstas a su vez pueden evaluar el rendimiento si se relaciona con el éxito, retraso y abandono educativo.

## 2. Factores asociados al Rendimiento Académico

El rendimiento académico es multicausal y envuelve varios factores que intervienen en el proceso de aprendizaje. Los aspectos que se asocia al rendimiento académico pueden ser internos y externos al individuo. Generalmente se clasifican en tres categorías: determinantes personales, determinantes sociales y determinantes institucionales (Garbanzo Vargas, 2007). Dicha clasificación, se relaciona con la encontrada por Castaño, en su investigación “Deserción estudiantil Universitaria: Una Aplicación de Modelos de Duración en la Facultad de Ingenierías de la Universidad de Antioquía-Colombia”, (Castaño, 2004), donde define cuatro conjuntos de factores como determinantes de la deserción estudiantil. El primer factor es el individual, el cual reúne las características demográficas del estudiante; el segundo factor es el académico, el cual está asociado a variables que contemplan la educación y orientación previa del estudiante; el tercer factor es el socioeconómico que considera aspectos laborales del estudiante y su familia; y el último factor que es el institucional que contempla variables de adaptación del estudiante al ambiente universitario.

Montero, Villalobos y Valverde, (2007) hacen otra delimitación parecida a los factores asociados al rendimiento académico, la cual está compuesta por: factores institucionales, pedagógicos, psicosociales y sociodemográficos. La Tabla 2 muestra una comparación entre los factores asociados al rendimiento, identificados en las diferentes investigaciones mencionadas anteriormente.

TABLA 2: Factores asociados al rendimiento

GARBANZO VARGAS (2007)	CASTAÑO (2004)	MONTERO, VILLALOBOS Y VALVERDE (2007)
Determinantes personales	Factor individual	
Determinantes sociales	Factor socioeconómico	Factores psicosociales y sociodemográficos.
	Factor académico	Factores pedagógicos
Determinantes institucionales	Factor institucional	Factores institucionales

Fuente: Elaboración personal (Montero Rojas & Villalobos Palma, 2004) (Castaño, 2004) (Garbanzo Vargas, 2007)

A continuación, se definen los factores determinados por Garbanzo (2007), quien profundiza más en cada uno de ellos, apoyados por investigaciones hechas sobre el tema:

a. Determinantes personales

Incluyen factores personales, que se pueden interrelacionar con variables subjetivas, sociales e institucionales. Los determinantes personales incluyen: la competencia cognitiva, la motivación, condiciones cognitivas, autoconcepto académico, autoeficacia percibida, bienestar psicológico, satisfacción y abandono con respecto a los estudios, asistencia a clases, inteligencia, aptitudes, sexo, formación académica previa a la universidad y nota de acceso a la universidad (Garbanzo Vargas, 2007).

**Competencia cognitiva.** Puede definirse como la auto-evaluación de la propia capacidad del individuo para cumplir determinada tarea cognitiva, es la propia percepción de la capacidad y habilidad intelectual (Salanova, Cifre, Grau, Llorens, & Martinez, 2005). Estudios realizados muestran evidencia que aquellos estudiantes que tienen una percepción positiva de su auto-eficacia, tienden a tener éxito académico, como se pudo concluir en el estudio “Modelos de regresión multinivel: aplicación en psicología escolar”, (Oliver & Jara, 2000).

**Motivación.** Es un determinante que se subdivide en varias facetas: motivación intrínseca, extrínseca, atribuciones causales y percepciones de control. *La motivación intrínseca* puede definirse como “un estado psicológico relacionado con los estudios que es positivo y significativo” (Salanova, Cifre, Grau, Llorens, & Martinez, 2005). Se caracteriza por gran dedicación, entusiasmo, orgullo y reto por lo que se hace. *La motivación extrínseca*, por su parte, se refiere a aspectos externos al estudiante que, al interactuar con determinantes personales, dan como resultado la motivación. Algunos ejemplos de aspectos externos pueden ser el tipo de universidad, los servicios que ofrece, el compañerismo, la formación docente, entre otras.

*Las atribuciones causales* se refieren a la percepción del estudiante sobre la causa de su inteligencia, es decir, si sus resultados académicos son consecuencia de su nivel de esfuerzo, de su capacidad, del apoyo recibido o de la suerte. Se ha demostrado que los estudiantes que atribuyen su logro académico al esfuerzo y su capacidad, tienden a lograr buenos resultados. *Las percepciones de control* se refieren a la percepción del estudiante sobre el control que tiene sobre su desempeño académico.

**Condiciones cognitivas.** Son estrategias de aprendizajes que el estudiante lleva a cabo, relacionadas con la selección, organización y elaboración de los diferentes aprendizajes. La percepción que el estudiante se forma de la materia, su complejidad, su forma de evaluación y estilo de enseñanza, influyen en las estrategias de aprendizaje que usa, las horas de estudio que le asigna y los hábitos que desarrolla.

Las condiciones cognitivas son un obstáculo clave en el bajo rendimiento académico, dentro de las cuales se puede definir dos dificultades primordiales: no saber estudiar y no saber aprender. Las competencias de pensar y aprender se ven remplazadas por la repetición y la memoria, y las técnicas de estudio manejadas se centran únicamente en la forma de revisar bibliografía y comprenderla. (Abarca Rodríguez & Sánchez Vindas, 2005)

**Autoconcepto académico.** Se define como las percepciones y creencias que tiene una persona de sí misma con respecto a su rendimiento académico. El auto-concepto académico está basado específicamente en las experiencias académicas anteriores del estudiante y a la causa a la que el estudiante atribuye su rendimiento.

**Autoeficacia, bienestar psicológico y satisfacción respecto a los estudios.** Existen estudiantes que por razones asociadas con agotamiento, desinterés y falta de proyección con sus estudios no rinden, esto es conocido como *burnout*, que se refiere a la sensación de estar “quemado” por las actividades académicas. Existe una relación importante entre bienestar psicológico y rendimiento académico; los estudiantes con mejor rendimiento académico muestran menor sensación de estar “quemado” y más auto-eficacia, satisfacción y felicidad asociados con el estudio por lo que no es común que lo abandonen. Esta relación entre rendimiento académico y las variables antes mencionadas es bidireccional, el rendimiento académico tiene una influencia positiva con la auto-eficacia, el bienestar psicológico y la satisfacción. Y éstas inciden positivamente en un mayor rendimiento académico futuro.

**Asistencia a clases.** Se refiere a la presencia del alumno en las lecciones. Esta variable tiene relación directa con la motivación e incide en el rendimiento académico, como se expresa en un estudio realizado en Costa Rica, donde se evidenció que los estudiantes que asisten regularmente a clases obtienen mejores puntajes que los que no lo hacen en forma regular. (Cubero, Villalobos, & Montero, 2004)

**Inteligencia y aptitudes.** La inteligencia y las aptitudes son variables comúnmente estudiadas dentro de los determinantes personales, sin embargo, sus correlaciones con el rendimiento académico son moderadas. (Pérez Sánchez & Castejón Costa, 1998). Definir lo que es la inteligencia es bastante complejo, actualmente se pueden clasificar las definiciones de inteligencia en dos grupos: quienes la definen como la capacidad de manejar símbolos, procesar información y resolver problemas. Y aquellos que consideran a la inteligencia como una actividad dirigida a un fin (Marina, 1993). Por su parte, la aptitud puede definirse como la capacidad de utilizar el conocimiento adquirido y aplicarlo a distintas situaciones.

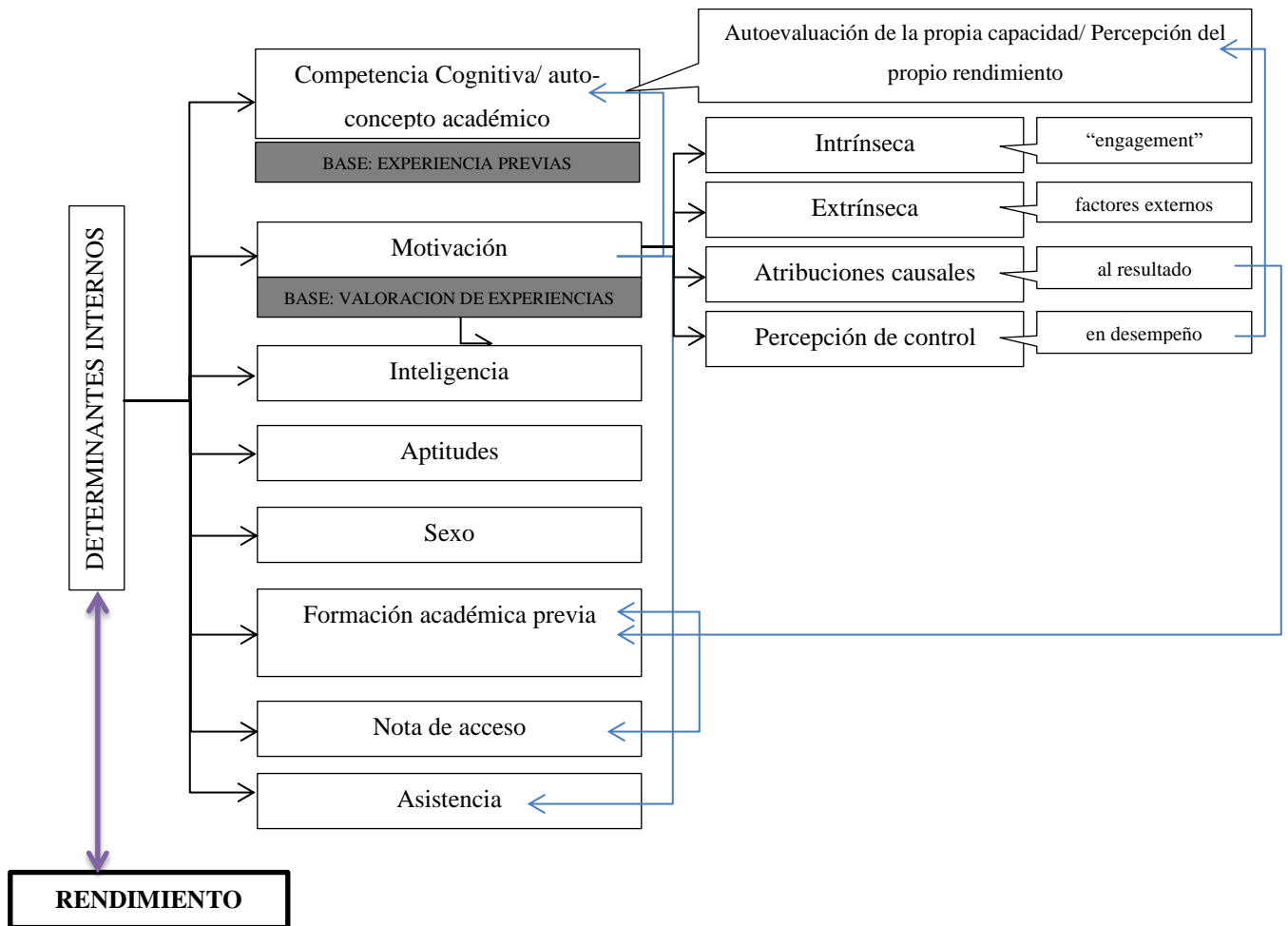
**Sexo.** No se puede afirmar que exista una relación directa entre el sexo del estudiante y su rendimiento académico, sin embargo, existen estudios que dan a la mujer una ligera tendencia al rendimiento superior, tal es el caso del estudio llevado a cabo en Perú, sobre los factores que influyen en el rendimiento académico y la deserción, en donde además de que las mujeres mostraron un mejor rendimiento académico, se concluyó que los hombres solteros y jóvenes tienen mayor riesgo a desertar. (Tronconi Quispe, 20010).

**Formación académica previa y nota de acceso a la Universidad.** El rendimiento académico previo a la universidad es un claro indicador del éxito académico en los estudios universitarios, sin embargo, tiene mucho que ver la calidad educativa de la institución de la que proviene el estudiante. Este factor tiene relación directa con la motivación del estudiante, ya que ésta se logra en gran medida, basada en los resultados previos.

La nota de acceso a la universidad se refiere a la nota obtenida en pruebas de admisión, las cuales, según Carrión, son de los predictores más importantes del rendimiento académico; ya que se comprobó que “aquellos países que practican un proceso de selección pormenorizado y completo, en cuanto a los requisitos de entrada presentan un bajo grado de fracaso entre sus estudiantes” (Carrión Pérez, 2002).

La Figura 7 muestra los determinantes personales definidos anteriormente y su relación entre ellos y el rendimiento académico.

FIGURA 7: Determinantes internos y sus relaciones



Fuente: Elaboración propia según la clasificación de Garbanzo Vargas (2007)

La figura anterior muestra las relaciones entre determinantes internos, ya que, de acuerdo a la literatura, la motivación se relaciona con la competencia cognitiva, el auto-concepto, y la asistencia a clases. Por su parte la nota de acceso se relaciona con la formación académica previa y ésta se logra en función de las atribuciones causales de resultados anteriores.

Además de lo anteriormente expuesto, Garbanzo (2007), menciona que el rendimiento académico previo del estudiante tiene relación directa con el bienestar psicológico y el rendimiento futuro, y muestra una relación indirecta con el “burnout”. Estas relaciones se muestran en la Figura 8

FIGURA 8: Relaciones entre determinantes internos



Fuente: Elaboración propia según la clasificación de Garbanzo Vargas (2007)

## b. Determinantes sociales

Son aquellos factores de base social que interactúan con la vida académica del estudiante. Cohen hace referencia a estudios del Banco Mundial, en donde se demuestra que el 60% de los resultados académicos se explican por factores fuera del entorno educativo (Cohen, 2002). Entre estos factores se encuentran: las diferencias sociales, el entorno familiar y el contexto socioeconómico.

**Diferencias sociales.** Está demostrado que las desigualdades sociales y culturales afectan los resultados educativos. Marchesi cita un informe de la OCDE-CERI, de 1995, donde se señala que la pobreza y la falta de apoyo social están relacionados con el fracaso académico (Marchesi, 2000). Sin embargo, es importante mencionar que no existe una correspondencia directa entre desigualdades sociales y educativas, por lo que la familia y el sistema educativo pueden influenciar de manera positiva estas relaciones.

**Entorno familiar.** Se refiere a las interacciones propias de la convivencia familiar que afectan el desarrollo del individuo y que inciden en un adecuado desempeño académico. El entorno familiar tiene relación con variables individuales como la motivación y su percepción de competencias y éxito académico. Jadue indica que la implicancia de la familia en la educación comprende la participación activa de los padres en los proyectos educativos y su rol como mediadores del aprendizaje. Los padres también influyen en la motivación del estudiante, en función de las expectativas para alcanzar una meta determinada (Jadue, 2006).

Un aspecto importante sobre la familia es el nivel educativo de los padres, especialmente, el de la madre, el cual tiene mayor incidencia positiva sobre el rendimiento académico en general. Esto se debe a una mayor percepción de apoyo hacia los estudios y mayores exigencias planteadas. Sin embargo, existen estudios que no respaldan esta teoría, como es el caso de un estudio llevado a cabo en Costa Rica, donde no se encontró relación entre el nivel educativo de los padres y el rendimiento académico de los estudiantes. (Montero Rojas & Villalobos Palma, 2004).

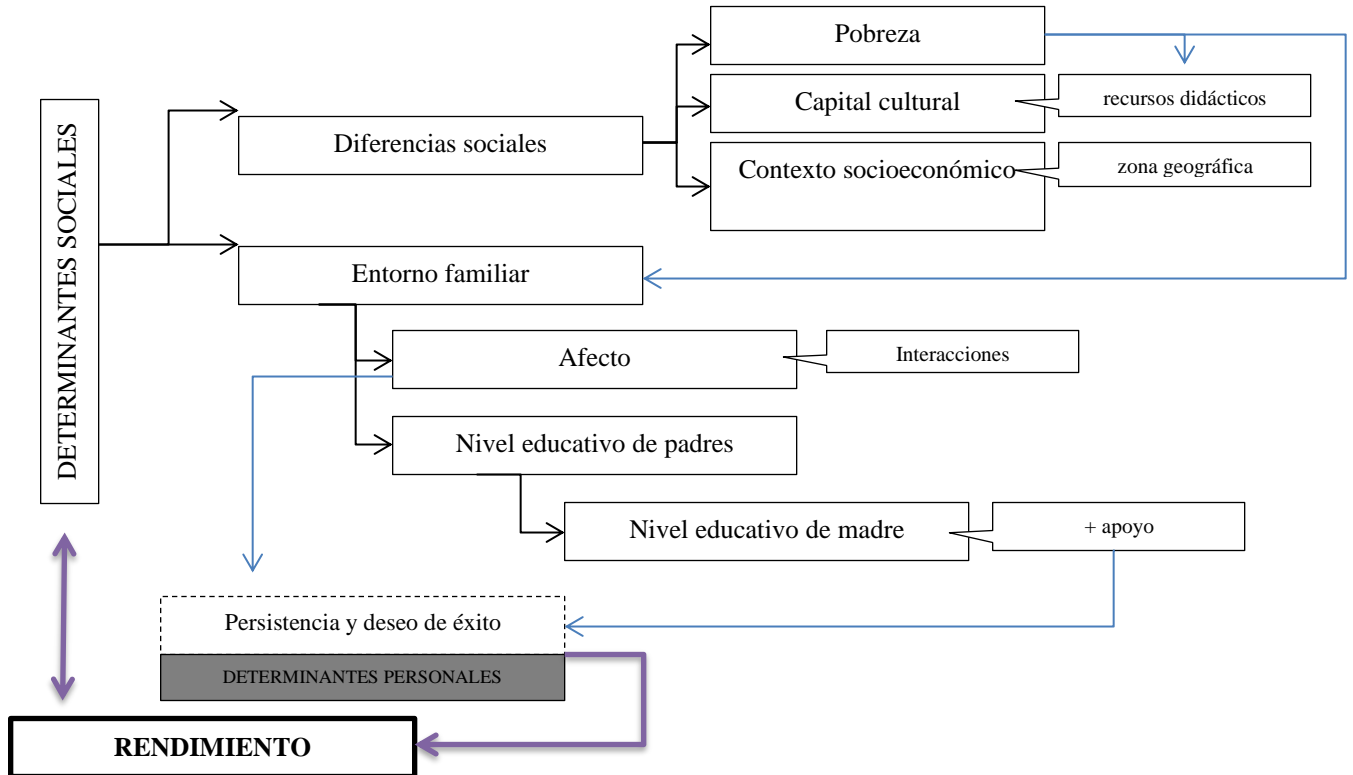
**Capital cultural.** Se presenta como una hipótesis para comprender las diferencias en los resultados escolares que presentan niños de diferentes clases sociales respecto del éxito “escolar”, es decir, los beneficios específicos que los niños de distintas clases pueden obtener del mercado escolar, en relación a la distribución del capital cultural entre clases y fracciones de clase. (Landesmann, 1979)

**Contexto socioeconómico y variables demográficas.** Numerosos estudios han relacionado el contexto socioeconómico y el rendimiento académico, mencionando que en la medida que asciende el nivel económico de los estudiantes, los resultados académicos son mejores. Dicha afirmación concuerda con lo expuesto por Saz, quien expone que el rendimiento académico tiene relación con variables demográficas como la zona de residencia, la distancia de la escuela, la nutrición y el peso del estudiante (Saz Choxin, 2008).



Vale la pena recordar que los factores que componen los determinantes sociales se relacionan entre sí, sin embargo, es la interacción entre éstos y los determinantes individuales los que influyen en el rendimiento académico. La Figura 9 es un esquema de las relaciones entre los determinantes sociales y su relación con el rendimiento académico.

FIGURA 9: Determinantes sociales



Fuente: Elaboración propia según la clasificación de Garbanzo Vargas (2007)

c. Determinantes institucionales:

Son componentes no personales que intervienen en el proceso educativo, donde al interactuar con los componentes personales influyen en el rendimiento académico alcanzado, dentro de estos se encuentran, las metodologías docentes, horario de distintas materias, cantidad de alumnos por profesor y la dificultad de las materias, (Carrión Pérez, 2002), además de los que se describen a continuación:

**Elección de los estudios según el interés del estudiante.** Se refiere a la forma en que el estudiante ingresa a la carrera, la cual se relaciona con la institución y su asignación de cupos, así como con determinantes personales y la satisfacción del estudiante en torno a la carrera en que se encuentra.

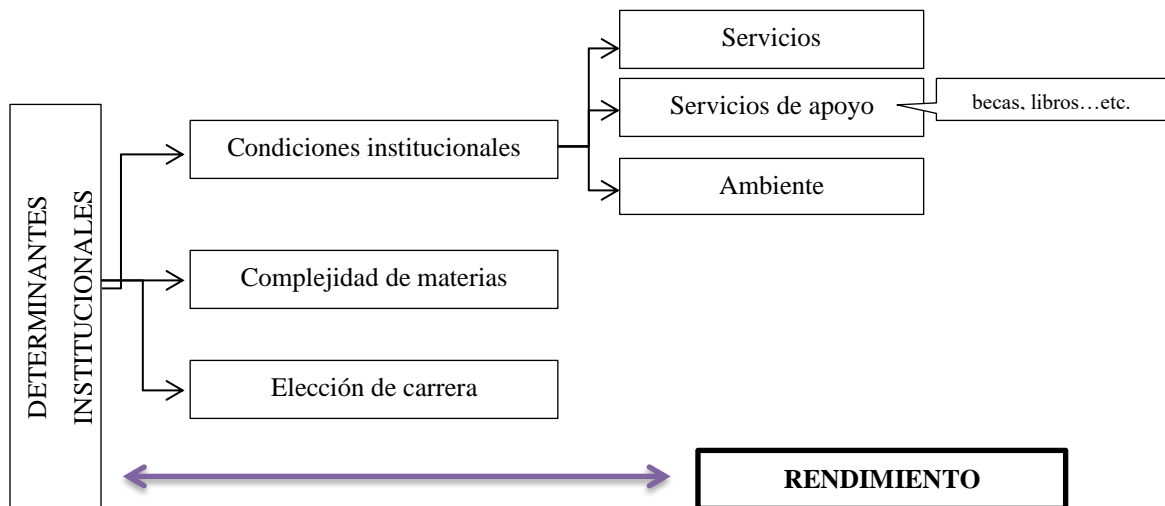
**Complejidad de los estudios.** Se refiere a la dificultad de las materias en determinadas áreas de estudio. Dicha complejidad es dada en base a los índices de reprobación de la misma.

**Condiciones institucionales.** El rendimiento académico se puede ver afectado por elementos institucionales tales como: las condiciones de las aulas, servicios, plan de estudios y formación del profesorado. El estudio de estas condiciones y su relación con el rendimiento académico de los estudiantes, es de suma importancia para las universidades, ya que son fácilmente controlables por las instituciones y pueden ser tomadas en cuenta en las decisiones.

Entre las condiciones institucionales a incluir, además de lo antes mencionado, están: los servicios institucionales de apoyo como los son los sistemas de becas, servicios de préstamos de libros y asistencia médica entre otros. Además, se puede mencionar el ambiente estudiantil y las relaciones estudiante profesor, las cuales pueden ser factores que obstaculicen o faciliten el rendimiento académico.

Otro factor importante a considerar en el rendimiento académico de los estudiantes son las características docentes, entre las cuales se pueden mencionar, la edad, formación, experiencia y planificación del curso. Un estudio realizado por Gálvez-Sobral muestra una relación inversa entre la edad del docente y el rendimiento de los estudiantes, sin embargo, refleja una relación directa entre la formación docente, su experiencia y preparación de clase en el rendimiento de los estudiantes (Galvez-Sobral, 2009) . La Figura 10 muestra la relación entre los determinantes institucionales.

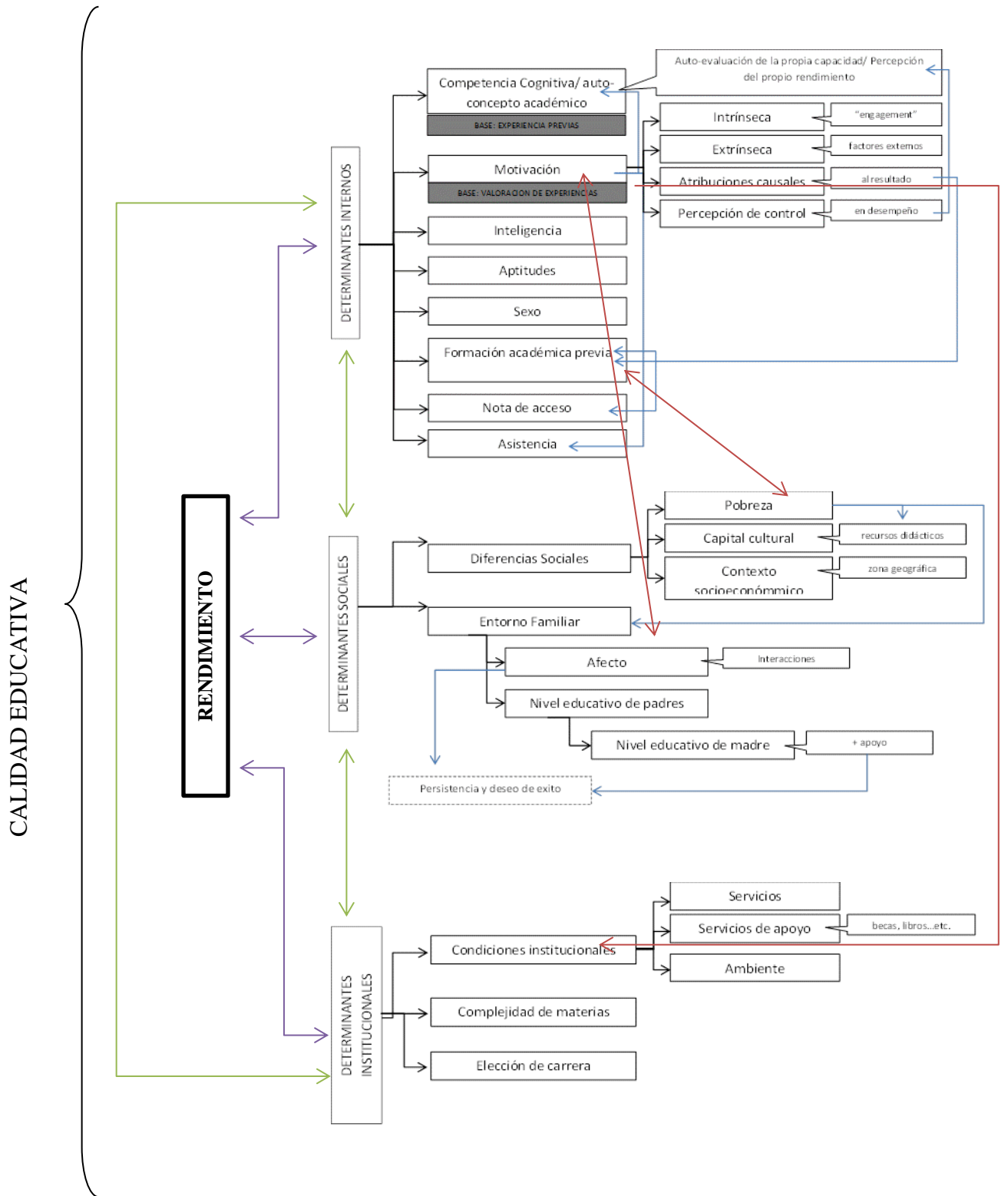
FIGURA 10: Determinantes institucionales



Fuente: Elaboración propia según la clasificación de Garbanzo Vargas (2007)

La Figura 11 busca integrar de manera visual la forma en que los determinantes expuestos en las últimas páginas se relacionan entre sí, con el rendimiento académico y su influencia sobre la calidad de la educación.

FIGURA 11: Determinantes del rendimiento académico



Fuente: Integración propia según la clasificación de Garbanzo Vargas (2007)

En la Figura 11, las flechas moradas, representan la relación bidireccional existente entre los determinantes y el rendimiento académico. Las flechas verdes muestran las relaciones entre determinantes y las rojas representan relaciones importantes entre factores de distintos determinantes.

## D. ANÁLISIS DE FACTORES ASOCIADOS AL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA UNIVERSIDAD

### 1. Regresión Lineal Simple

El análisis de Regresión Lineal Simple es una técnica estadística que permite estudiar la relación entre una variable dependiente (VD) y una variable independiente (VI) con los siguientes propósitos: (Bujosa, 2012)

- ✓ Averiguar en qué medida la VD puede estar explicada por la VI
- ✓ Obtener predicciones en la VD a partir de la VI

El procedimiento, implica obtener la ecuación de Regresión Mínimo-Cuadrática que mejor expresa la relación entre la VD y la VI y estimar mediante el coeficiente de determinación la calidad de la ecuación de regresión obtenida. La ecuación modelo de Regresión Lineal Simple es:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \varepsilon$$

El coeficiente  $\beta_1$  es la pendiente de la recta y el coeficiente  $\beta_0$  es el punto en que la recta corta el eje vertical. En una nube de puntos es posible trazar muchas rectas diferentes, sin embargo, la recta de regresión es aquella que mejor representa el conjunto total de puntos. Esta elección puede llevarse a cabo a través del procedimiento de mínimos cuadrados que busca hacer mínima la suma de los cuadrados de las distancias verticales entre cada punto y la recta.

Sin embargo, es importante hacer notar que la mejor recta no es necesariamente una buena recta, por lo que es necesario determinar el grado de fidelidad con la que esa recta describe la relación existente en los datos. El coeficiente de determinación  $R^2$  es una medida estandarizada que toma valores entre 0 y 1 y representa el grado de ganancia que se puede obtener al predecir una variable basándose en el conocimiento que se tiene de otras variables. (Universidad de Castilla la Mancha, 2012)

## 2. Regresión Lineal Múltiple

El análisis de Regresión Múltiple es un método para estudiar los efectos y magnitudes de los efectos de más de una variable independiente sobre una variable dependiente, utilizando los principios de correlación y regresión (Kerlinger, 1982).

El procedimiento, al igual que en el análisis de Regresión Lineal Simple, implica obtener la ecuación de Regresión Mínimo-Cuadrática que mejor expresa la relación entre la VD y las VI y estimar mediante el coeficiente de determinación la calidad de la ecuación de regresión obtenida. La ecuación modelo de Regresión Lineal Múltiple es:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

Donde, la VI ( $Y$ ) es una combinación lineal de un conjunto de  $K$  variables independientes ( $X_k$ ), cada una de ésta está acompañada de un coeficiente ( $\beta_k$ ) que indica el peso relativo de esa variable en la ecuación. ( $\beta_0$ ) es una constante y ( $\varepsilon$ ) es un componente aleatorio que reúne todo lo que las VI no son capaces de explicar.

La **ecuación mínimo cuadrática** es la recta capaz de convertirse en el mejor representante del conjunto de total de puntos, es aquella que consigue que las distancias verticales entre cada punto y la recta sean mínimas. Es importante aclarar que la mejor recta, no necesariamente es buena, por lo que se necesita información adicional para determinar el grado de fidelidad con que esta recta describe la relación existente. El coeficiente de determinación  $R^2$ , es una medida de ajuste que permite conocer el porcentaje en que pueden mejorar los pronósticos.

Los dos pasos antes expuestos, deben ser acompañados de un chequeo del cumplimiento de las condiciones o supuestos que garantizan la validez del procedimiento.

## 3. Supuestos de la Regresión Lineal

Los supuestos de la Regresión Lineal Múltiple que son un requisito para garantizar la validez del procedimiento son: linealidad, independencia, homocedasticidad, normalidad y no-colinealidad (SPSS Inc., 2011). Todos los supuestos a excepción de la linealidad y la no-colinealidad, están estrechamente asociados al comportamiento de los residuos, por lo que un análisis cuidadoso de estos puede servir de información sobre el cumplimiento de ellos.

**Linealidad.** La ecuación de regresión adopta una forma en particular, es decir la Gráfica de la variable dependiente, está compuesta por un conjunto de elementos que son: el origen de la recta, una combinación lineal de variables independientes y los residuos. Los diagramas de regresión parcial permiten formarse una idea rápida sobre la forma de una relación, éstos permiten examinar la relación existente entre la VD y cada una de las VI por separado, controlando el efecto del resto de variables. Estos diagramas están basados en los residuos obtenidos al efectuar un análisis de regresión y permiten formarse una idea sobre el tamaño y el signo de los coeficientes de regresión parcial. (Universidad Complutense de Madrid, 2011)

El incumplimiento de este supuesto suele denominarse error de especificación y puede darse debido a: omisión de variables independientes importantes, inclusión de variables independientes irrelevantes, no linealidad (la relación entre las variables independientes y la dependientes no es lineal), parámetros cambiantes (los parámetros no permanecen constantes durante el tiempo que dura la recogida de datos), no aditivita (el efecto de alguna variable independiente es sensible a los niveles de alguna otra variable independiente).

**Independencia.** Los residuos son independientes entre sí, es decir, son aleatorios. Se les llama residuos a las distancias entre las puntuaciones de la VD y el pronóstico de la recta de regresión. Estos son muy importantes, ya que informan sobre el grado de exactitud de los pronósticos y pueden ayudar a identificar casos atípicos para mejorar la ecuación de regresión.

**Homocedasticidad.** Para cada valor de la variable independiente (o combinación de valores de las variables independientes), la varianza de los residuos es constante. Es suponer que la variable se distribuye con igual varianza en cualquiera de las estimaciones hechas mediante el modelo. Para verificar la homocedasticidad de un modelo se puede:

- ✓ Calcular la varianza (o desviación típica) de los residuos según los niveles del factor.
- ✓ Obtener una idea de la distribución de los residuos a través del gráfico de cajas múltiple o el gráfico de los residuos frente a las predicciones.

**Normalidad.** Para cada valor de la variable independiente (o combinación de valores de las variables independientes), los residuos se distribuyen normalmente con media cero. Es decir, que los errores del modelo siguen una distribución normal. Esta se contrasta a partir de los residuos estandarizados. Los gráficos utilizados para observar la normalidad son: el histograma, estimador núcleo de la densidad de Rosenblatt-Parzen, gráfico  $p - p$  y gráfico  $q - q$  y los contrastes de normalidad son: contraste de asimetría y curtosis, contraste chi-cuadrado, contraste de Kolmogorov-Smirnov-Liliefors.

**No-colinealidad.** No existe relación lineal exacta entre ninguna de las variables independientes. La dificultad al evaluar la no-colinealidad es determinar el grado máximo de relación que se puede permitir entre variables independientes.

#### 4. Consideraciones sobre los datos

Al llevar a cabo una Regresión Lineal Múltiple, es necesario tomar las siguientes consideraciones: (León Darío, 2012)

**Datos.** Las variables dependientes e independientes deben ser cuantitativas. Las variables categóricas, deben de recodificarse como variables binarias o como otros tipos de variables de contraste.

**Supuestos.** Para cada valor de la variable independiente, la distribución de la variable dependiente debe ser normal. La varianza de distribución de la variable dependiente debe ser constante para todos los valores de la variable independiente. La relación entre la variable dependiente y cada variable independiente debe ser lineal y todas las observaciones deben ser independientes.

##### **Estadísticos.**

- ✓ Para cada variable: número de casos válidos, media y desviación típica.
- ✓ Para cada modelo: coeficientes de regresión, matriz de correlaciones, correlaciones parciales y semiparciales, R múltiple, R cuadrado, R cuadrado corregida, cambio en R cuadrado, error típico de la estimación, Tabla de análisis de la varianza, valores pronosticados y residuos. Además, intervalos de confianza al 95% para cada coeficiente de regresión.

**Gráficos.** Los gráficos pueden ayudar a validar los supuestos de normalidad, linealidad e igualdad de las varianzas. También son útiles para detectar valores atípicos, observaciones poco usuales y casos de influencia.

## V. MARCO METODOLÓGICO

*“La primera tarea de la educación es agitar la vida, pero dejarla libre para que se desarrolle.” María Montessori (1870-1952)*

### A. Planteamiento del problema

Dentro del estudio se han mencionado los factores que pueden influir en el rendimiento académico de los estudiantes de nivel universitario. Sin embargo, para el caso de la presente investigación, se busca encontrar respuesta a las siguientes inquietudes:

¿Cómo influyen sobre el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería industrial los siguientes factores de manera conjunta?

- ✓ Aptitud del estudiante al ingresar a la universidad
- ✓ Formación académica previa
- ✓ Nota de acceso a la universidad
- ✓ Sexo del estudiante

¿Qué relación tiene el promedio del estudiante y los promedios de años anteriores?



## B. Diseño de la investigación

El estudio parte de la revisión bibliográfica y definición del rendimiento académico universitario para luego finalizar con un modelo de regresión que permita definir cuál es la relación entre un conjunto de factores asociados y el rendimiento académico de los estudiantes de tres cohortes de ingeniería industrial de la UVG.

### 1. Objetivos

#### a. General:

Determinar el tamaño del efecto de un conjunto de factores asociados y el rendimiento académico en tres cohortes de Ingeniería Industrial de Universidad del Valle de Guatemala.

#### b. Específicos:

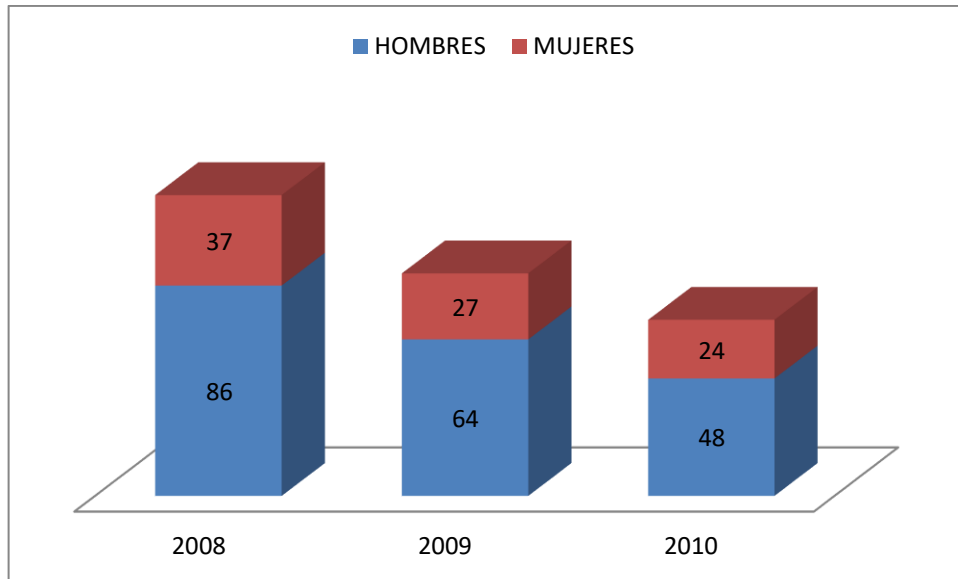
- 1) Determinar la relación entre cada factor asociado analizado con el rendimiento académico.
- 2) Determinar la relación entre el promedio del estudiante y los promedios de años anteriores.
- 3) Establecer posibles líneas de acción para fortalecer el logro de los resultados del sistema educativo de la facultad de ingeniería de la UVG.

## C. Características de la población objeto de estudio

El objeto de estudio para esta investigación la constituyen las cohortes de los años 2008 al 2010 que ingresaron a la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de ingeniería de la Universidad del Valle de Guatemala.

La población se compone de un total de 286 estudiantes que se encuentran entre los 20 a 24 años de edad, de los cuales el 69% son hombres y el resto mujeres. La siguiente gráfica muestra la distribución de la población por cohorte y por sexo.

GRÁFICA 2: Distribución de la Población del Estudio



El 15% de la población ha recibido ayuda financiera en algún momento de su carrera universitaria y el 4% de la misma proviene del interior de la república.

#### D. Datos utilizados

La fuente para la elaboración de este trabajo, lo constituyen las bases de datos del de la Universidad del Valle de Guatemala, manejados por la Unidad de Informática. Mediante la manipulación adecuada de estos datos y la aplicación de las técnicas estadísticas pertinentes, se logró obtener la información útil para derivar las respectivas conclusiones de este informe.

#### E. Definición de variables

“Las variables son propiedades que pueden asumir distintos valores, estos valores pueden describir el comportamiento de un constructo.” (Kerlinger, 1982)

## 1. Modelo de Regresión Lineal Simple

Variable independiente (VI)

**Experiencia académica en el año siguiente.** La conforma el **promedio total** del estudiante en su **segundo año de estudios** universitarios.

Variable dependiente (VD)

**Experiencia académica en un año determinado.** Se entiende como el **promedio total** del estudiante en su **primer año de estudios** universitarios.

## 2. Modelo de Regresión Lineal Múltiple

Variables independientes (VI)

**Aptitudes.** Se define aptitud como la “capacidad para operar competentemente en una determinada actividad”. Esto puede medirse a través de las pruebas de aptitud que tienen como finalidad medir el uso que el estudiante le da a sus conocimientos previos ante nuevas situaciones. Para el estudio se utilizará **el puntaje obtenido por los estudiantes en la Prueba de Aptitud Académica**, el cual puede encontrarse entre un rango de 400 a 1600 puntos.

**Formación académica previa.** Expresada como el **promedio** de los estudiantes **al finalizar la escuela secundaria**.

**Nota de acceso.** Expresada como la **puntuación** obtenida **en la prueba de conocimiento matemático** resuelta por los estudiantes como requisito de admisión.

**Sexo del estudiante.** Codificado como **0 = Mujer** y **1 = Hombre**.

Variable dependiente (VD)

**Rendimiento académico.** El rendimiento se define como “la proporción del producto o el resultado obtenido y los medios utilizados.” Las notas son indicadores precisos y accesibles del aprendizaje académico. En el presente estudio se ha decidido definir operacionalmente el rendimiento académico como una proporción  $a/b/c$  expresada como **(a) el producto del promedio de las notas del estudiante** y **(b) el número de cursos aprobados**, y **(c) el número de cursos matriculados**. Dicha relación se expresa a continuación:

$$REND_{académico} = \frac{Prom_{total} * Cursos_{aprobados}}{Cursos_{matriculados}}$$

donde,

$$Cursos_{matriculados} = Cursos_{aprobados} + Cursos_{reprobados}$$

## F. Determinación de estadísticos

### 1. Modelo de Regresión Lineal Simple

A través de un análisis de Regresión Lineal Simple se estudió la relación entre el promedio del estudiante y los promedios de años anteriores, a un nivel de significancia del 0.05.

$$Y = \beta + \beta X + \varepsilon$$

Donde:

Y = Experiencia académica en un año determinado

X = Experiencia académica en el año siguiente

$\varepsilon$  = error.

### 2. Modelo de Regresión Lineal Múltiple

A través de un análisis de Regresión Lineal Múltiple se estudiaron las relaciones entre el conjunto de variables independientes y el Rendimiento Académico, a un nivel de significancia del 0.05. Se inició con el análisis de la población para garantizar el cumplimiento de los supuestos de la regresión: Linealidad, multicolinealidad, homocedasticidad, ausencia de truncación y ausencia de casos atípicos.

El modelo propuesto para la investigación es:

$$Y = \beta + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \varepsilon$$

Donde:

Y = Rendimiento Académico

X<sub>1</sub> = Aptitudes

X<sub>2</sub> = Formación académica previa

X<sub>3</sub> = Nota de acceso

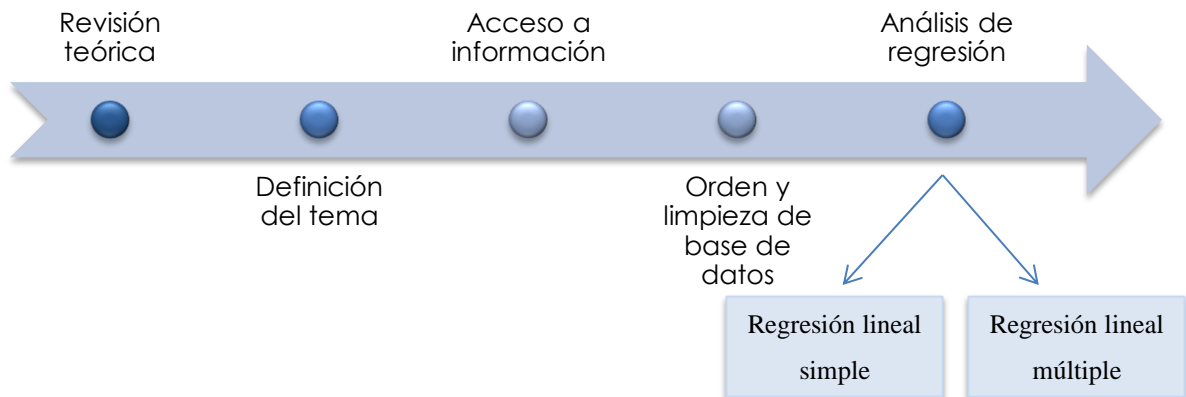
X<sub>4</sub> = Sexo del estudiante

$\varepsilon$  = error.

## G. Procedimiento

El procedimiento empleado para el presente informe se expresa en la siguiente figura:

FIGURA 12: Procedimiento del estudio



**Revisión teórica.** La teoría sobre la cual se sustenta el presente informe, se encuentra en la parte denominada Marco Conceptual, por lo que una revisión adecuada, permitió definir el tema central y con ello los objetivos, alcances y limitaciones del presente.

**Definición del tema.** Corresponde al título con el cual se identifica este trabajo, los objetivos y el planteamiento del problema que se mencionan en el Marco Metodológico del presente estudio

**Acceso a información.** La fuente primaria de información para la elaboración del presente informe fue la base de datos del departamento de informática de la UVG.

**Orden y limpieza de base de datos.** Con la autorización para acceder a las bases, entonces correspondió el “orden la limpieza” de los datos, para posteriormente y realizar los respectivos y adecuados procedimientos estadísticos bajo la supervisión oportuna del asesor de este trabajo. Todo este tratamiento estadístico realizado, fue mediante el Software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) VERSIÓN 19.

**Análisis de regresión.** Ambos modelos de regresión, se encuentran explicados en la parte denominada Análisis y Discusión de Resultados, del presente informe. Con el fin de comprobar la validez del modelo se verificaron los supuestos de la regresión lineal simple y múltiple.

## VI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### A. Modelos de Regresión Lineal Simple

De acuerdo a la literatura, las percepciones y creencias que tiene una persona de sí misma con respecto a su rendimiento académico, están basadas en sus experiencias académicas anteriores e influyen en sus experiencias académicas futuras. (Pérez-Luño, Ramón Jerónimo, & Sanchez Vázquez, 2000).

Los resultados obtenidos en el estudio concuerdan con la teoría antes expuesta. Para ello se utilizaron los promedios totales de los estudiantes como un indicador de las experiencias académicas y a través de un análisis de Regresión Simple, se utilizó el promedio del primer año de estudios como variable predictora del promedio del segundo año de estudios y utilizando el método enter, se obtuvo un modelo significativo, ( $F=271.6/p<0.05$ ) con una  $R^2$  de 0.580, el cual explica el 58% de la varianza de las interacciones, como se puede observar en la Tabla 3.

TABLA 3: Modelo de Regresión Lineal Simple, Promedios Año 1 – Año 2

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	F	Sig.
1	.761	.580	.577	7.51748	271.617	.000

Esto quiere decir que, el promedio académico del primer año de estudios, explica un 58% de los resultados obtenidos en el segundo año de estudios. Esta información es de suma importancia ya que permite a la universidad implementar acciones que mejoren el rendimiento académico de los estudiantes en el primer año de estudios con el fin de asegurarse un mejor desempeño en los siguientes años de estudios.

La Tabla 4 muestra que la relación antes descrita es significativa a un nivel de 0.05. Además, permite obtener la información necesaria para determinar la recta de regresión que describe la relación entre el promedio del año 1 y el año 2.

TABLA 4: Coeficiente de la Variable, Promedio Año 1

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	T	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	11.660	3.851		3.028	.003
	PROM_AÑO1	.843	.051	.761	16.481	.000

Con estas variables se obtuvo la ecuación 1:

$$Y = 11.6 + 0.84x$$

La ecuación explica que, por cada 5 puntos que aumenta el promedio en el primer año de estudios, el promedio del segundo año aumentará aproximadamente cuatro puntos. Dichos resultados encajan perfectamente en lo encontrado durante la revisión teórica del presente informe, donde se expresa que las experiencias académicas anteriores, se relacionan con las experiencias académicas futuras, debido a la autopercepción que el estudiante se forma con respecto a sus habilidades y potencialidades académicas.

Con el fin de comprobar la validez del modelo se verificaron los supuestos de la regresión lineal simple y múltiple. (Anexo 1)

**Normalidad:** Las frecuencias de los residuos de la regresión estandarizados se apegan a la distribución normal, lo cual se puede observar en la Gráfica 3 en el Anexo 1.

**Linealidad:** Con la ayuda de un diagrama de dispersión entre el residuo estandarizado y el valor pronosticado estandarizado se determinó que no existe evidencia para negar el cumplimiento del supuesto de linealidad. Este supuesto puede observarse en la Gráfica 4 en el Anexo 1.

**Homocedasticidad:** A través del diagrama de dispersión de los residuos y el valor predicho estandarizado se determina que no existe evidencia para negar que la varianza en el valor predicho difiera a lo largo del recorrido de los valores del residuo por lo tanto se asume que el principio se cumple. (Gráfica 5 en el Anexo 1)

El procedimiento anterior se repitió utilizando como variable dependiente el promedio total del tercer año y como predictor el promedio total del segundo año de estudios. Se obtuvo un modelo significativo, ( $F=269.7/p<0.05$ ) con una  $R^2$  de 0.665, el cual explica el 66.5% de la varianza de las interacciones, como se puede observar en las tablas 5 y 6.

TABLA 5: Modelo de Regresión Lineal Simple, Promedios Año 2 – Año 3

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	F	Sig.
1	.815	.665	.662	5.78807	269.699	.000

TABLA 6: Coeficiente de la Variable, Promedio Año 2

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	T	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	8.439	4.312		1.957	.052
	PROM_AÑO2	.910	.055	.815	16.423	.000

Con estas variables se obtuvo la ecuación 2:

$$Y = 8.44 + 0.91x$$

La ecuación expresa la relación existente entre los promedios del segundo año y tercer año de estudios.  $Y = 8.44 + 0.91x$ , donde, por cada 10 puntos que aumenta el promedio en el segundo año de estudios, el promedio del tercer año aumentará en aproximadamente 9 puntos.

Para la validez del modelo se verificaron los supuestos de la regresión lineal simple y múltiple. (Anexo 2)

**Normalidad:** Las frecuencias de los residuos de la regresión estandarizados se apegan a la distribución normal, lo cual se puede observar en la gráfica 6 en el Anexo 2.

**Linealidad:** Con la ayuda de un diagrama de dispersión entre el residuo estandarizado y el valor pronosticado estandarizado se determinó que no existe evidencia para negar el cumplimiento del supuesto de linealidad. Este supuesto puede observarse en la Gráfica 7 en el Anexo 2.

**Homocedasticidad:** A través del diagrama de dispersión de los residuos y el valor predicho estandarizado se determina que no existe evidencia para negar que la varianza en el valor predicho difiera a lo largo del recorrido de los valores del residuo por lo tanto se asume que el principio se cumple. (Gráfica 8 en el Anexo 2)



## B. Modelo de Regresión Lineal Múltiple

El segundo modelo, consistió en la relación entre la definición de rendimiento académico de los estudiantes para este estudio y un conjunto de determinantes individuales que, de acuerdo a la literatura, se relacionan con el mismo. Se incluyeron en el modelo como variables independientes: las aptitudes, la formación académica previa, la nota de acceso a la universidad y sexo del estudiante.

Utilizando el método enter, se obtuvo un nuevo modelo significativo ( $F = 39.697 < 0.05$ ), con una  $R^2$  de 0.406. Este modelo explica el 40.6% de la varianza de las interacciones entre los factores asociados incluidos en el estudio y el rendimiento académico.

TABLA 7: Modelo de Regresión Lineal Múltiple

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	F	Sig.
1	.637	.406	.396	17.76678	39.697	.000

TABLA 8: Coeficientes de las Variables

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	T	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	-107.550	16.565		-6.493	.000
	PAA_TOTAL	.046	.010	.272	4.769	.000
	PROM_DIVER	1.320	.176	.412	7.502	.000
	PRUEBA_MATE	.196	.067	.163	2.937	.004
	SEXO	-3.792	2.627	-.077	-1.443	.150

Con estas pendientes de regresión para cada variable, se obtuvo la ecuación 3:

$$Y = 0.27_{PAA} + 0.41_{PROM.DIVERSIFICADO} + 0.16_{PRUEBA MATE}$$

La ecuación expresa la relación existente entre el rendimiento académico de los estudiantes y las siguientes variables independientes antes mencionadas.

$Y = 0.27_{PAA} + 0.41_{PROM. DIVERSIFICADO} + 0.16_{PRUEBA MATE}$ , explica que, controlando el resto de variables, por cada tres desviaciones estándar que aumenta el resultado de la Prueba de Aptitud Académica PAA, el rendimiento académico aumentará una desviación estándar. Por cada cinco desviaciones estándar que aumenta el promedio de diversificado, el rendimiento tiende a aumentar dos desviaciones estándar. Además, por cada cinco desviaciones estándar que aumenta el resultado en la prueba de matemáticas, el rendimiento tenderá a aumentar una desviación estándar. Por último, el modelo refleja que el rendimiento no está asociado al rendimiento académico.

TABLA 9: Estadísticos Descriptivos

	Media	Desviación típica	N
RENDIMIENTO	63.2064	22.86248	237
PAA_TOTAL	1251.00	134.590	237
PROM_DIVER	82.7131	7.14513	237
PRUEBA_MATE	33.2489	19.02700	237

De acuerdo a lo antes expuesto, se puede decir que:

1. Por cada 134 puntos que el estudiante aumente en la PAA, la cual es calificada sobre 1600 puntos, su rendimiento académico tiende a mejorar en aproximadamente siete puntos.
2. Por cada nueve puntos que el estudiante aumente en su promedio de diversificado, su rendimiento académico tiende a aumentar en aproximadamente siete puntos.
3. Por cada cinco puntos que el estudiante aumente en la prueba de matemáticas, su rendimiento académico tiende a aumentar aproximadamente un punto.

El presente hallazgo permitirá a la institución orientar al estudiante de nuevo ingreso en su trayectoria dentro de la universidad y proponerle estrategias para culminar su formación profesional satisfactoriamente.

Para la validez del modelo se verificaron los supuestos de la regresión lineal múltiple.

**Linealidad:** Con la ayuda de un diagrama de dispersión entre el residuo estandarizado y el valor pronosticado estandarizado se determinó que no existe evidencia para negar el cumplimiento del supuesto de linealidad. Ver Gráfica 9 en el Anexo 3.

**Homocedasticidad:** A través del diagrama de dispersión de los residuos y el valor predicho estandarizados se determina que no existe evidencia para negar que la varianza en el valor predicho difiera a lo largo del recorrido de los valores del residuo por lo tanto se asume que el principio se cumple. Ver Gráfica 10 en el Anexo 3.

**Datos Atípicos:** Los datos atípicos fueron analizados y no fueron removidos del análisis

**Normalidad:** Los datos se apegan a una distribución normal, las frecuencias de los residuos de la regresión estandarizados se apegan a la distribución y la Gráfica de probabilidad acumulada normal también muestra que los residuos se apegan a una distribución normal. Ver Gráfica 11 en el Anexo 3.

**Colinealidad.** Es importante que exista una correlación alta entre cada una de las variables independientes con la dependiente. Sin embargo, si esta correlación se da entre las variables independientes, se da lo que se llama: multicolinealidad, lo cual no es aceptable en el modelo de regresión múltiple. Se revisó si este supuesto se cumple al momento de obtener el modelo de regresión. Ver Tabla 12 en el Anexo 3.

**Truncación o censura.** Este supuesto parte de una distribución de datos de forma homogénea, en donde no existan puntos de corte que separen drásticamente un grupo de datos del resto. Se comprobó a través de la misma gráfica de dispersión de los residuos estandarizados.

El mismo modelo se aplicó a cada cohorte por separado, obteniendo los siguientes resultados:

TABLA 10: Comparación del Coeficiente de Determinación por cohorte

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	F	Sig.
2008	.713	.508	.486	14.33717	22.996	.000
2009	.685	.469	.440	19.60116	16.150	.000
2010	.571	.326	.281	18.53315	7.255	.000

Como puede observarse en la Tabla 10, el  $R^2$  del modelo en las tres cohortes estudiadas es significativo y explica en gran medida el rendimiento académico. Sin embargo, es posible notar el aumento del coeficiente de determinación en las cohortes más antiguas.

TABLA 11: Comparación de las pendientes de las variables por cohorte

	PAA_TOTAL		PROM_DIVER		PRUEBA_MATE		SEXO	
	B	Sig.	B	Sig.	B	Sig.	B	Sig.
2008	.035	.015	1.223	.000	.166	.021	-5.909	.097
2009	.069	.004	1.585	.000	.535	.349	-9.395	.064
2010	-.013	.609	1.273	.001	1.399	.014	3.366	.527

Dentro de la Tabla 11 puede observarse que la única variable significativa a las tres cohortes analizadas por separado es el promedio de diversificado. Este resultado es congruente con la literatura encontrada sobre el tema, ya que varios estudios expresan que dicho promedio es uno de los predictores más fuertes del rendimiento académico universitario. (Abarca Rodríguez & Sánchez Vindas, 2005) (Cubero, Villalobos, & Montero, 2004). Puede observarse además que la variable sexo no es significativa para ninguna cohorte, esto quiere decir que no existe relación entre el sexo del estudiante y su rendimiento académico en la carrera de ingeniería industrial, lo cual causa sorpresa debido a la gran carga matemática que la carrera incluye, ya que de acuerdo a la literatura estudiada, debiese de ser un beneficio para el sexo masculino. (Pérez-Luño, Ramón Jerónimo, & Sanchez Vázquez, 2000). Sin embargo, dicho hallazgo en la literatura, no puede ser generalizado.

En la cohorte del 2010, los resultados de la PAA no se relacionan con el rendimiento académico de los estudiantes. En la cohorte del 2009, la prueba de conocimiento no se relaciona con el rendimiento. En la única cohorte que el modelo funciona a cabalidad es la del 2008. Para la validez del modelo se verificaron los supuestos de la regresión lineal múltiple. (Anexo 4)

## VII. LIMITACIONES

El presente estudio presenta ciertas limitaciones, entre las cuales se encuentra el análisis únicamente de determinantes personales del rendimiento académico en la universidad, dejando fuera los determinantes sociales e institucionales que dicta la literatura. Además, debido a que es un estudio inminentemente expofacto, no se pudo incluir entre los determinantes personales, la motivación.

Otra limitación presente es la restricción de rango existente al utilizar los promedios no ponderados de los estudiantes, pues de acuerdo a la literatura, es necesario que el peso de cada curso y sus créditos esté representado en el rendimiento de la persona, sin embargo, este sistema no es utilizado dentro de la UVG.

Por último, el análisis de la relación existente entre los resultados obtenidos en la PAA y el rendimiento académico, se ve restringido por el proceso de admisión de la universidad, ya que la población incluida tiende a obtener puntajes mayores a los 1200 puntos en la prueba

## VIII. CONCLUSIONES

*“El hombre comienza en realidad a ser viejo cuando cesa de ser educable” Arturo Graf (1848-1913)*

**El rendimiento académico previo influye sobre los resultados académicos actuales y futuros.** Los estudios citados por Castejón, Pérez (1998), prueban la existencia de una relación entre el rendimiento académico previo y el autoconcepto académico. Esta relación a su vez repercute en el rendimiento actual y futuro del estudiante. (Pérez Sánchez & Castejón Costa, 1998). Los resultados obtenidos en el presente informe reflejan que el promedio académico del primer año de estudios universitarios, explica un 58% de los resultados obtenidos en el segundo año de estudios y el promedio académico del segundo año de estudios, explica un 66% de los resultados obtenidos en el tercer año de estudios. De acuerdo a la literatura, la capacidad percibida por el estudiante sobre el rendimiento académico previo, aunado a la creencia de que sus resultados son causa de esfuerzo, contribuyen a mejorar el rendimiento académico del estudiante.

**Las aptitudes, la nota de acceso a la universidad y la formación académica previa del estudiante, determinan en gran medida el rendimiento académico en la universidad.** Los resultados obtenidos en el informe determinan que, el modelo propuesto por el autor, basado en la integración del modelo Astin (1970) y la teoría de la preparación, Figura 5, explica el 40% de la varianza de las interacciones entre el rendimiento académico del estudiante y sus aptitudes, su nota de acceso a la universidad y su formación académica previa.

Montero y Villalobos (2004), coinciden con otros estudios, en que el rendimiento académico previo a la universidad, es un claro indicador del éxito académico en los estudios universitarios. El modelo de regresión utilizado en este estudio permite identificar la “formación académica previa del estudiante”, como la variable incluida que muestra mayor efecto sobre el rendimiento académico, siguiéndole en importancia las aptitudes del estudiante y por último la nota de acceso a la universidad.

**El sexo del estudiante no muestra relación significativa con el rendimiento académico.** Varios estudios le dan a la mujer una ligera tendencia al rendimiento superior que, a los hombres, (Rodríguez, Fita & Torrado, 2004) sin embargo, otras investigaciones, tienden a dar una ligera ventaja a los hombres en carreras con fuerte carga matemática, (Castaño, 2004). Los estudiantes de ingeniería industrial no muestran ninguna inclinación con respecto a su sexo, aspecto positivo en cuanto a la equidad.

## IX. RECOMENDACIONES

*“Formarse no es nada fácil, pero reformarse lo es menos aún.” Jean Cocteau (1889-1963)*

La influencia que muestra el rendimiento académico sobre los resultados académicos actuales y futuros, permite determinar la importancia que cada institución educativa debe dar a la promoción del saber, utilizando métodos innovadores donde se desarrolle el pensamiento crítico y la creatividad, especialmente en el primer año de estudios universitarios, ya que este representa la primera experiencia académica del estudiante en el nivel superior. Es recomendable que la Universidad del Valle de Guatemala le preste especial atención al funcionamiento de proyectos que busquen guiar al estudiante de primer ingreso en su inserción y adaptación a la enseñanza superior para garantizar su éxito académico. De esta forma se estaría trabajando en torno a uno de los retos mencionados en la Conferencia Mundial sobre Educación Superior, (1998), donde se define a los estudiantes como “los principales protagonistas de la educación superior”.

Siendo el promedio de diversificado, la variable que muestra el mayor efecto sobre el rendimiento académico, resulta conveniente que la Universidad del Valle de Guatemala busque el fomento de acciones tendientes a elevar las expectativas de los estudiantes de las escuelas medias y asegurar su preparación para una inserción en el nivel superior, facilitando el acceso y permanencia de los estudiantes en los primeros años de la universidad.

El modelo de regresión incluye tres variables que se relacionan significativamente con el rendimiento académico del estudiante: la aptitud, la formación académica previa y la nota de acceso a la universidad. Siendo estas tres variables medibles al inicio de la carrera universitaria, resulta indispensable que la Universidad del Valle de Guatemala tome en cuenta dicha información, durante las decisiones de admisión y seguimiento de los estudiantes. Con el fin de apoyar a cada joven de nuevo ingreso, según sean sus necesidades asegurando su éxito académico en la universidad.

## X. REFERENCIAS

- Abarca Rodriguez, A., & Sánchez Vindas, M. A. (2005). Deserción Educativa. *REvista electrónica Actualidades Investigativas en Educación, Vol 5, Universidad de Costa Rica.*
- Aliaga Tobar, J. (2006). Psicometría: Teste Psicométricos, Confiabilidad y Validez. En A. Quintana, & J. Montgomery, *Psicología: Tópicos de actualidad* (pág. 85). Lima: UNMSM.
- Banco Mundial. (1995). *El Desarrollo en la Práctica, La Enseñanza Superior*. Washigton, DC: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento.
- Banco Mundial. (2000). *Informe sobre el desarrollo mundial 1999-2000*. Madrid: Grupo Mundi-Prensa.
- Barragán Codina, J. (2010). Impacto que tiene la Inversion en Educacion Superior sobre el Desarrollo Económico. *Daena: International Journal of Good Counscience, 47'57.*
- Bujosa, M. (2012). *Universidad Complutence de Madrid*. Recuperado el 2012, de Estimación por mínimos cuadrados en regresión lineal. Suma de cuadrados de los residuos.: [http://www.ucm.es/info/socivmyt/paginas/D\\_departamento/materiales/analisis\\_datosyMultivariabl e/18reglin\\_SPSS.pdf](http://www.ucm.es/info/socivmyt/paginas/D_departamento/materiales/analisis_datosyMultivariabl e/18reglin_SPSS.pdf)
- Calderón Días, J. H. (2005). *Estudio sobre la Repitiencia y Deserción en la educación superior de Guatemala*. Guatemala: IESALC/UNESCO.
- Carrión Pérez, E. (2002). Validación de características al ingreso como predictores del rendimiento académico en la carrera de medicina. *Educación Médica Superior, v.16 n.1* Ciudad de la Habana ene.-mar. 2002.
- Castaño, E. (2004). Deserción estudiantil Universitaria: Una Aplicación de Modelos de Duración en la Facultad de Ingenierías de la Universidad de Antioquía-Colombia. *REvista Lecturas de Economía No. 60, 39-65.*
- Cazali Avila, A. (1997). *Historia de la Universidad de San Carlos de Guatemala: época república 1821-1994*. Guatemala: Editorial Universitaria.
- Cliff, A., & Montero, E. (2010). El Balance entre Excelencia y Equidad en Pruebas de Admisión: Contribuciones de Experiencias en Sudáfrica y Costa Rica. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, Volúmen 3, Número 2.*
- Cohen, E. (2002). Educación, eficiencia y equidad: una difícil convivencia. *Revista Iberoamericana CSIC, 105-124*



- College Board: Puerto Rico y América Latina. (2012). *América Latina*. Recuperado el 2012, de Prueba de Aptitud Académica PAA: <http://oprla.collegeboard.com/ptorico/latinam/program/paa.html>
- Conley, D. (2007). Redefining College Readiness. *Educational Policy Improvement Center*, Volume 5.
- CRESALC/UNESCO. (1996). *Conferencia Regional sobre Políticas y Estrategias para la Transformación de la Educación Superior en América Latina y el Caribe*. Cuba: Organización de Estados Iberoamericanos.
- Cubero, Z. R., Villalobos, J., & Montero, E. (2004). *Factores institucionales, pedagógicos, psicosociales y sociodemográficos asociados al rendimiento académico y la repetición estudiantil en la Universidad de Costa Rica*. Costa Rica: Instituto de Investigaciones Psicológicas, Universidad de Costa Rica.
- Cumatz Pecher, C. (2004). *La Educación Superior en Guatemala*. Guatemala: IESALC / UNESCO.
- Díaz, M., Peio, A., Arias, J., Escudero, T., Rodríguez, S., & Vidal, G. (2002). Evaluación del Rendimiento Académico en la Enseñanza Superior. *Revista de Investigación Educativa*, 357-383.
- DIGEDUCA. (2009). *Informe Ejecutivo de los resultados de la evaluaciones aplicadas a graduandos. Guatemala*. Guatemala: DIGEDUCA.
- Educational Testing Service. (2012). *ETS*. Recuperado el 2012, de GRE: <http://www.ets.org/gre>
- Funes, M. (2001). Educación Superior en Guatemala. *Theoretikos*, año V, número 2.
- Galvez-Sobral, J. A. (2009). *Impacto de los Características docentes sobre el rendimiento académico en la evaluación nacional de la primaria guatemalteca*. Guatemala: DIGEDUCA.
- Garbanzo Vargas, G. M. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Revista Educación*, 43-63.
- Jadue, G. (2006). *Transformaciones familiares en Chile: Riesgo creciente para el desarrollo emocional, psicosocial y la educación*. Chile: Valdivia.
- Kerlinger, F. (1982). *Investigación del Comportamiento*. México: Interamericana.
- Landesmann, M. (1979). Los Tres Estados del Capital Cultural, Texto extraído de: Bourdieu. En Bourdieu, *Actes de la Recherche en Sciences Sociales* (págs. 11-17). México: UAM-Azcapotzalco.
- Lemmens, J.-C. (2010). *Student readiness for university education*. South Africa: University of Pretoria.
- León Darío, B. (2012, Abril). *Métodos Cuantitativos*. Recuperado el 2012, de Aprende en Línea: [aprendeonline.udea.edu.com](http://aprendeonline.udea.edu.com)
- Marchesi, A. (2000). Un sistema de indicadores de desigualdad educativa. *Revista Iberoamericana de Educación*, 209-221.
- Marina, J. A. (1993). *Teoría de la Inteligencia Creadora*. Barcelona: Anagrama.
- Merisotis, J., & Phipps, R. (2000). Remedial Education in Colleges and Universities: What's Really Going On? *The Review of Higher Education*, Vol. 24 pp.67-85.
- Montero Rojas, E., & Villalobos Palma, J. (2004). *Factores institucionales, pedagógicos, psicosociales y sociodemográficos asociados al rendimiento académico y la repetición estudiantil en la*

Universidad de Costa Rica. Costa Rica: Instituto de Investigaciones Psicológicas en la Universidad de Costa Rica.

- Oliver, J. C., & Jara, P. (2000). Modelos de regresión multinivel: aplicación en psicología escolar. *Psicothema*, Vol. 12 pp. 487-494.
- Pérez Sánchez, A. M., & Castejón Costa, J. L. (1998). Un modelo causal-explicativo sobre la influencia de las variables psicosociales en el rendimiento académico. *Dialnet*, 171-185.
- Pérez-Luño, A., Ramón Jerónimo, J., & Sanchez Vázquez, J. (2000). *Análisis exploratorio de las variables que condicionan el rendimiento académico*. Sevilla, España: Universidad Pablo de Olavide.
- Pizarro, R. (1985). *Rasgos y Actitudes del Profesor Efectivo*. Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Rodríguez, S., Fita, E., & Torrado, M. (2004). El rendimiento académico en la transición secundaria-universidad. *Revista de Educación, Temas actuales de enseñanza*, 334 Mayo-Agosto.
- Rojas, R. A., Schublin, A., & Cisternas, L. (1988). *Estabilidad de los resultados de la Prueba de Aptitud Académica y de las Pruebas de Conocimientos Específicos*. Santiago: Universidad de Chile.
- Salanova, M., Cifre, E., Grau, R. M., Llorens, S., & Martínez, I. (2005). Antecedentes de la autoeficacia en profesores y estudiante universitario: un modelo causal. *Redalyc*, 159-178.
- Salkind, N. (1999). *Métodos de Investigación*. México: Prentice Hall.
- Saz Choxin, M. A. (2008). *Análisis de los factores asociados con el rendimiento de los estudiantes de tercero básico en Matemática y Lectura, del año 2006*. Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala.
- SPSS Inc. (2011). *Scribd*. Recuperado el 2012, de Todos en Unos Spss: <http://es.scribd.com/doc/75032847/Todos-en-Uno-Spss> (s.f.). *Student's readiness for university education*.
- The College Board. (2012). *College Board*. Recuperado el 2012, de About The SAT: <http://sat.collegeboard.org/why-sat/topic/sat/what-the-sat-tests>
- Touron, J. (1984). *Factores del rendimiento académico en la universidad de España*. Navarra: Ediciones de Universidad Navarra.
- Tronconi Quispe, J. (2010). *Factores que influyen en el rendimiento académico y la deserción de los estudiantes de la facultad de ingeniería económica de la Una-Puno, período 2009*. Recuperado el 2012, de Cuadernos de Educación y Desarrollo: eumed.net
- UNESCO. (1997). *Recomendación relativa a la Condición del Personal Docente de la Enseñanza Superior*. Paris.
- UNESCO. (1998). *Declaración Mundial Sobre Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción*. Paris.
- UNESCO. (2008). *Declaración Universal de Derechos Humanos*. Santiago de Chile: Oficina Regional de Educación de la Unesco.
- Universidad Complutense de Madrid. (2011). *Departamento de Sociología IV*. Recuperado el 2012, de Análisis de Regresión Lineal: [www.ucm.es/info/socivmyt/paginas/profesorado/benitacompostela/tema2.doc](http://www.ucm.es/info/socivmyt/paginas/profesorado/benitacompostela/tema2.doc)
- Universidad de Castilla la Mancha. (2012). *Escuela superior de Informática*. Recuperado el 2012, de Regresión Lineal con spss:

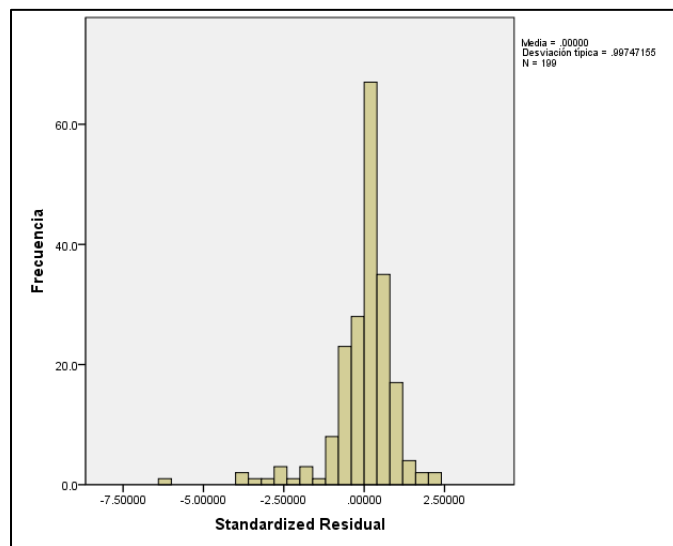
[http://www.uclm.es/profesoradO/raulmmartin/Estadistica/PracticasSPSS/REGRESION\\_LINEAL\\_CON\\_SPSS.pdf](http://www.uclm.es/profesoradO/raulmmartin/Estadistica/PracticasSPSS/REGRESION_LINEAL_CON_SPSS.pdf)

Woolfolk, A. (2006). *Psicología Educativa*. Pearson.

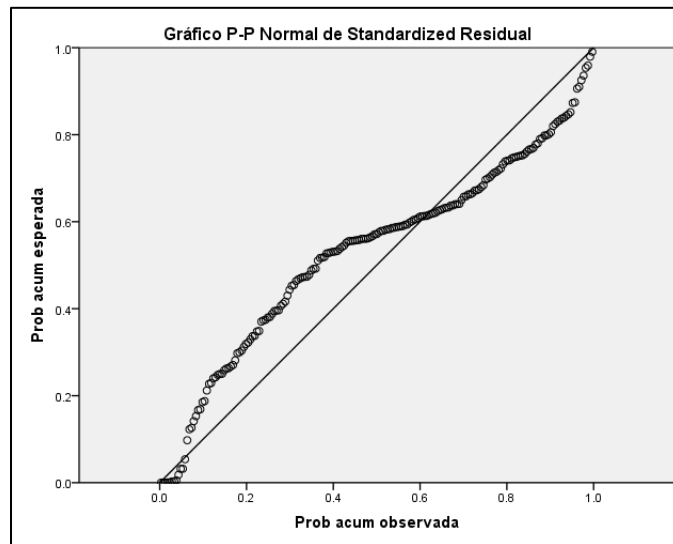
# XI. ANEXOS

## A. ANEXO 1: Supuestos de Regresión Lineal, Promedios Año 1 – Año 2

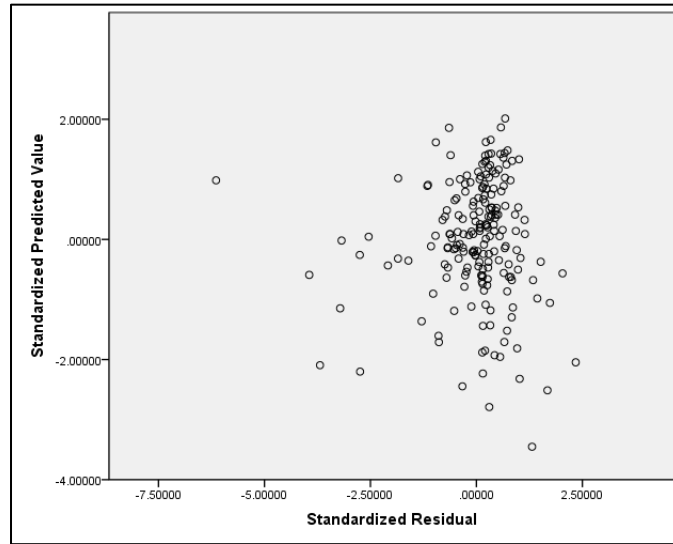
GRÁFICA 3: Histograma de Residuos Estandarizados, Promedios Año 1 \_ Año 2



GRÁFICA 4: Gráfico P-P Regresión Lineal Año 1 – Año 2

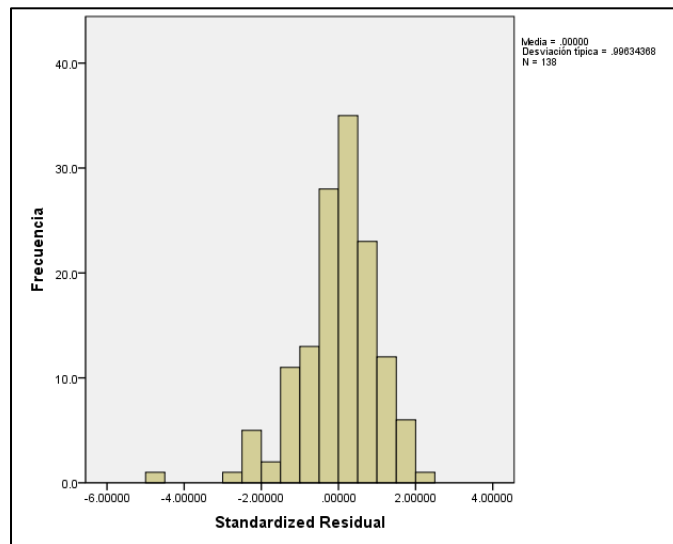


GRÁFICA 5: Diagrama de Dispersión, Promedios Año 1 – Año 2

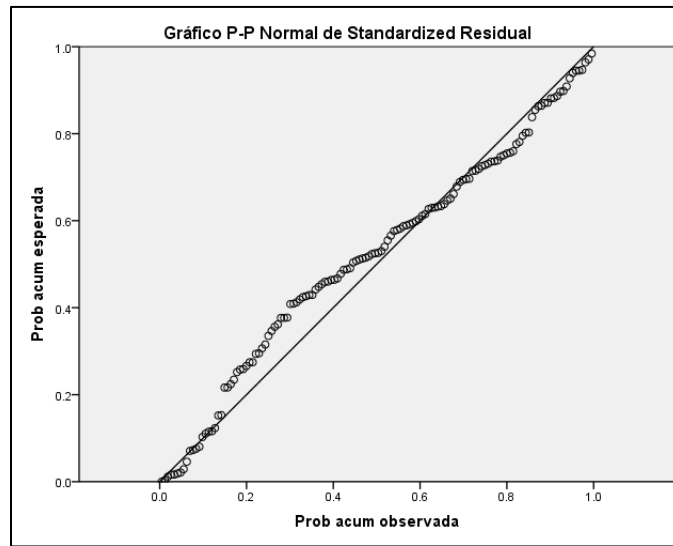


## H. ANEXO 2: Supuestos de Regresión Lineal, Promedios Año 2 – Año 3

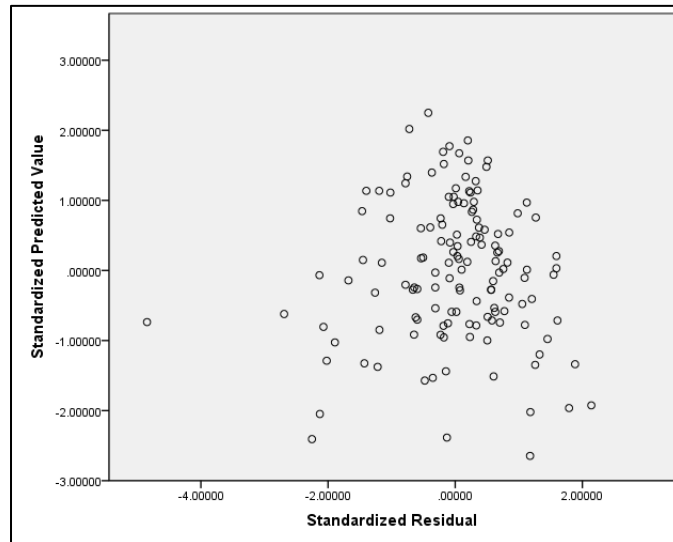
GRÁFICA 6: Gráfico P-P Regresión Lineal Año 2 – Año 3



GRÁFICA 7: Histograma de Residuos Estandarizados, Promedios Año 2 \_ Año 3

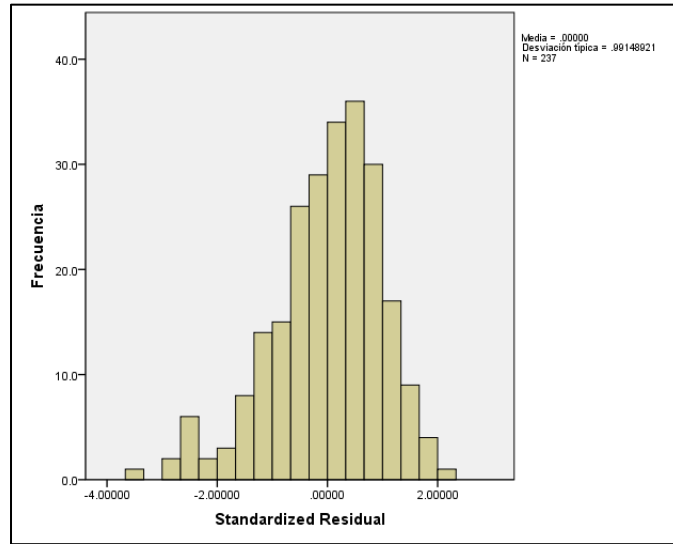


GRÁFICA 8: Diagrama de Dispersión Año 2 – Año 3

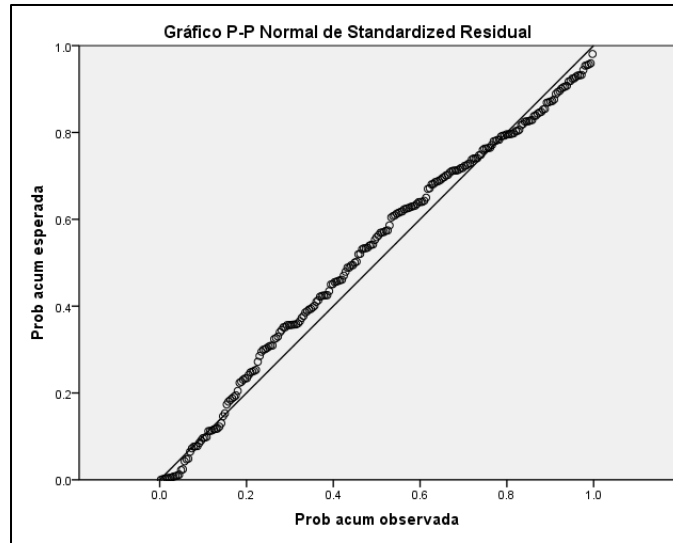


# I. ANEXO 3: Supuestos de Regresión Lineal Múltiple

GRÁFICA 9: Histograma de Residuos Estandarizados, Regresión Lineal Múltiple



GRÁFICA 10: Gráfico P-P Regresión Lineal Múltiple



GRÁFICA 11: Diagrama de Dispersión, Regresión Lineal Múltiple

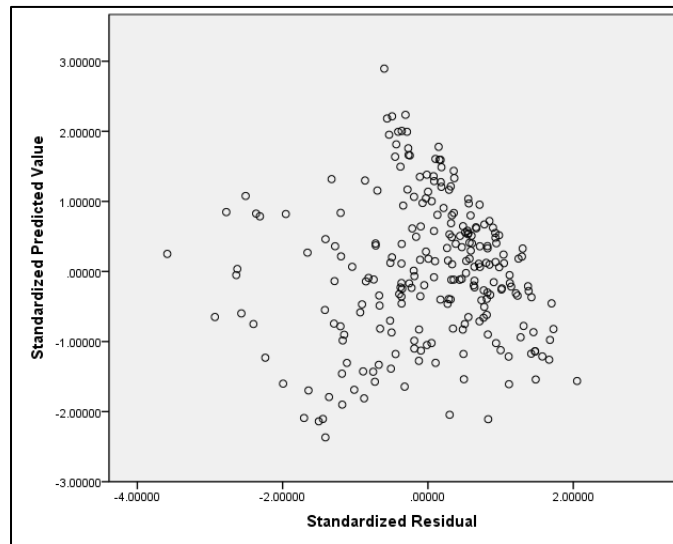


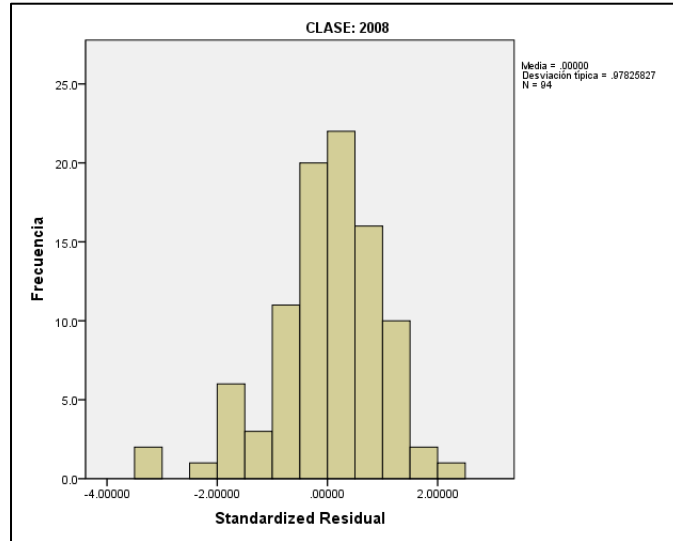
TABLA 12: Diagnóstico de Colinealidad

Modelo	Dimensión	Autovalores	Índice de condición	Proporciones de la varianza				
				(Constante)	PAA_TOTAL	PROM_DIVER	PRUEBA_MATE	SEXO
1	1	4.535	1.000	.00	.00	.00	.01	.01
	2	.286	3.983	.00	.00	.00	.16	.72
	3	.169	5.175	.00	.00	.00	.70	.15
	4	.007	26.124	.04	.91	.26	.09	.03
	5	.003	38.434	.96	.09	.73	.04	.09

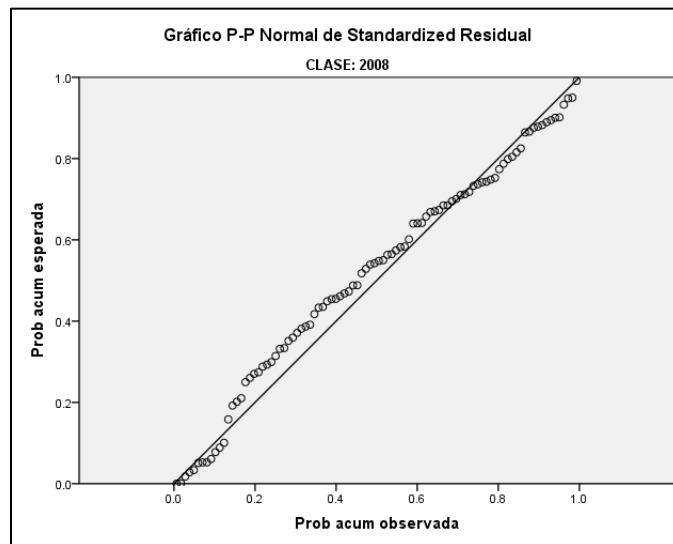


J. ANEXO 4: Supuestos de Regresión Lineal Múltiple, cohortes por separado

GRÁFICA 12: Histograma de Residuos Estandarizados, Regresión Lineal Múltiple, Cohorte 2008



GRÁFICA 13: Gráfica P-P Regresión Lineal Múltiple, Cohorte 2008



GRÁFICA 14: Diagrama de Dispersión, Regresión Lineal Múltiple, Cohorte 2008

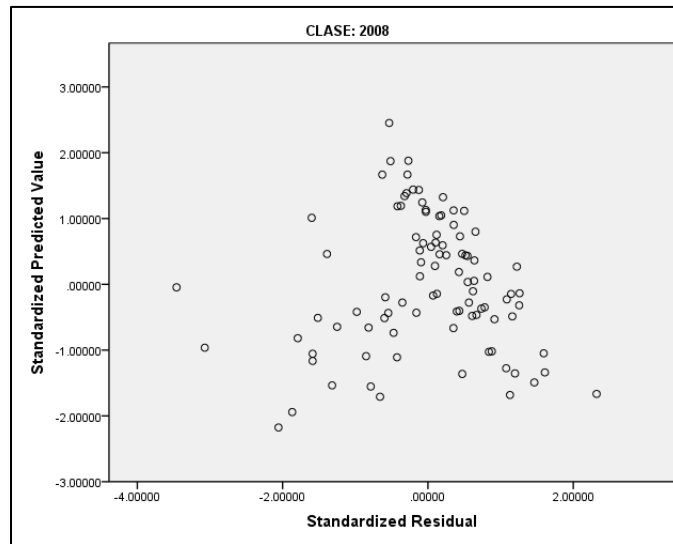


TABLA 13: Diagnóstico de Colinealidad, Cohorte 2008

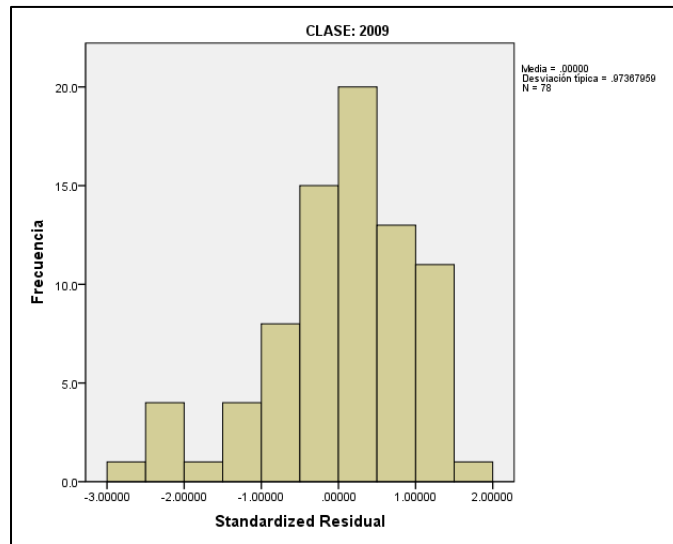
**Diagnósticos de colinealidad<sup>a,b</sup>**

Modelo	Dimensión	Autovalores	Índice de condición	Proporciones de la varianza			
				(Constante)	PAA_TOTAL	PROM_DIVER	PRUEBA_MATE
1	1	3.844	1.000	.00	.00	.00	.01
	2	.147	5.107	.00	.00	.00	.84
	3	.005	27.560	.00	.76	.57	.08
	4	.004	32.677	.99	.24	.43	.07

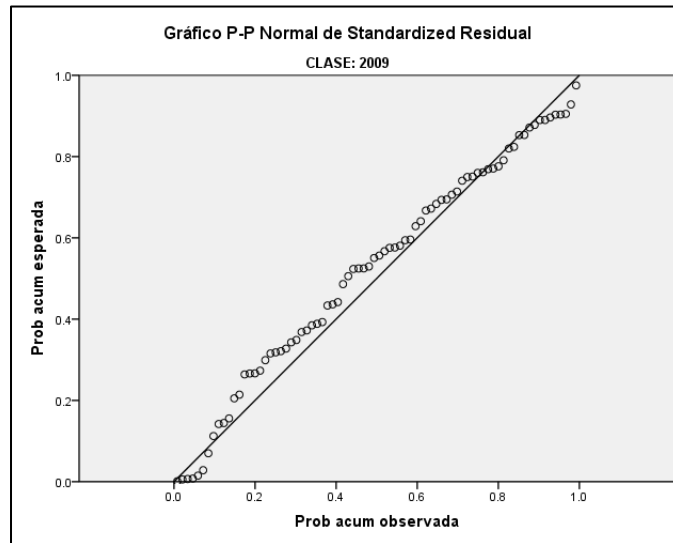
a. CLASE = 2008

b. Variable dependiente: IRA

GRÁFICA 15: Histograma de Residuos Estandarizados, Regresión Lineal Múltiple, Cohorte 2009



GRÁFICA 16: Gráfica P-P Regresión Lineal Múltiple, Cohorte 2009



GRÁFICA 17: Diagrama de Dispersión, Regresión Lineal Múltiple, Cohorte 2009

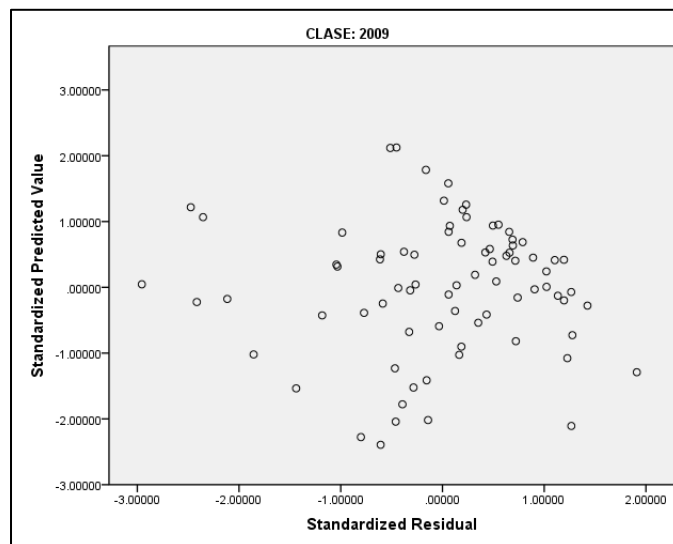


TABLA 14: Diagnóstico de Colinealidad, Cohorte 2009

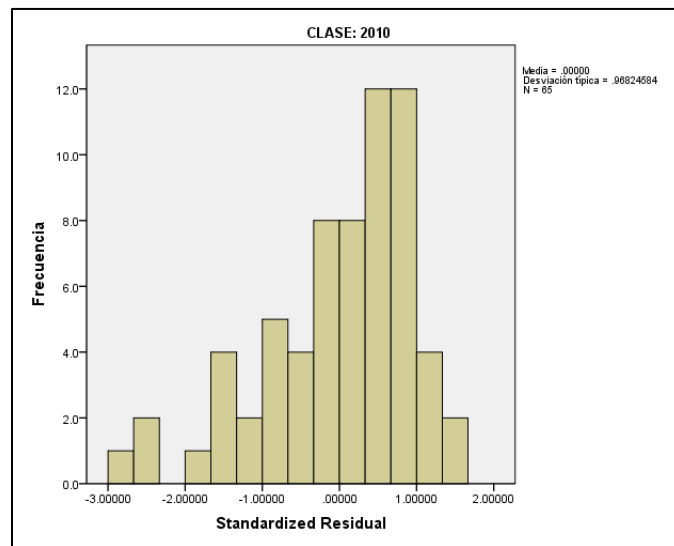
Diagnósticos de colinealidad<sup>a,b</sup>

Modelo	Dimensión	Autovalores	Índice de condición	Proporciones de la varianza			
				(Constante)	PAA_TOTAL	PROM_DIVER	PRUEBA_MATE
1	1	3.955	1.000	.00	.00	.00	.00
	2	.036	10.485	.02	.00	.02	.51
	3	.007	23.525	.00	.46	.36	.15
	4	.002	42.557	.98	.54	.62	.33

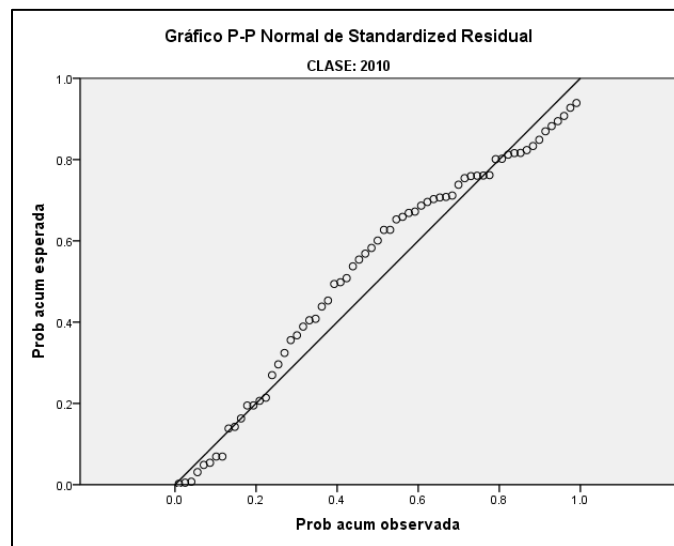
a. CLASE = 2009

b. Variable dependiente: IRA

GRÁFICA 18: Histograma de Residuos Estandarizados, Regresión Lineal Múltiple, Cohorte 2010



GRÁFICA 19: Gráfica P-P Regresión Lineal Múltiple, Cohorte 2010



GRÁFICA 20: Diagrama de Dispersión, Regresión Lineal Múltiple, Cohorte 2010

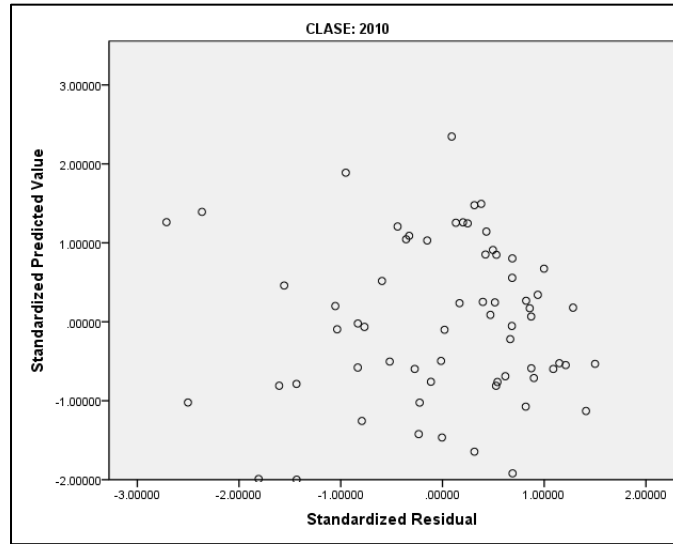


TABLA 15: Diagnóstico de Colinealidad, Cohorte 2010

**Diagnósticos de colinealidad<sup>a,b</sup>**

Modelo	Dimensión	Autovalores	Índice de condición	Proporciones de la varianza			
				(Constante)	PAA_TOTAL	PROM_DIVER	PRUEBA_MATE
1	1	3.956	1.000	.00	.00	.00	.00
	2	.037	10.381	.03	.00	.03	.46
	3	.004	29.730	.01	.71	.49	.37
	4	.003	35.172	.97	.29	.48	.17

a. CLASE = 2010

b. Variable dependiente: IRA