

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE PSICOLOGÍA



TESIS DOCTORAL

La motivación, la actitud hacia las ciencias, la ansiedad y las estrategias metacognitivas de lectura en el rendimiento de los estudiantes universitarios: un análisis longitudinal

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

María Vallejos Atalaya

Directores

Jesús María Alvarado Izquierdo
Aníbal Puente Ferreras

Madrid, 2012

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE PSICOLOGÍA

Programa de Intervención Psicológica y sus Determinantes
Biológicos y Sociales



TESIS DOCTORAL

**LA MOTIVACIÓN, LA ACTITUD HACIA LAS CIENCIAS, LA ANSIEDAD Y
LAS ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS DE LECTURA EN EL
RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS:
UN ANÁLISIS LONGITUDINAL**

MARÍA VALLEJOS ATALAYA

MADRID, 2012

**PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PSICOLÓGICA Y SUS DETERMINANTES
BIOLÓGICOS Y SOCIALES
FACULTAD DE PSICOLOGÍA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**



**LA MOTIVACIÓN, LA ACTITUD HACIA LAS CIENCIAS, LA ANSIEDAD Y
LAS ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS DE LECTURA EN EL
RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS:
UN ANÁLISIS LONGITUDINAL**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

Presentada por: María Vallejos Atalaya

Bajo la dirección de los doctores:

Jesús María Alvarado Izquierdo y Anibal Puente Ferreras

Madrid, 2012

Algunos buscan adquirir conocimiento
por el conocimiento mismo:

Eso es curiosidad.

Otros buscan adquirir conocimiento
para obtener renombre:

Eso es vanidad.

Y también hay otros
que buscan adquirir conocimiento
para servir y edificar a otros:

Esto es amor.

(Bernando de Claraval, 1090-1153)

*A mis padres,
por sus enseñanzas, sacrificio y confianza.*

*A mis hijos,
por su paciencia y comprensión.*

*A Marcos,
por su apoyo incondicional.*

AGRADECIMIENTOS

Es difícil expresar en estas líneas mi agradecimiento a todas las personas que me han apoyado y animado para la culminación de esta investigación.

Deseo manifestar mi gratitud a mis asesores de tesis, doctor Jesús María Alvarado y doctor Aníbal Puente por sus comentarios, sugerencias, críticas y por el apoyo constante en el asesoramiento y la inestimable ayuda recibida durante la realización de esta investigación.

A la administración de la Universidad Peruana Unión, por su apoyo y confianza brindada para el desarrollo de esta tesis.

Por último, mi agradecimiento a todos los alumnos que participaron en esta investigación, sin ellos no hubiese sido posible materializar este aporte académico. A los profesores que cedieron sus horas de clase. A los coordinadores y directores de las diferentes carreras de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión de las sedes de Lima, Juliaca y Tarapoto, que me apoyaron en el levantamiento de los datos para la comprobación estadística de la hipótesis.

Tabla de contenido

| | |
|--|-----|
| 1. Introducción..... | 11 |
| 2. Rendimiento académico..... | 19 |
| 2.1. Rendimiento académico universitario..... | 20 |
| 2.2. Factores que influyen en el rendimiento académico. | 23 |
| 2.3. Factores que influyen en el rendimiento académico en ingeniería. | 28 |
| 2.4. Modelos de rendimiento académico universitario. | 32 |
| 3. La motivación en el rendimiento académico..... | 44 |
| 3.1. Concepto de motivación. | 44 |
| 3.2. Teorías de la motivación..... | 47 |
| 3.3. Relación entre motivación hacia el aprendizaje y rendimiento académico. | 58 |
| 4. La actitud hacia las ciencias en el rendimiento académico..... | 66 |
| 4.1. Concepto de actitud hacia las ciencias. | 66 |
| 4.2. Teorías de actitud hacia las ciencias..... | 67 |
| 4.3. Relación entre actitud hacia las ciencias y rendimiento académico. | 74 |
| 5. La ansiedad en el rendimiento académico..... | 81 |
| 5.1. Concepto de ansiedad ante la tarea de aprendizaje. | 81 |
| 5.2. Teorías de ansiedad ante la tarea de aprendizaje..... | 85 |
| 5.3. Relación entre ansiedad ante la tarea de aprendizaje y el rendimiento académico. | 89 |
| 6. Las estrategias metacognitivas de lecturas en el rendimiento académico..... | 94 |
| 6.1. Concepto de estrategias metacognitivas de lecturas..... | 94 |
| 6.2. Teorías de estrategias metacognitivas de lectura..... | 99 |
| 6.3. Relación entre las estrategias metacognitivas de lectura y el rendimiento. | 108 |
| 7. Relación entre las variables endógenas y los factores predictivos del rendimiento..... | 113 |
| 7.1. Relación entre factores predictivos del rendimiento académico y la cultura..... | 113 |
| 7.2. Relación entre factores predictivos de rendimiento académico y sexo..... | 114 |
| 7.3. Relación entre factores predictivos del rendimiento académico y las carreras..... | 116 |
| 8. Modelo de rendimiento académico propuesto..... | 122 |
| 9. Planteamiento del problema..... | 125 |
| 10. Hipótesis..... | 129 |
| 11. Método..... | 133 |
| 11.1. Diseño..... | 133 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 11.2. | Participantes..... | 135 |
| 11.3. | Instrumentos de medida..... | 138 |
| 11.3.1. | Instrumento de evaluación de características psicológicas. | 139 |
| 11.3.2. | Instrumento de evaluación de estrategias metacognitivas de lectura. | 141 |
| 11.4. | Procedimiento..... | 143 |
| 11.5. | Análisis de datos..... | 144 |
| 12. | Análisis previo de los datos muestrales | 148 |
| 12.1 | Detección de observaciones aisladas (outliers). | 148 |
| 12.1.1. | Casos aislados univariantes..... | 148 |
| 12.1.2. | Casos aislados multivariantes..... | 149 |
| 12.2 | Tratamiento de los datos perdidos (missing data)..... | 149 |
| 12.3 | Comprobación del supuesto de normalidad..... | 153 |
| 13. | Comprobaciones previas sobre los instrumentos de medida | 156 |
| 13.1 | Evidencias de validez y fiabilidad del IPRI..... | 157 |
| 13.1.1 | Participantes..... | 157 |
| 13.1.2 | Evidencia de validez de contenido..... | 157 |
| 13.1.3 | Fiabilidad del instrumento. | 159 |
| 13.1.4 | Evidencia de validez de constructo..... | 160 |
| 13.2 | Evidencias de validez y fiabilidad del MARSÍ..... | 164 |
| 13.2.1 | Participantes..... | 164 |
| 13.2.2 | Evidencia de validez de contenido..... | 164 |
| 13.2.3 | Fiabilidad del instrumento. | 167 |
| 13.2.4 | Evidencia de validez de constructo..... | 167 |
| 13.3 | Conclusiones respecto a las comprobaciones previas sobre los instrumentos. | 169 |
| 14. | Comprobación de hipótesis..... | 171 |
| 14.1. | Comprobación de la Predicción 1ª..... | 172 |
| 14.1.1. | Comprobación de la Predicción 1.1. | 172 |
| 14.1.2. | Comprobación de la Predicción 1.2. | 174 |
| 14.2. | Comprobación de la Predicción 2ª..... | 175 |
| 14.2.1. | Comprobación de la Predicción 2.1. | 175 |
| 14.2.2. | Comprobación de la Predicción 2.2. | 177 |
| 14.2.3. | Comprobación de la Predicción 2.3. | 178 |
| 14.2.4. | Comprobación de la Predicción 2.4. | 180 |
| 14.2.5. | Comprobación de la Predicción 2.5. | 181 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 14.2.6. | Comprobación de la Predicción 2.6. | 183 |
| 14.3. | Comprobación de la Predicción 3ª. | 183 |
| 14.3.1. | Comprobación de la Predicción 3.1. | 184 |
| 14.3.2. | Comprobación de la Predicción 3.2. | 185 |
| 14.3.3. | Comprobación de la Predicción 3.3. | 186 |
| 14.3.4. | Comprobación de la Predicción 3.4. | 187 |
| 14.3.5. | Comprobación de la Predicción 3.5. | 188 |
| 15. | Discusión y conclusiones | 207 |
| 16. | Limitaciones y líneas de trabajo futuras..... | 219 |
| 17. | Referencias | 224 |
| 18. | Apéndices | 246 |

1. INTRODUCCIÓN

1. Introducción

Actualmente, la necesidad de culminar con éxito una carrera universitaria es muy importante para insertarse en el mercado profesional y laboral. Esto hace que los jóvenes vislumbren un medio fundamental para lograr sus metas de realización personal y evitar la temida exclusión social. Por esta razón, en los últimos años, es mayor el número de jóvenes que acceden a los estudios universitarios y, por supuesto, a mayor el número de ofertas universitarias.

En el Perú, según el informe de la Asamblea Nacional de Rectores (2010), en el año 1996, se contaba con 57 universidades (28 públicas y 29 privadas), 485 facultades y 912 escuelas o carreras profesionales. Actualmente se cuenta con 100 universidades (35 públicas y 65 privadas), 628 facultades y 1595 escuelas o carreras profesionales. En este creciente contexto, el número de alumnos matriculados en pregrado se incrementó de 335,714 a 782,970 en los últimos quince años.

Si bien la demanda de la educación universitaria crece en los últimos años, se esperaría un crecimiento similar en las carreras universitarias, sin embargo, esto no sucede en las carreras del área de ingeniería y tecnología, puesto que el porcentaje de alumnos matriculados en los últimos cinco años se ha mantenido en el 20%, mientras que las otras cinco áreas del conocimiento que clasifica la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico del Perú (OECD), han evidenciado un crecimiento relativo, a pesar de que el área de ingeniería y tecnología es la segunda con mayor número de carreras (Centro Interuniversitario de Desarrollo, 2009); estos resultados son preocupantes, pues limitan el número de profesionales requeridos de esta área del conocimiento para el desarrollo del país.

Además, si consideramos la eficacia terminal del ingresante respecto al egresado que es del 43.2% (Centro Interuniversitario de Desarrollo, 2009), cifra similar obtenida en estudiantes de ingeniería en los Estados Unidos (EE.UU.) donde aproximadamente el 50% de los estudiantes que ingresan terminan su carrera (Wulf y Fisher, 2002), deducimos que existe un gran porcentaje de deserción cuyos factores serán estudiados para determinar las causas de la misma, especialmente en el rendimiento académico de los estudiantes de las carreras de ciencias e ingenierías.

Como se ha señalado, aproximadamente la mitad de los estudiantes que ingresan a la carrera de ingeniería, la culminan. Observando las estadísticas universitarias, el mayor porcentaje de deserción se origina en el primer año de estudios; entre las causas manifestadas se encuentran: la adaptación al medio que para muchos alumnos es difícil, el ambiente geográfico que dificulta el desplazamiento, el ambiente social porque el alumno interactúa con personas a las que no estaba acostumbrado, la alta carga académica que es más exigente que en los niveles secundarios; además de la sustentación de trabajos individuales o grupales, informes de experimentos, prácticas, trabajos de investigación y exámenes de alta exigencia. Todas estas causas afectan al rendimiento académico y, en muchos casos, se constituyen en factores que determinan el fracaso académico produciéndose la deserción universitaria.

Al analizar el rendimiento académico, observamos que se involucran otros factores a los ya mencionados; tales como la asignación de recursos, el diseño curricular, el alumno, las habilidades cognitivas y los cambios en los ámbitos psicosocial, moral y profesional (Pascarella y Terenzini, 1991); sin embargo, como lo menciona Mainemelis, Boyatzis y Kolb (2002), el éxito académico no sólo se obtiene por poseer un conjunto de conocimientos y habilidades, sino por la capacidad del

individuo de aprender a adaptarse y dominar las circunstancias y exigencias de su entorno en constante cambio.

Es necesario considerar el enfoque educativo de Juch (1983), quien recomienda invertir más tiempo y esfuerzo en enseñar a los estudiantes universitarios a cómo aprender por sí solos; de esta manera, podrían manejar mejor los cambios en el trabajo, en la familia y en la sociedad. Por otro lado, Castaño (2004) menciona que los individuos que adquieren la habilidad de organizar su “educación permanente”, tienen menos estrés psicosomático y, por lo tanto, mayor capacidad de conducir con éxito sus carreras universitarias.

Para el logro del rendimiento académico es necesario una serie de procesos cognitivos y motivacionales, tal como lo menciona Puente (1994): “cuando hablamos de pensamiento, cognición, conocimiento, solución de problemas, razonamiento, categorización, se nos presenta un campo muy amplio, complejo y difícil de delimitar con otros ámbitos no cognitivos, como los motivacionales y emocionales” (p. 36).

La motivación en el ámbito académico es relevante, dado que determina el aprendizaje significativo, logrando incrementar el rendimiento académico, consecuentemente es necesario conocer que las emociones tales como el logro del aprendizaje, el disfrute del aprendizaje, el orgullo, la ira, la ansiedad, la vergüenza, la desesperanza o el aburrimiento son muy importantes para la motivación de los estudiantes, el aprendizaje, el rendimiento, desarrollo de la identidad y la salud (Pekrun y Schutz, 2007). Durante el período de los últimos 20 años, surgió un interés en las teorías de la motivación dentro de la psicología. Este interés se refleja en el reciente uso de las teorías de la meta y la dinámica de motivación para entender el rendimiento académico, desarrollo y psicología de la educación (Covington, 2000; Eccles y

Wigfield, 2002). Este surgimiento refleja los importantes avances en las teorías de la auto-regulación y modelos de motivación de logro (Dweck, 1999; Eccles y Wigfield, 2002). Sin embargo, hay poca integración o síntesis de la investigación bibliográfica educativa y psicológica cuando se observa los resultados en el nivel universitario, siendo necesario realizar estudios de validez predictiva entre el desempeño académico, psicosocial y la habilidad de estudio, destacando los modelos educativos de motivación (Robbins et al., 2004).

En cuanto a la actitud hacia las ciencias de los estudiantes de las ingenierías, el estudio realizado por French, Immekus y Oakes (2005), muestra las características de aquellos que son calificados y que tienen mayores probabilidades de terminar su carrera universitaria; entre ellos se consideran: el éxito en matemáticas y ciencias en el nivel secundario, el interés y actitud hacia las ciencias, la percepción positiva de su carrera (motivación), la confianza en el conocimiento adquirido en las áreas de ingeniería y las habilidades básicas. Además, los estudiantes que abandonan las carreras de ingeniería, mencionan la pérdida de interés por las ciencias, acusan una sobrecarga en el plan de estudio y perciben una baja calidad de enseñanza. Todo esto hace posible afirmar que la actitud hacia las ciencias es un indicador del rendimiento académico en ciencias e ingenierías.

Entre otras variables que predicen el rendimiento académico están las emociones tales como el interés, sorpresa, curiosidad o la ansiedad que son experimentadas en la fase del proceso de aprendizaje (Efklides, 2011). Todas estas emociones reenfocan la atención en el procesamiento de tareas, la memoria, la información contextual y pueden ser pertinentes a la representación del proceso de aprendizaje; por lo tanto, facilita el desarrollo de la tarea que conlleva al aprendizaje.

Respecto a la ansiedad, en las últimas tres décadas se ha verificado que los estudiantes de pregrado y posgrado pueden experimentar grandes dificultades como consecuencia de la ansiedad en los cursos de estadística o algún curso relacionado con las ciencias (Berk y Nanda, 1998; Johnson, 1999; Kesici, Baloglu y Deniz, 2011; Onwuegbuzie, 1997; Onwuegbuzie y Daley, 1996; Onwuegbuzie y Seaman, 1995; Onwuegbuzie y Wilson, 2003). En relación a lo mencionado, se considera a la ansiedad como un predictor del rendimiento académico; siendo necesario elaborar estrategias adecuadas de aprendizaje, con el fin de reducirla y procurar elevar el rendimiento académico en los cursos de ciencias e ingenierías (Kesici et al., 2011; Onwuegbuzie, 2000).

Se han desarrollado teóricamente instrumentos de medición de estos factores que inciden en el rendimiento académico, pero es necesario analizar sus funciones y adaptación a las diferentes culturas, para evaluar las emociones en la práctica educativa; en tal sentido, existe la necesidad de instrumentos que midan los factores psicológicos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje y conllevan al rendimiento académico. En respuesta a este déficit, se ha desarrollado un instrumento psicométrico, cuya finalidad es medir los factores actitudinales, afectivos y emocionales que son relevantes en la predicción del rendimiento académico en ciencias e ingenierías (Vallejos, Alvarado y Puente, 2011), que se toma como referencia en esta investigación.

El propósito de esta investigación se centra en el estudio de los factores actitudinales, afectivos, emocionales y de procesos de aprendizaje, considerados como predictores de rendimiento en los estudiantes de ingeniería en el Perú. Estos factores, analizados teóricamente, involucran a la actitud hacia las ciencias, la motivación en relación al aprendizaje, el nivel de ansiedad y las estrategias metacognitivas de lectura.

Una vez centrado el estudio de los factores relevantes en el rendimiento académico, dentro del marco de la psicología educativa y definido el propósito de esta tesis, se enuncian a continuación los aspectos fundamentales tratados en los apartados siguientes de esta investigación.

En los capítulos dos al seis, se definen el marco conceptual del rendimiento, la motivación en relación al aprendizaje, la actitud hacia las ciencias, la ansiedad en el desarrollo de la tarea de aprendizaje y las estrategias metacognitivas de lectura como procesos de aprendizaje. Para abordar estos conceptos se operativizan previamente, por separado, cada uno de los términos incluidos en los constructos mencionados. También se recogen los principales marcos teóricos psicológicos referentes a los conceptos. Por último, se define el concepto de los constructos considerados influyentes en el rendimiento, recogiendo las contribuciones de la teoría en esta área del conocimiento.

En el capítulo siete se delimitan las relaciones de los factores considerados en el trabajo respecto al rendimiento y a factores endógenos, en los cuales se recogen los principales trabajos teóricos que establecen relación y diferenciación respecto a algunas variables sociodemográficas como el factor cultural (sede de estudios: Lima, Juliaca y Tarapoto, representando las regiones del Perú: costa, sierra y selva), el sexo y la carrera.

En el capítulo ocho se presenta el modelo de rendimiento académico propuesto, los capítulos nueve al once presentan: el problema, la hipótesis y el método, poniendo énfasis en el diseño, los participantes y los instrumentos de medida.

Los capítulos doce al catorce muestran los análisis previos de los supuestos básicos para el análisis estadístico de los datos, las comprobaciones previas de los instrumentos de medición y los análisis para la verificación de las hipótesis.

Por último, en los capítulos quince y dieciséis se muestra la discusión, conclusiones, limitaciones y líneas futuras del trabajo.

2. RENDIMIENTO ACADÉMICO

2. Rendimiento académico

El diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (2010) define al rendimiento como: el “producto o utilidad que rinde o da alguien o algo” y como la “proporción entre el producto o el resultado obtenido y los medios utilizados”.

La educación, dentro de las aulas, es un proceso constituido de forma intencional y en función de la calidad en educación, se busca incesantemente obtener el mayor rendimiento en los estudiantes durante el proceso educativo. Considerando este enfoque la variable principal, objeto de estudio en el ámbito educativo, es el rendimiento académico (Kerlinger, 1988).

El rendimiento académico no es fácil de medir, existen muchas interpretaciones; sin embargo, empezaremos definiendo el rendimiento y rendimiento académico, considerando como lo define la Enciclopedia de Pedagogía/Psicología, “Del latín reddere (restituir, pagar)”. El rendimiento, científicamente, es un concepto físico en el que se ponen en relación la energía producida por una máquina y la energía realmente utilizable de esa fuente (Ortiz et al., 2007). En consecuencia, el rendimiento académico es el resultado del esfuerzo utilizado, y con ello establecer el nivel de alcance, así como los conocimientos, habilidades o destrezas adquiridas, el éxito o no en la escolaridad, en un tiempo determinado (El Tawab, 1997; Kerlinger, 1988).

Jiménez (2000) define que el rendimiento escolar es un "nivel de conocimientos demostrado en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico ", en este concepto se muestra que el rendimiento del alumno debe ser entendido por los resultados de los procesos de evaluación; pero, si limitamos el rendimiento alcanzado por los alumnos a una simple medición o evaluación, este valor no provee por sí mismo todas las pautas necesarias para la acción destinada al mejoramiento de la calidad

educativa. En este caso, si pretendemos conceptualizar el rendimiento académico a partir de su evaluación, es necesario considerar no sólo el desempeño individual del estudiante, sino la influencia de sus pares, el contexto externo y el contexto educativo (Edel, 2003; Gómez, Oviedo y Martínez, 2011).

2.1. Rendimiento académico universitario.

Touron (1984) define el rendimiento académico en la universidad como una calificación cuantitativa o cualitativa, una nota que, si es consistente y válida, será el reflejo de un determinado aprendizaje o del logro de los objetivos preestablecidos.

La mayoría de los estudios están dirigidos a determinar el éxito o fracaso en los estudios reduciendo el concepto de rendimiento académico a la certificación académica, es decir a las calificaciones. Así, generalmente nos orientamos al concepto operativo de rendimiento que habitualmente identifican el rendimiento académico con las calificaciones, pruebas objetivas o notas, o bien complementándolos con la finalización de la carrera en plazo establecido, con retraso o con abandono de la misma (Himmel, 2002). En base a estos dos grandes bloques, podríamos definir dos tipos de rendimiento: el rendimiento en sentido estricto, medido a través de exámenes o el éxito en las pruebas (calificaciones); y otra, en sentido amplio, medido a través del éxito (término del curso o carrera en tiempo óptimo), el retraso o abandono de los estudios. También se habla de regularización académica, cuando el concepto de rendimiento académico se operacionaliza a través de las tasas de presentación o no a las convocatorias de exámenes (Tejedor, 1998).

Al definir los indicadores que involucran el rendimiento académico en la universidad es importante conceptualizar la universidad como una institución de muy alto nivel, dedicada a la enseñanza del verdadero conocimiento, más que el ámbito

intelectual o científico, el verdadero conocimiento incluye dimensiones cognitivas, experimentales, emocionales, relacionales, intuitivas y espirituales; por lo que, el verdadero conocimiento conduce a una comprensión cabal que se manifiesta en decisiones sabias y en conductas apropiadas (Ponz, 1996).

Pita y Corengia (2005) mencionan algunos de los indicadores de rendimiento académico universitario:

- Duración de la carrera
 - Índice de duración: duración media real/duración teórica
 - Índice de retención: graduados+alumnos activos/alumnos ingresantes
- Graduados
 - Índice de graduación: graduados/ingresantes (global, por carrera, por cohorte)
 - Porcentaje de graduados en tiempo teórico (N), N+1, N+2, ...
 - Índice de inserción laboral
 - Satisfacción del graduado, satisfacción del empleador
- Retención y deserción
 - Graduación, retraso y deserción
 - Índice de retención (global, por carrera, por curso)
 - Índice de deserción (global, por carrera, por curso)
- Resultado de la evaluación de los alumnos en los exámenes
- Índice de aprobación
 - Eficacia: n° asignaturas aprobadas/n° asignaturas rendidas
 - Distribución: por carrera, curso y sexo
 - Distribución: por asignaturas
- Comparación resultados de los exámenes

- Promedio de exámenes rendidos y aprobados por alumno: mujeres y varones, por curso y por carrera.

En consecuencia, considerando el objetivo de la investigación, es importante definir el rendimiento académico. El rendimiento académico se puede abordar de dos formas, primero, como el aprendizaje significativo adquirido que puede ser medido con destrezas, aplicaciones, soluciones a nuevas situaciones, con la elaboración de información o con los resultados del aprendizaje (evaluación o calificación). En la presente investigación el rendimiento académico es abordado como evaluación del aprendizaje, el cual se puede agrupar en dos categorías: cualitativa o cuantitativa. En esta investigación se asume la segunda categoría, donde el rendimiento académico se evidencia en calificaciones o notas, mediante las cuales los profesores evalúan las capacidades y la aptitud que los alumnos han adquirido a lo largo del proceso de aprendizaje, estas calificaciones son producto de exámenes, trabajos o evaluación continua a las que se someten los estudiantes.

El sistema educativo peruano, a nivel secundario y universitario, utiliza las calificaciones que se basan en el sistema vigesimal de 0 a 20 (Miljanovich, 2000), donde la nota mínima aprobatoria es once (11); este sistema utiliza las categorías en función al logro del aprendizaje, desde el deficiente hasta el excelente (ver tabla 1).

Tabla 1

Categorización del Nivel de Rendimiento Académico en el Perú

| Notas | Valoración del aprendizaje logrado |
|------------|------------------------------------|
| 17 – 20 | Excelente |
| 13 – 16 | Bueno |
| 11 – 12 | Regular |
| 10 a menos | Deficiente |

Fuente: Ministerio de Educación (2009).

La Universidad Peruana Unión (UPeU), en su estatuto, ha elaborado una tabla modificando los intervalos de las notas, esta categorización considera como nota mínima aprobatoria trece (13), en la Tabla 2, se muestran los intervalos de la valoración del aprendizaje.

Tabla 2

*Categorización del Nivel de Rendimiento Académico
(Según la UPeU)*

| Notas | Valoración del aprendizaje logrado |
|-----------|------------------------------------|
| 17 – 20 | Alto |
| 13 – 16.9 | Promedio |
| 11 – 12.9 | Bajo |
| 00 – 10.9 | Deficiente |

Fuente: Secretaría General UPeU.

En esta tabla de valoración se observa mayor exigencia para el logro del aprendizaje, con lo que se pretende conseguir un mayor rendimiento académico, es decir, se logre el aprendizaje significativo.

2.2. Factores que influyen en el rendimiento académico.

Existen investigaciones que han abordado los factores que influyen en el rendimiento académico de los alumnos, entre los cuales se han estudiado variables externas como el nivel de educación de los padres, el tipo de institución educativa en el cual completaron su nivel secundario, el lugar de residencia, el nivel socioeconómico, etc. (Armenta, Pacheco y Pineda, 2008). A pesar de que en algunos estudios se comprueba la relación entre las variables demográficas y el rendimiento académico, es casi imposible manipular las variables sociodemográficas a través de programas y actividades para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes; además, es difícil aceptar una influencia significativa de las variables externas del estudiante en su

rendimiento académico; esto nos muestra que existen otras variables internas, personales o del entorno académico que estarían influenciando, de manera significativa, sobre el rendimiento académico.

Existen estudios que han abordado las variables psicosociales personales en relación al rendimiento académico en estudiantes universitarios. Barchard (2003) realizó un estudio para verificar la capacidad predictiva de las variables habilidades cognitivas, personalidad e inteligencia emocional en el rendimiento académico (utilizando las calificaciones de fin de curso) para lo cual usó correlaciones bivariadas y regresión múltiple, encontrando que las habilidades cognitivas y las características de la personalidad predicen con significación estadística el rendimiento académico; sin embargo, la inteligencia emocional no está asociada con significación estadística al rendimiento académico en los alumnos universitarios.

La habilidad en el estudio es una variable que se ha abordado en muchas investigaciones y que presenta relación con el éxito o fracaso en los estudios y discrimina a los estudiantes de bajo rendimiento en relación a los de alto rendimiento académico (Lammers, Onweugbuzie y Slate, 2001; Proctor, Hurst, Prevant, Petscher y Adams, 2006). Las habilidades de estudio que se correlacionan con el rendimiento académico son: la planificación del estudio, la concentración, la capacidad de relacionar nuevos conocimientos con aquellos ya adquiridos, la autorregulación del aprendizaje y las estrategias metacognitivas de lectura (Lammers et al., 2001; Ruban, 2000; Valle, González, Núñez y González-Pineda, 1998).

Para Pintrich y García (1993) es muy importante contar con estrategias de aprendizaje, estrategias metacognitivas y estrategias de gestión de recursos para lograr mejorar el rendimiento académico, estos constructos se desarrollan de la siguiente

manera: las estrategias de aprendizaje cognitivo que corresponden a la elaboración, el ensayo y la organización del material de trabajo cognitivo; las estrategias metacognitivas de control conformadas por la planificación, el monitoreo y la evaluación de los resultados del aprendizaje; y las estrategias de gestión de recursos integradas por la gestión del tiempo y el ambiente de aprendizaje, los cuales deben ser utilizados con eficacia en el aprendizaje autónomo para el éxito académico medible a través de las calificaciones.

El éxito académico o rendimiento académico, en la universidad, puede medirse por las calificaciones; sin embargo, ésta no es la única medida de resultado de éxito académico, existen otros indicadores importantes que miden el éxito en la educación, entre ellos está la motivación o interés en un tema o disciplina así como otros factores predictores (Harackiewicz, Barron, Tauer y Elliot, 2002; Hidi y Harackiewicz, 2000).

Los investigadores han determinado que las variables motivacionales pueden tener un rol importante en la predicción del éxito en la universidad. Estos estudios señalan que se ha tenido éxito en la predicción del rendimiento académico haciendo uso de las características de personalidad y de la motivación de logro (McClelland, 1998; Spence y Helmreich, 1983). Por otra parte, existe alguna evidencia de que la relación entre la motivación de logro y las calificaciones, se pueden obtener incluso con las variables de aptitud controlada. Por ejemplo, Spence y Helmreich (1983) encontraron que la motivación de logro predijo los promedios de pregrado con los resultados de la prueba de actitud académica controlada. Sin embargo, otros investigadores han observado que la relación entre las diversas medidas de motivación de logro y el rendimiento académico suele ser débil, y que los resultados entre los estudios han sido inconsistentes (Cantor, Markus, Niedenthal y Nurius, 1986; Weinberger y McClelland,

1990). Pero también existen estudios donde no se ha comprobado, que la motivación hacia el estudio implique que los alumnos persistan y le dediquen más tiempo a esta función, y como consecuencia utilicen mejores estrategias y habilidades en el proceso de aprendizaje; no obstante, la motivación hacia el estudio mediante la fijación de metas de aprendizaje se asocia con la participación en clase, la habilidad de lectura y escritura y, consecuentemente, con el rendimiento (Bogolin, Harris y Norris, 2003; Lupart, Cannon y Telfer, 2004).

Entre otros factores asociados al rendimiento académico tenemos a la actitud hacia las ciencias, en relación a este factor Gargallo, Pérez, Serra, Sánchez y Ros (2007) mencionan: “Aunque las variables que condicionan el rendimiento académico de los estudiantes universitarios son muy numerosas y constituyen una gran red en la que resulta muy complejo ponderar la influencia específica de cada una, se parte de la idea de que las actitudes hacia el aprendizaje son una de las variables fundamentales que influyen en los resultados académicos” (p. 1). En este contexto, existen una serie de estudios que comprueban la incidencia de las actitudes en el rendimiento de los estudiantes en el nivel escolar y secundario (e.g. Akey, 2006; Quiles, 1993; Ramírez, 2005); sin embargo, no se encuentran muchas investigaciones que comprueben la relación entre las actitud hacia las ciencias y el rendimiento académico a nivel universitario. El estudio de Conde, Herrera, Sánchez y Nieto (1999) y Gargallo et al. (2007), son de los pocos trabajos que analizan la incidencia de las actitudes en el rendimiento académico, considerando una población universitaria.

La ansiedad es otro factor psicológico que se lo relaciona con el rendimiento académico. Las investigaciones sugieren que se trata de un componente afectivo que está vinculado a pensamientos y emociones negativas, sobre todo cuando se trata de

situaciones nuevas o sensaciones de incompetencia con el aprendizaje. Estos pensamientos interfieren negativamente en el desempeño académico de los estudiantes, correlacionando la ansiedad negativamente con el uso de estrategias de aprendizaje, dando lugar al bajo rendimiento académico (Pekrun, 2005; Pekrun, Goetz, Daniels, Stupnisky y Perry, 2010; Pekrun y Schutz, 2007; Pintrich y García, 1993; Zeidner, 2007).

Otra variable considerada como predictor del rendimiento académico universitario es la adaptación al medio de estudio; es decir, a medida que el estudiante avanza en el desarrollo de su carrera, se esperaría un mayor sentido de pertenencia a la misma y, por lo tanto, mejore sus calificaciones. Al respecto, Osterman (1998) menciona que la sensación de pertenencia del alumno hacia su entorno académico, promueve la actitud positiva y contribuye a mejorar su rendimiento; en consecuencia, aquellos estudiantes que no desarrollan el sentido de pertenencia, presentan problemas de conducta, poco interés en los asuntos académicos, bajo rendimiento y por último deserción académica.

Además, se ha observado que el comportamiento de las variables sociodemográficas que frecuentemente se asocian con el rendimiento académico son: el sexo, la edad, la cultura y la naturaleza de los cursos o las carreras.

Llarosa (1994) menciona los factores que influyen en el rendimiento académico universitario, éstos están agrupados en tres bloques: personales, socio-familiares y académicos universitarios.

1. Factores personales: son aquellos que se relacionan con el alumno, considerando que posee un conjunto de características psicológicas; entre ellas se considera la

personalidad, la inteligencia, la motivación, la autoestima, la ansiedad, etc. Además, los relacionados a las estrategias de aprendizaje, aptitud y actitud al tipo de carrera elegida.

2. Factores socio-familiares: se consideran los factores socioeconómicos, socioculturales y educativos (entiéndase como el apoyo de los familiares hacia las actividades académicas de los alumnos, identificación de objetivos académicos entre padres e hijos).
3. Factores académicos universitarios: se consideran los (a) factores pedagógico-didácticos: plan de estudios, métodos de enseñanza, planificación docente, contenido de las asignaturas, desconexión de la teoría con la práctica, medios y recursos, estrategias de diagnóstico de los estudiantes, ambiente universitario, etc., (b) factores organizativos institucionales: laboratorios, número de alumnos por aula, distribución de los ambientes de la universidad, etc., y (c) factores relacionados con el profesor: características del docente, especialidad docente, actualización permanente, mentoría y tratamiento individualizado a los estudiantes.

2.3. Factores que influyen en el rendimiento académico en ingeniería.

Son múltiples los factores que determinan el rendimiento académico en ingeniería. Vázquez (2009) realizó una investigación para determinar los patrones de aprendizaje en relación al rendimiento académico en los alumnos de primer año de las carreras de ingeniería, de la Universidad Tecnológica Nacional de Argentina. Este estudio se desarrolló debido a las experiencias de constantes fracasos y deserción de estudiantes de ingeniería, casos que también han sido considerados por otros autores en los últimos años (Biazus, 2004; Gómez-Senent, Carda y Cañizares, 2004; López-Justicia, Hernández, Fernández, Polo y Chacón, 2008).

Existen consecuencias por la falta de interés de estudiar las carreras de ingeniería y la alta tasa de deserción de los estudiantes durante el transcurso de su carreras, pues las vacantes exceden a los postulantes y, consecuentemente, no existe una selección adecuada de los jóvenes que ingresan a las carreras de ingeniería, no cuentan con buenas actitudes para el estudio de las ciencias, tienen alto nivel de amotivación, pues consideran que no tienen suficiente capacidad como para superar las exigencias de la carrera, su nivel de comprensión es bajo y, consecuentemente, mayor necesidad de apoyo para el logro de sus objetivos educacionales (Houghton, 2002).

Algunos investigadores diferencian dos tipos de deserción en los estudiantes universitarios: deserción con respecto al tiempo y deserción con respecto al espacio. (Díaz, 2008; González, 2005).

La deserción se puede dar al inicio de la carrera, puesto que los estudiantes llegan con gran expectativa por la información recibida mediante folletería, radio, televisión, donde la información brindada crea expectativas idealistas sobre las condiciones de vida estudiantil o académica, que no reciben en sus primeras interacciones con la institución (Díaz, 2008).

Durante el primer semestre, particularmente en las seis primeras semanas, los estudiantes experimentan mayor desorientación, sobre todo debido al cambio del nivel secundario al nivel universitario, empezando por el espacio; dado que el ambiente escolar es reducido; a diferencia de los grandes espacios de las universidades, lo que genera un sentimiento de inseguridad.

Además, la integración social con los nuevos compañeros, ante los cuales el estudiante no tiene la capacidad de relacionarse con facilidad. También influye la falta

de motivación por las expectativas que tenían de su carrera, ya que no tienen una idea clara de la carrera que han elegido y del esfuerzo que demandan las asignaturas; a su vez, los saberes previos, elementales de la carrera, que traen los estudiantes son limitados (Do Carmo, Silva, Neto y Macedo, 2003; Tynjälä, Salminen, Sutela, Nuutinen y Pitkänen, 2005). Por otra parte, la falta de estrategias de estudio adecuadas para el buen desempeño académico (Rowe, 2002), dado que los estudiantes suponen que el conocimiento científico es un conjunto de datos fijos, que no cambian y optan por aprender a utilizar un proceso de acumulación de conocimientos más que de objetividad, racionalización, sistematización, contrastabilidad, metodicidad y análisis e interpretan la información a partir de sus estructuras previas, del sentido común y de conceptos intuitivos (Guisasola, Almudi, Ceberio y Zubimendi, 2002).

Respecto a los factores del fracaso académico de los estudiantes de ingeniería, Vázquez (2009, p. 110), menciona los siguientes:

- El bajo nivel de habilidades matemáticas con que ingresan a la universidad.
- Limitado nivel en la expresión oral y escrita.
- Enfoque de aprendizaje superficial.
- Dificultades en el razonamiento formal y la falta de esquemas lógicos propios del conocimiento científico.
- La formación universitaria frente al entrenamiento profesional.
- El dilema de si se debe enseñar primero ciencias e ingenierías o se debe encarar la motivación por el estudio y el interés específico por la carrera.
- Enseñanza de habilidades de estudio que conlleve al aprendizaje profundo: resolución de problemas, manejo del tiempo, independencia, motivación y responsabilidad.

- Exigencias actuales del ingeniero, como la capacidad de trabajar en equipo, adaptarse a los diferentes tipos de organizaciones y tener habilidades como el análisis, la síntesis, el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de innovación.

Tinto (1975) en su estudio “El abandono en la educación superior”, considera como factores que predicen el rendimiento académico, (a) la motivación, definida como la creencia hacia el logro de la tarea y que incluye las características, persistencia, fijación de metas y resistencia y (b) la integración institucional, que se refiere al grado que un estudiante se identifica con la universidad y que incluye la autocreencia que los estudiantes tienen de sus profesores, como la falta de apoyo en el asesoramiento, orientación y tutoría.

En los párrafos anteriores se ha considerado los factores que influyen en la deserción de los estudiantes de ingeniería, a continuación veremos los factores que facilitan la inserción de los jóvenes a las carreras de ciencias e ingenierías. Al respecto, French, Immekus y Oakes (2005) mencionan los factores que condicionan la inserción de los estudiantes universitarios a las carreras de ciencias e ingenierías:

- La asignación de recursos, entiéndase como publicidad, proyección social, implementación de laboratorios, contratación de docentes especialistas de alto nivel.
- Diseño curricular, implicando el currículo flexible, interactuar la teoría con la práctica, actualización de programas curriculares.
- Desarrollo de programas o carreras actualizadas y modernas, que tengan espacio en el mercado laboral.

Además, French et al. (2005) determinan que los factores cognitivos y no cognitivos que predicen el rendimiento académico en, ciencias e ingeniería, corresponden a los puntajes de aptitud académica, verbal y matemática (SATVerbal, SATmatemática) obtenidos al ingreso de la universidad, los puntajes obtenidos en el nivel secundario, la motivación intrínseca y la integración académica.

2.4. Modelos de rendimiento académico universitario.

2.4.1. Modelo predictivo de éxito académico en estudiantes universitarios.

Harackiewicz et al. (2002) realizaron una investigación sobre la predicción de éxito académico en la universidad a través de un estudio longitudinal de las metas de logro, la capacidad y el rendimiento en la escuela secundaria. El propósito de la investigación fue analizar las interacciones de la capacidad, el rendimiento previo (en secundaria), la motivación de logro y metas de rendimiento para predecir el éxito de los estudiantes universitarios a lo largo de toda su carrera universitaria. Participaron 604 estudiantes en el estudio inicial y 471 en el estudio final, por lo que los datos fueron analizados con 471 casos. El componente inicial del estudio se llevó a cabo en el transcurso de un semestre en las clases de Introducción a la Psicología en una universidad grande. Midieron las metas de logro de los alumnos de la clase de 2 a 3 semanas en el semestre y su interés en la psicología y el disfrute de las conferencias cerca del final del semestre; también obtuvo su calificación final del curso.

Posteriormente, para este estudio, se obtuvieron datos de admisión, incluyendo SAT (prueba para admisión a universidades de aptitud verbal y matemática, elaboradas por el College Board y administradas por el Educational Testing Service, organizaciones independientes no gubernamentales) o ACT (Pruebas para admisión a universidades, elaboradas por el American College Testing), y registros de rendimiento

escolar del nivel secundario, así como las medidas de motivación de logro recogidos al comienzo del semestre. Siete años más tarde, se obtuvo su expediente académico completo para examinar sus opciones de cursos posteriores, la elección de especialización académica y las calificaciones.

El modelo de predicción de éxito en las carreras universitarias (usando una definición multifacética de éxito entre ellas el interés y el rendimiento académico en el tiempo), se elaboró utilizando los modelos de regresión múltiple. Como resultado se obtuvo que las metas de dominio, las metas de evitación de trabajo, las metas de desempeño, la capacidad y las notas en el nivel secundario predicen el rendimiento académico al inicio de la carrera. A su vez, las notas en el nivel secundario y las notas al inicio de la carrera son predictores del rendimiento académico universitario, tanto en el corto como en el largo plazo (ver figura 1). Estos resultados son consistentes con una gran cantidad de investigaciones que documentan los efectos de las medidas de capacidad y la historia de las variables de rendimiento en el desempeño académico (Willingham, Lewis, Morgan y Ramist, 1990).

Es sorprendente y preocupante que no se encontraron efectos positivos del dominio de metas en el rendimiento, necesitándose más investigaciones para explorar la dinámica de meta en este contexto educativo. Por otra parte, las diferencias individuales en la motivación de logro no predicen el desempeño en el corto o largo plazo.

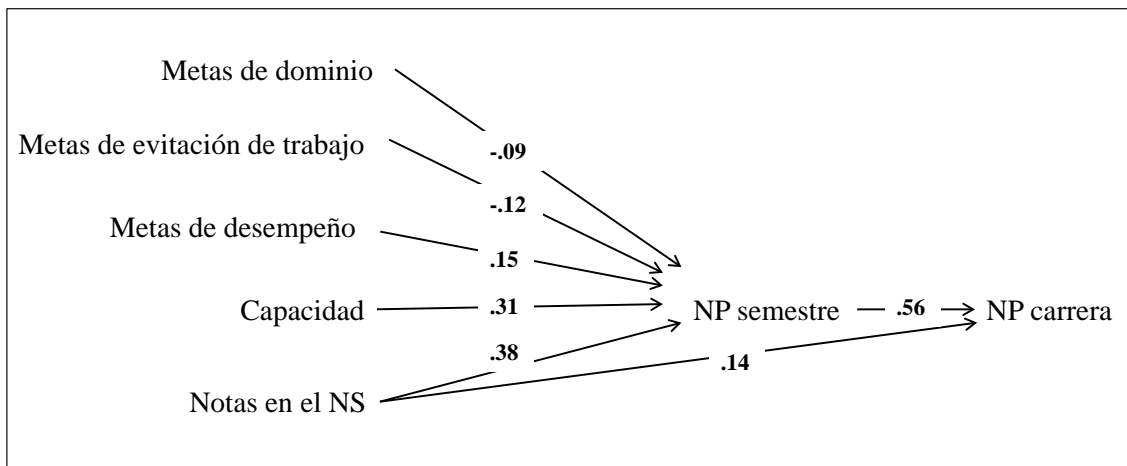


Figura 1. Predictores de nota promedio de carrera. NS=nivel secundario. (Harackiewicz et al., 2002, p. 572).

2.4.2. Modelo de línea de tiempo para el aprendizaje de las estadísticas.

Ruggeri (2009) propuso un modelo longitudinal para determinar los factores que influyen en el aprendizaje y el rendimiento de los cursos de estadística. En este modelo, el concepto general que los estudiantes tienen acerca de su comprensión de la estadística tendrá un impacto en sus experiencias en el estudio de la misma. Por su parte, sus experiencias están fuertemente influenciadas por la forma de cómo se imparte el curso y por la estructura del mismo, a su vez determinan su disposición y emociones hacia el tema (actitudes y ansiedad). Como resultado de estos factores, en conjunto, los estudiantes son capaces de adquirir conocimientos estadísticos, aplicar las habilidades relacionadas y determinar el rendimiento en el curso de estadística. Las repercusiones a largo plazo no son consideradas en este modelo (ver la figura 2).

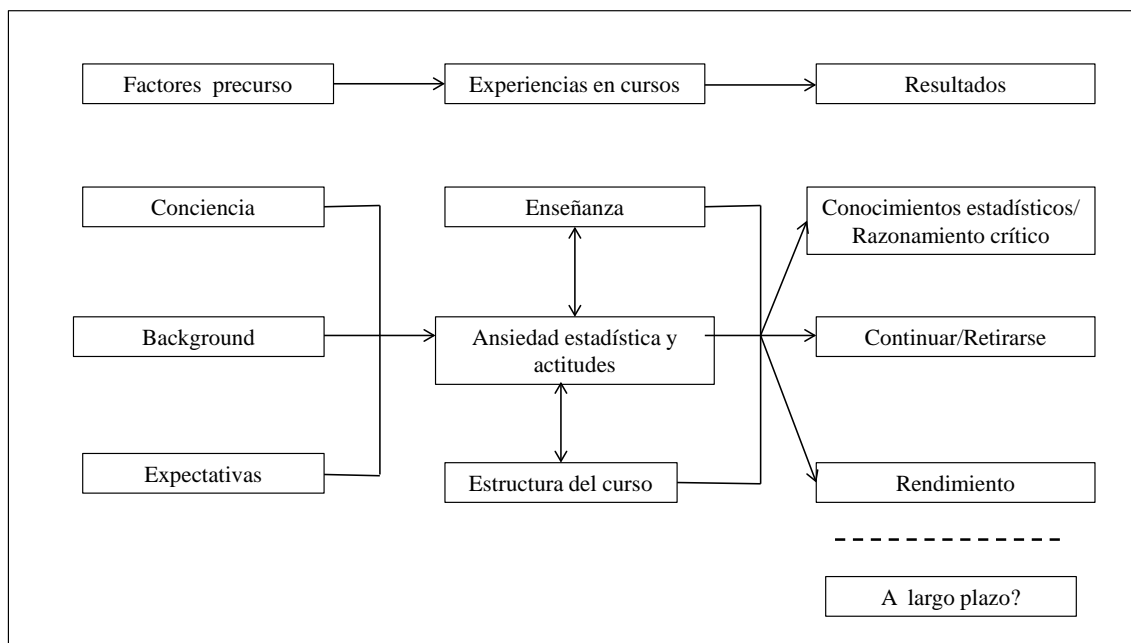


Figura 2. Modelo longitudinal para la educación estadística (Ruggeri, 2009, p. 38).

2.4.3. Modelo cognitivo motivacional en estudiantes universitarios.

Este modelo desarrollado por Valle, González, Núñez, Rodríguez y Piñeiro (1999) intenta adaptarse a las sugerencias realizadas por Pintrich (1994) las cuales mencionan que las futuras direcciones de la investigación, en psicología de la educación, deben estar dirigidas a evaluar el uso de estrategias y la motivación en el rendimiento académico de manera que las interacciones de estos dos componentes no sean abordadas de manera aislada.

Así, el modelo propuesto pretende ir más allá de la consideración de los determinantes cognitivos y motivacionales del rendimiento académico que, de una forma aislada, pasa a integrarse en un modelo de funcionamiento cognitivo-motivacional. En este modelo se consideran cuatro componentes: (1) la motivación, centrada en dos constructos: atribución causal y motivación centrada en las metas académicas que persiguen los estudiantes, (2) el autoconcepto, integrado por el autoconcepto académico que considera las percepciones y creencias sobre diferentes

aspectos de su cognición (percepciones de control sobre su conducta, percepciones de competencia, pensamientos sobre las metas, etc.), y el autoconcepto operativo, que contienen propiedades afectivas y motivacionales constituyéndose en incentivos para la conducta futura, (3) estrategias de aprendizaje, éstas corresponden a la selección de estrategias, elaboración, organización e integración de la información que constituyen condiciones cognitivas de aprendizaje significativo (Mayer, 1992), y (4) el rendimiento académico, esta variable es obtenida mediante una escala de valoración de uno a cinco, que equivalen a los niveles de malo a excelente, respectivamente.

En el modelo teórico propuesto (ver figura 3), el autoconcepto académico y las atribuciones causales influyen en la orientación motivacional del estudiante, que se traduce como la adopción de diferentes tipos de metas, las cuales determinan el tipo de estrategias de aprendizaje que pone en marcha el sujeto, estableciendo los resultados del aprendizaje; es decir, el rendimiento académico.

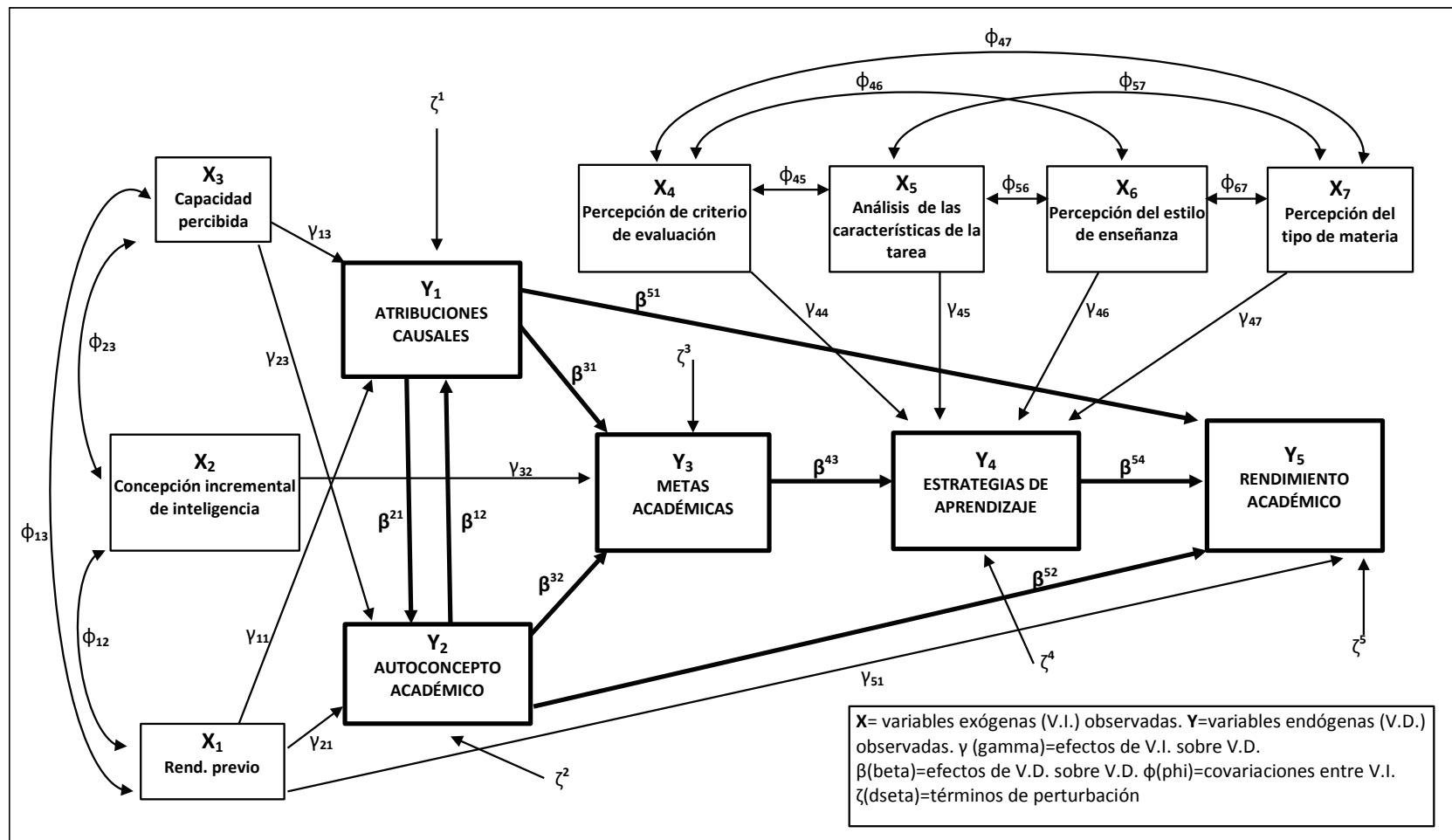


Figura 3. Representación gráfica del modelo cognitivo-motivacional. (Valle et al., 1999, p. 501).

Entre las sugerencias realizadas por los autores de este modelo, mencionan: (a) incrementar esfuerzos, en la elaboración de instrumentos adecuados, para medir estas variables sensibles al contexto educativo universitario, (b) mejorar el tipo de diseño, empleando un diseño longitudinal, para establecer así una relación de causa-efecto, (c) analizar, en forma específica, aquellas variables del proceso enseñanza-aprendizaje cuya naturaleza es esencialmente contextual e interpersonal, puesto que éstas constituyen los retos de la investigación cognitivo-motivacional y (d) estudiar las variables involucradas en el funcionamiento cognitivo motivacional, según curso y tipo de carrera.

2.4.4. Modelo de rendimiento académico propuesto por la Teoría Social Cognitiva del Desarrollo de la Carrera (SCCT).

A partir del marco teórico social-cognitivo general (Bandura, 1997), se han elaborado modelos explicativos derivados dentro del dominio de la Psicología del Desarrollo de Carrera. Esto es, la teoría social-cognitiva del desarrollo de carrera (Lent, Brown y Hackett, 1994), lo que representa un gran trabajo de integración de diferentes modelos y constructos, con la finalidad de comprender los mecanismos que regulan el desarrollo de intereses vocacionales, la elección de la carrera y el rendimiento académico. Los autores proponen varias relaciones teóricas y enfatizan tres componentes del enfoque social cognitivo: creencias de autoeficacia, expectativas de resultados y metas. El modelo también incorpora variables internas (género y habilidades) y contextuales (apoyo familiar, entre otras), las que a su vez influyen sobre las creencias de autoeficacia, metas y expectativas de resultados.

En el modelo de rendimiento académico propuesto por la SCCT, define al rendimiento académico, en un sentido amplio, incluyendo niveles de logro (notas en las asignaturas), así como índices de persistencia conductual (estabilidad en la carrera

elegida). En la figura 4 se observa el modelo propuesto por la SCCT, en ella las habilidades reales (índice de rendimiento anterior o aptitudes) afectan al nivel de rendimiento posterior a través de dos vías: (1) directamente, en forma de habilidades desarrolladas de maestría o dominio de las tareas y (2) indirectamente, a través de los juicios de autoeficacia y las expectativas de los resultados. A su vez la autoeficacia influye en las metas y submetas de rendimiento tanto directa como indirectamente. Así también, las expectativas de resultados influyen en las metas de rendimiento, las que a su vez determinan el rendimiento académico (Cupani y Gnavi, 2007; Lent et al., 1994).

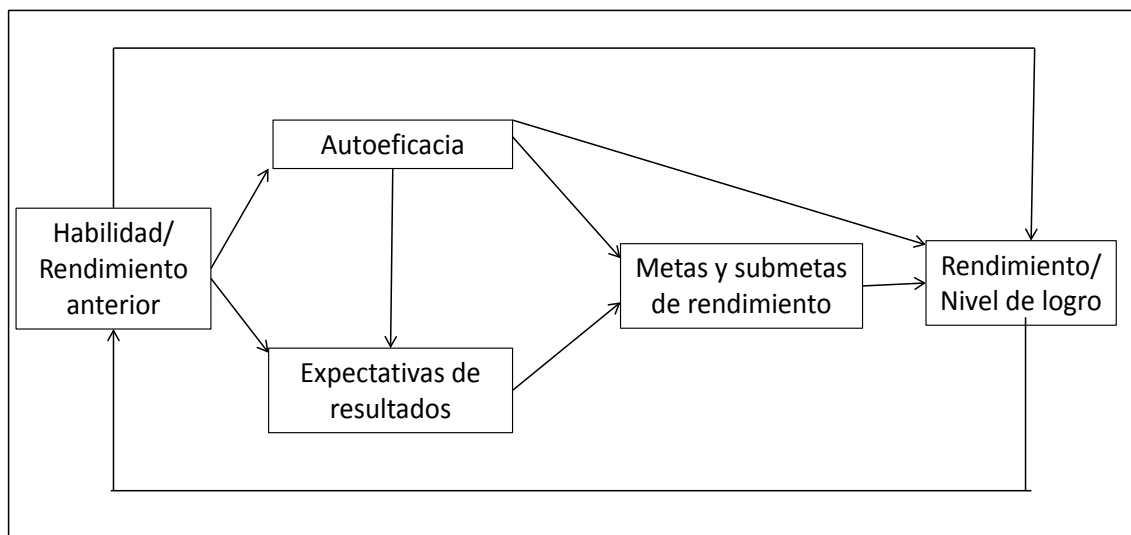


Figura 4. Modelo de rendimiento académico propuesto por la SCCT. (Lent et al., 1994, p. 99).

2.4.5. El modelo de aprendizaje auto-regulado y el rendimiento académico.

El mayor desafío para las universidades consiste en proporcionar a los estudiantes las competencias necesarias para tener su propio aprendizaje, esto implica regularlo, ya que esta capacidad juega un papel muy importante para el éxito en la

universidad (rendimiento académico) (Valle, González, Nuñez y González-Pienda, 2008).

El Modelo de aprendizaje auto-regulado destaca la importancia de la implicación y el compromiso de aprender, así como la necesidad de los estudiantes a aprender de forma autónoma. Se pueden resumir en la necesidad de formar a la persona en el aprendizaje permanente y autónomo (Núñez, Solano, González-Pienday Rosario, 2006).

El aprendizaje auto-regulado (SRL) se puede definir como un proceso activo en el que los estudiantes establecen los objetivos principales de su aprendizaje, tratando de regular y controlar sus conocimientos para el logro de la motivación y el comportamiento de su aprendizaje. En investigaciones realizadas sobre el aprendizaje auto-regulado, el SRL está relacionado con formas independientes y eficaces de aprendizaje que implican metacognición, motivación intrínseca y acción estratégica (Perry, 2002); por lo tanto, los posibles indicadores que estarían conformando el SRL son: las estrategias cognitivas (organización y elaboración), las estrategias metacognitivas, las estrategias de gestión de recursos (gestión del tiempo, gestión del ambiente de estudio y regulación del esfuerzo) y la motivación (creencias de control, la auto-eficacia, valor de la tarea y los objetivos de aprendizaje).

Valle et al. (2008) establece un conjunto de indicadores SRL, identificando con ello posibles perfiles en estudiantes universitarios en función a los niveles SRL y luego estos perfiles los compara con los niveles de logros académicos, estableciendo un modelo de rendimiento.

2.4.6. El modelo Plowden.

Plowden (1967) plantea un modelo para explicar el rendimiento académico, mediante tres factores: individuales, escolares y familiares/comunidad, con el fin de colaborar en la toma de decisiones por parte de los políticos (Murrillo, 2005). El factor individual, como lo muestra la Figura 5, considera la motivación, los valores y la capacidad de los individuos de regular su aprendizaje.

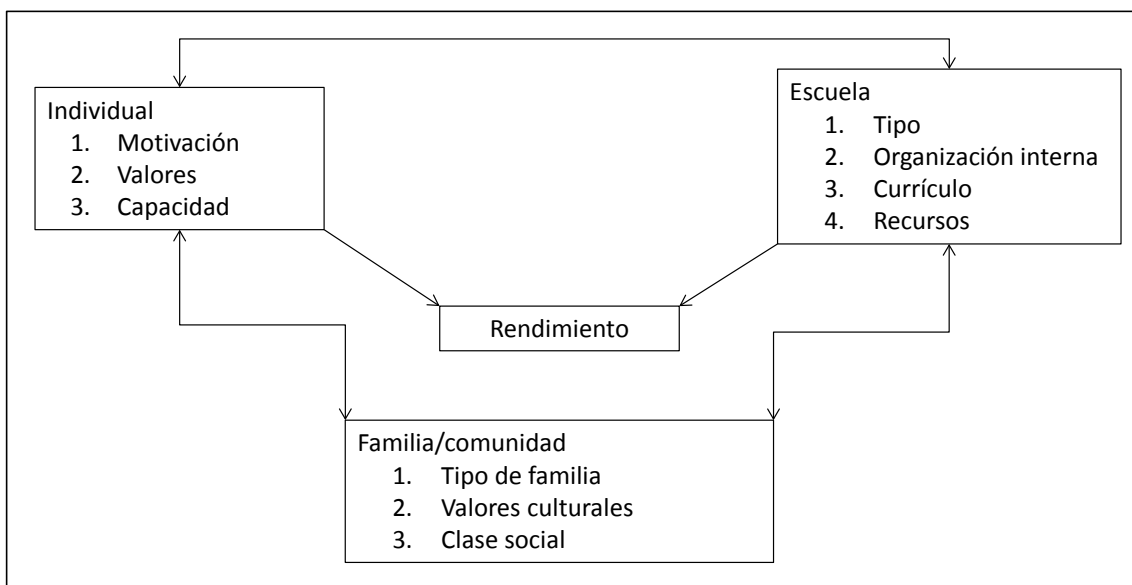


Figura 5. Modelo implícito del informe Plowden. Plowden Committee (1967).

En resumen, de acuerdo al concepto inicial de rendimiento, tal como lo plantea Edel (2003) para conceptualizar el rendimiento académico a partir de su evaluación, es necesario considerar los factores personales del estudiante, la influencia de sus pares, el contexto externo y el contexto educativo.

Asimismo, Llarosa (1994) agrupa los factores que influyen en el rendimiento académico en personales, sociofamiliares y académicos universitarios; estos conceptos nos muestran que existen factores personales y externos que influyen en el rendimiento

académico que incluyen la motivación, la actitud, la ansiedad y las estrategias metacognitivas de lectura.

Los modelos de rendimiento académico universitario descritos en estudios longitudinales predicen el rendimiento académico a través de la teoría motivacional de las metas de logro (Harackiewicz et al., 2002), la ansiedad y la actitud (Ruggeri, 2009). Por su parte, Valle et al. (1999) integran un modelo que consideran las estrategias de aprendizaje y motivación para explicar el rendimiento académico.

Lent et al. (1994) propone la SCCT para predecir el rendimiento académico a través de las creencias de autoeficacia, expectativas de resultados y expectativas de metas y el modelo de Plowden (1967), que explica el rendimiento académico a través de factores individuales, entre los que considera la motivación, los valores y la capacidad.

Es innegable, frente a los modelos presentados, que la motivación es un predictor importante en el rendimiento académico; sin embargo, en ciencia e ingeniería y en el contexto cultural del estudiante, no ha sido abordado. Para tal efecto, en el capítulo siguiente se desarrolla la teoría de la motivación, de tal modo que se la presenta en detalle para su comprensión, siendo la base teórica de esta investigación.

3. LA MOTIVACIÓN EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO

3. La motivación en el rendimiento académico

3.1. Concepto de motivación.

El diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (2010), define la motivación como la “acción y efecto de motivar” y como el “ensayo mental, preparatorio de una acción para animar o animarse a ejecutarla con interés y diligencia”.

Pintrich y Schunk (2002) definen la motivación como un proceso activo y sostenido del comportamiento dirigido a una meta, así se puede describir la motivación como conductas observables, indicativos de mayor o menor motivación.

Para Minera (2009) la motivación es un impulso que permite establecer los objetivos o metas de un individuo, determinando el inicio, su mantenimiento o su finalización de la conducta.

Cuando hablamos de aprendizaje, la variable motivación es una variable muy importante, reflejada en el hecho de que cualquier modelo de aprendizaje conlleva explícita o implícitamente una teoría de la motivación (Alonso, 1991; Maerh y Meyer, 1997). Para lograr un buen rendimiento académico se necesita tener un aprendizaje significativo, este aprendizaje se logra gracias a la persistencia y a la búsqueda de ayuda, éstas se desarrollan como una estrategia adaptativa de autoaprendizaje, indicando una mayor motivación (Newman, 2000). En consecuencia, el esfuerzo independiente (persistencia) y la búsqueda de ayuda son indicadores de la motivación en los adultos, determinando un aprendizaje profundo y un mayor logro en el rendimiento académico.

La motivación es un constructo teórico multidimensional, que involucra muchos factores interrelacionados. La motivación académica, al igual que cualquier tipo de

motivación, no está exenta de esta construcción; estos factores que guían la conducta, en el área académica, son “las percepciones que el sujeto tiene de sí mismo y de las tareas que va a realizar, las actitudes, los intereses, las expectativas y las diferentes representaciones mentales que él va generando en base al tipo de metas que pretende alcanzar dentro del contexto educativo” (González, Valle, Núñez y González-Pienda, 1996, p. 46)

La motivación en contextos educativos se clasifica en tres categorías: (a) percepciones y creencias sobre la capacidad para realizar una tarea (p. ej., percepciones de competencia, autoeficacia, control, atribuciones); (b) los objetivos o metas para implicarse en una tarea (p. ej., metas, interés, valor, motivación intrínseca), y (c) los sentimientos afectivos hacia una tarea (p. ej., ansiedad, orgullo, vergüenza, culpa, ira) (Pintrich y DeGroot, 1990).

El desarrollo humano ha requerido de muchas destrezas, las cuales no se pueden desarrollar sin un componente de recompensa, ya sea la satisfacción propia o la aceptación de los demás a corto o largo plazo. Tapia (1997) señala que un alumno no está motivado o desmotivado en abstracto, sino en función del significado que tiene para ellos el trabajo académico.

A su vez, Covington (2000) afirma que la motivación del logro se basa en los objetivos o metas como motivos en sí mismos, concluyendo que la calidad de aprendizaje de los estudiantes, así como la voluntad de seguir de cerca el aprendizaje, depende de una interacción entre los tipos de interés social y las metas académicas. La motivación depende de las propiedades de estos objetivos y de las estructuras de recompensa; está en función de las creencias y metas a las que se adhiere en un momento determinado. Es decir, las representaciones cognitivas que se desearía

conseguir o evitar influyen decisivamente en la motivación o en la ausencia de motivación para aprender.

Desarrollo histórico de la teoría motivacional.

González et al. (1996) explican el estudio y desarrollo histórico de la teoría motivacional desde los años 20 hasta nuestros días, considerando el artículo publicado por Weiner (1990), el que a su vez hace referencia a la Enciclopedia de Investigación en Educación, en donde presenta dos etapas de la investigación de la motivación en educación:

La primera etapa, desarrollada alrededor de los años 20 hasta finales de los 70, en este período se caracteriza a la motivación como un instinto interno, inconsciente, no intencional, defendida por varios enfoques:

- Enfoque psicoanalista, se da importancia a la vida psíquica interna, dando lugar a la motivación instintiva e inconsciente.
- Enfoque conductista, el cual se basa en la relación estímulo-respuesta; es decir, que la motivación es dirigida por medios externos.
- Enfoque cognitivista, el que prioriza lo cognitivo de lo afectivo, es decir, lo que se aprende es solo conocimiento, no se tiene en cuenta la intervención de lo afectivo-emocional.
- Enfoque humanista, el cual se basa en la filosofía existencialista y fenomenológica, en donde se resalta al yo y a la conciencia, en la regulación del comportamiento; es decir, se enfatiza la personalidad, destacando los factores internos como reguladores del comportamiento. En esta etapa los enfoques desarrollados no forman parte de la evaluación integral de la motivación en el aprendizaje.

La segunda etapa se inicia a fines de los 70 y se sigue desarrollando hasta la actualidad, el aporte más significativo de la investigación motivacional al aprendizaje, es el estudio de la motivación como un proceso interrelacionado, considerando aspectos como las atribuciones causales, las creencias de autoeficacia y control, y los pensamientos acerca de la meta hacia el cual el sujeto se está esforzando en conseguir, vinculados con la participación del yo frente a la tarea, considerando las estructuras de meta cooperativa frente a la competitiva y las recompensas intrínsecas frente a las extrínsecas (Weiner, 1990)

En consecuencia, la motivación como un instinto interno e inconsciente conceptualizado en sus orígenes se ha desvanecido, lo que actualmente se concibe son las variedades de los enfoques cognitivos de la motivación, incidiendo en los conocimientos relacionados entre las atribuciones causales, el autoconcepto y los pensamientos centrados en la meta.

3.2. Teorías de la motivación

Considerando a la motivación como un aspecto importante para el aprendizaje significativo y, en consecuencia, en el rendimiento académico, se describen algunas teorías de motivación.

3.2.1. Teoría de atribución causal.

Weiner (1986), desarrolla la teoría de la atribución causal, esta teoría trata de explicar la conducta de logro a través de las atribuciones causales, percibidas por los sujetos de acuerdo a experiencias de logro y a los resultados de esas atribuciones interrelacionados con sus dimensiones tanto cognitivas como afectivas. Según esta teoría la motivación se inicia con el resultado que puede tener un sujeto sea de éxito o

fracaso generando sentimientos de felicidad o de tristeza; estas emociones son independientes de la atribución que originan la búsqueda de las causas que produjeron el resultado llamadas atribuciones causales.

Estas causas pueden ser múltiples, por ejemplo, el fracaso en el rendimiento académico puede ser atribuible a la naturaleza de la asignatura (e.g. matemática), a la capacidad del estudiante, a la falta de esfuerzo, etc. Estas causas pueden ser otras de las ya mencionadas; sin embargo, la teoría las agrupa en dos: internas y externas; llamadas “locus de control” o “lugar de control”, éstas pueden ser estables o inestables en el tiempo, en este caso involucra la “estabilidad” y la “controlabilidad” que se refieren a ser controlables o no por alguien, estas dimensiones, así definidas, ayudan a clasificar y a reducir las causas; además, están relacionadas con las expectativas y las emociones dependientes de las atribuciones, los que influyen en la conducta motivada (Manzanero y Vásquez, 1995).

3.2.2. Teoría de la motivación de logro.

Desde el trabajo inicial de la teoría de la motivación del logro propuesta por McClelland y sus colaboradores a inicios de la década de los cincuenta (McClelland, Atkinson, Clard y Lowel, 1953), la teoría de la motivación del logro ha sufrido diversas revisiones; sin embargo, parece haber un acuerdo en los principales determinantes de la orientación del logro (Ruble y Boggiano, 1981). Estos modelos implícita o explícitamente contienen tres factores: (1) diferencias individuales, (2) expectativas y probabilidad de éxito y (3) valor de incentivo de los resultados.

La teoría de motivación de logro, tiene como característica principal el autoconcepto y los sentimientos de competencia y valía personal. En esta dirección,

algunos autores mencionan que el autoconcepto, las creencias en relación a su valor y competencia son determinantes de la motivación en el área académica, y tratan de explicar la motivación de logro a través de las metas que se persigue, metas que en parte están determinadas por el concepto que el sujeto tiene de su capacidad respecto al aprendizaje (Ames, 1992; Dweck, 1986; Dweck y Leggett, 1988; González et al., 1996).

Tomando como punto de partida el hecho de que las metas académicas constituyen un factor importante en la motivación de los alumnos, se muestra a continuación las metas que pretenden conseguir y cómo éstas se relacionan con las diferentes formas de afrontar las tareas académicas y los diferentes patrones motivacionales.

Estudios realizados, en los últimos años, muestran que en los modelos de motivación, el tipo de meta de logro que pretende conseguir el sujeto, es una variable determinante en el rendimiento académico y que, según Weiner (1986), puede definirse como un patrón integrado de creencias, atribuciones y afectos/sentimientos los que originan las reacciones cognitivas, afectivas y de conducta en relación a los resultados de éxito o fracaso. Éstos se aproximan mediante diferentes métodos de compromiso y respuesta a las actividades de la conducta orientada a la motivación del logro. De este modo, las metas son parte fundamental del estudio de la motivación de logro.

En función a los tipos de metas académicas y el modo de afrontarlas, Alonso y Montero (1990) proponen cuatro categorías (ver tabla 3), las que se describen a continuación.

1. Metas relacionadas con la tarea que involucra incrementar la propia competencia, sintiéndose absorbido por la naturaleza de la tarea y actuando con

autonomía y sin obligación. Se relacionan con la motivación de la competencia, motivación intrínseca y la motivación de control.

2. Metas relacionadas con la autovaloración o con el “yo”, en esta dimensión se considera el autoconcepto, el valor que le da el alumno a su actividad académica; éstos corresponden a experimentar el orgullo y la satisfacción que sigue el éxito y evitar la experiencia de la “vergüenza” o la “humillación” que acompañan al fracaso, estos indicadores se relacionan con la motivación de logro y el miedo al fracaso.
3. Metas relacionadas con la valoración social, en esta categoría el resultado de la conducta académica es regulada por la aprobación de su entorno académico (p. ej., padres, familiares, profesores, compañeros, etc.), los que desempeña un rol importante como experiencia emocional para el aprendizaje y el logro académico.
4. Metas relacionadas con la consecución de recompensas externas, esta categoría está relacionada a los premios, recompensas y a la evitación del castigo; se las puede considerar como Motivaciones extrínsecas, las cuales no están directamente relacionadas con el aprendizaje o el logro académico, pero puede servir para favorecerlo.

Tabla 3.

Metas de actividad escolar (Alonso y Montero, 1990)

Metas relacionadas con la tarea

Incrementar la propia competencia (*motivación de competencia*)

Sentirse absorbido por la naturaleza de la tarea (*motivación intrínseca*)

Actuar con autonomía y no obligado (*motivación de control*)

Metas relacionadas con la autovaloración (con el "yo")

Experimentar el orgullo y satisfacción que sigue al éxito (*motivación de logro*)

Evitar la experiencia de "vergüenza" o "humillación" que acompaña al fracaso (*miedo al fracaso*)

Metas relacionadas con la valoración social

Experimentar la aprobación de los adultos y evitar su rechazo

Experimentar la aprobación de los iguales y evitar su rechazo

Metas relacionadas con la consecución de recompensas externas

Conseguir todo lo que signifique premios o recompensas

Evitar todo lo que signifique castigo o pérdida de situaciones, objetos o posibilidades valoradas

3.2.3. Teoría de la autodeterminación.

Esta teoría es un modelo de la motivación humana, desarrollada por Deci y Ryan (1985) y tiene relación con el desarrollo y funcionamiento de la personalidad, dentro de contextos sociales es considerada como una de las perspectivas que ha tratado de estudiar la motivación en la educación.

Esta teoría, durante los últimos años, se ha desarrollado en subteorías: la teoría de la evaluación cognitiva, la teoría de la integración orgánica u organística, la teoría de las orientaciones de causalidad y la teoría de necesidades básicas.

3.2.3.1. La teoría de la evaluación cognitiva.

La teoría de la evaluación cognitiva tiene el objeto de especificar los factores que explican la variabilidad de la motivación intrínseca, se enfoca hacia las necesidades fundamentales de competencia y autonomía.

Esta teoría propone cuatro puntos principales para explicar y predecir el nivel de motivación intrínseca de una persona: (1) control, en donde los sujetos participan en una actividad que han elegido y tienen el control de ésta, poseen mayor motivación intrínseca; (2) competencia, cuando tienen dominio de sus tareas, incrementa la motivación intrínseca; (3) factores extrínsecos, se refieren a la percepción de la competencia percibida y el feedback positivo; y (4) orientación, se refiere a la motivación, al goce hacia la tarea ejecutada (Mandigo y Holt, 1999).

3.2.3.2. La teoría de la integración orgánica.

La teoría de la integración orgánica permite detallar las diferentes formas de motivación extrínseca y los factores contextuales que promueven o impiden la interiorización e integración de los factores en la regulación de las conductas (Deci y Ryan, 2000). En la Figura 6 los autores establecen una taxonomía donde la motivación se estructura en forma continua que abarca los diferentes grados de autodeterminación de la conducta; en los cuales para pasar de la conducta no autodeterminada a la conducta autodeterminada, abarca tres tipos fundamentales de motivación: la desmotivación, la motivación extrínseca y la motivación intrínseca, que tienen su estructura según su conducta.

| Conducta | No determinada | | | | | Determinada |
|---------------------------------|--|--|--|---|---|---|
| Tipo de motivación | Desmotivación | Motivación extrínseca | | | | Motivación intrínseca |
| Tipo de regulación | Sin regulación | Regulación externa | Regulación introyectada | Regulación identificada | Regulación integrada | Regulación intrínseca |
| Locus de causalidad | Impersonal | Externo | Algo externo | Algo interno | Interno | Interno |
| Procesos reguladores relevantes | No intencional No valorado Incompetencia Pérdida de control | Obediencia Recompensas externas Castigos | Autocontrol Implicación ego Recompensas internas Castigos | Importancia personal Valoración consciente | Congruencia Conciencia Síntesis con uno mismo | Interés Disfrute Satisfacción inherente |

Figura 6. Continuo de autodeterminación mostrando los diferentes tipos de motivación en sus estilos de autorregulación, el locus de causalidad y los procesos correspondientes (Deci y Ryan, 2000, p.237).

Los diferentes niveles de motivación propuesta por Deci y Ryan, se desarrollan a continuación.

La amotivación. Carratalá (2004) enfoca la amotivación desde una perspectiva multidimensional. Pelletier, Dion, Tuson y Green-Demers (1998) han propuesto cuatro grandes tipos de amotivación: (1) la amotivación, causada por las creencias de capacidad/habilidad, es la resultante de la falta de habilidad para trabajar la conducta, (2) la amotivación de creencias de estrategia es la resultante de la convicción del individuo de que la estrategia propuesta no dará los resultados deseados, (3) la amotivación de capacidad y esfuerzo es la resultante de que la conducta es demasiado exigente, y la persona no quiere gastar el suficiente esfuerzo para comprometerse en ésta y (4) la amotivación de creencias de impotencia, se refiere a una percepción general

de que los esfuerzos de uno son intrascendentes, considerando la enorme tarea que se tiene que realizar.

La motivación extrínseca. Es la conducta regulada a través de medios externos, apunta al logro de recompensas tales como las obligaciones y los premios que se reciben cuando se han conseguido los resultados esperados. Dentro de la teoría de integración organísmica, se ha determinado cuatro tipos de motivación extrínseca (Deci y Ryan, 1985, 2000; Ryan, 1995): regulación externa, regulación introyectada, regulación identificada y regulación integrada.

1. Regulación externa. Se caracteriza por satisfacer una demanda externa, constituye el típico caso de motivación por la búsqueda de recompensas o evitación de castigos (Deci y Ryan, 2000). Esta forma de regulación se caracteriza por tener un locus de control externo. Ésta sería la situación en que los alumnos mencionan: “los demás me dicen que debo hacerlo”, “los amigos, la familia, mi pareja, etc., me presionan para que estudie”, “el profesor me dice que puedo hacer más esfuerzo y lograré aprobar el curso”, etc.
2. La regulación introyectada o introyección o regulación autoejecutada. Está asociada a las expectativas de autoaprobación, evitación de la ansiedad y el logro de mejoras del ego, en aspectos tales como el orgullo (Deci y Ryan, 2000). La regulación de la conducta sigue teniendo todavía un locus de control externo. Los motivos de participación, en una actividad, son principalmente el reconocimiento social, las presiones internas o los sentimientos de culpa, (García, 2004). El individuo ejerce presión sobre sí mismo para regular su comportamiento. En este caso, encontraremos a los estudiantes que muestran opiniones o sensaciones respecto a la práctica de las tareas académicas: “me

siento mal si no he estudiado”, “siento que he fallado si no he estudiado”, o “me siento mal por haber faltado a clases”.

3. La regulación identificada. La conducta es altamente valorada y el individuo la juzga como importante, por lo que la realizará libremente aunque la actividad no sea agradable (Carratalá, 2004). Cuando una persona se identifica con la acción o el valor que expresa, de forma consciente, existe un alto grado de autonomía percibida (Deci y Ryan, 2000, 2002). Así, un estudiante que empieza su carrera universitaria, es posible que la actividad académica no le resulte agradable, pero sabe que le reportará beneficios futuros, en su personalidad, sus logros, su economía, etc.
4. La regulación integrada. Es aquella que ocurre cuando la persona evalúa la conducta y actúa en congruencia con sus valores y sus necesidades. Sería el caso de aquellas personas que se comprometen con la tarea académica porque forma parte de su estilo de vida. En este tipo de motivación, también, se puede considerar la motivación centrada en la valoración social, considerando la aceptación y la aprobación que se recibe por parte de las personas que el alumno considera superiores a él. La motivación social se manifiesta; en parte, por una relación de dependencia hacia esas personas (Carratalá, 2004).

Motivación intrínseca. Según Carratalá (2004) estar intrínsecamente motivado puede definirse como el compromiso en una actividad por el placer y satisfacción que uno experimenta mientras aprende o intenta entender algo nuevo. Autores como Vallerand et al. (1992), plantean tres tipos de motivación intrínseca: (1) motivación intrínseca hacia el conocimiento, sucede cuando el sujeto se compromete en una actividad por el placer y la satisfacción que experimenta mientras intenta aprender, (2) motivación intrínseca hacia la ejecución, acontece cuando el sujeto se compromete en

la actividad por placer mientras intenta mejorar o superarse a sí mismo, (3) motivación intrínseca hacia la estimulación, ocurre cuando el sujeto se compromete en la actividad para experimentar sensaciones asociadas a sus propios sentidos.

Se considera en la motivación intrínseca, el interés relacionado con la tarea o la asignatura que en ese momento se está estudiando. El alumno se ve reforzado cuando comienza a dominar el objeto de estudio. La motivación intrínseca es aquella relacionada con el yo, con la autoestima, aquella motivación que al intentar aprender y lograrlo vamos formándonos una idea positiva de nosotros mismos que nos ayudará a continuar con nuestros aprendizajes. Las experiencias que tienen los alumnos van formándoles, poco a poco, el autoconcepto y la autoestima. Asimismo, el deseo constante de superación es el que guía siempre con un espíritu positivo al logro del aprendizaje.

Según Tapia (1997a) existen dos tipos de alumnos según las metas de aprendizaje y de ejecución. Los primeros son buenos estudiantes que buscan conocer, aprender, mejorar, se mueven por metas personales y autónomas; su principal interés se centra en el proceso de aprendizaje que van a desarrollar, más que en el resultado final, poseen una orientación intrínseca. Sin embargo, los alumnos orientados hacia metas de ejecución, tienen orientación extrínseca; son aquellos que buscan juicios positivos de otros y cuyo objetivo principal es evitar el fracaso.

Un estudiante universitario puede hacerse una idea de una determinada situación, al considerar subjetivamente su motivación propia. Hay muchos premios potenciales para ir a la universidad, algunos de ellos intrínsecos e inmediatos; los intereses sociales, acumular currículum, intereses familiares, etc. Un incentivo se da en la medida que un estudiante trabaja en la respuesta a la imagen mental que le provee una

vida mejor al seguir una educación avanzada; aunque el premio no es inmediato, se disfruta por anticipado conociendo lo que al final se logrará (De Catanzaro, 2001).

3.2.3.3. Teoría de orientación de la causalidad.

La orientación de causalidad considera aspectos relativamente duraderos de las personas que caracterizan el origen de la regulación y el grado de libre determinación de su conducta. Se describen tres tipos de orientaciones causales que guían la regulación de los individuos: (1) la orientación de control es la conducta de las personas en las que existe un control en el entorno o dentro de ellos mismos, se encuentran extrínsecamente motivados, (2) la orientación de autonomía es aquella en donde el individuo tiene un alto grado de capacidad de elección, de iniciación y regulación de la conducta, con un predominio del locus de control interno. Organizan sus acciones basándose en sus metas personales e intereses y se encuentran intrínsecamente motivados y (3) la orientación impersonal, incluye a las personas que experimentan su conducta más allá del control intencional de la misma. Las personas con predominio de esta orientación tienden a creer que son incapaces de regular su conducta de forma fiable para conseguir los resultados esperados, están relacionados con la desmotivación.

3.2.3.4. Teoría de las necesidades básicas.

Esta teoría se vincula con las necesidades psicológicas básicas que, en su aspecto natural, se aplica a todas las personas sin tener en cuenta el género, grupo o cultura; son de tres tipos: (1) La autonomía indica una expresión del ego, es decir, a la capacidad de la toma de sus propias decisiones. (2) La competencia se refiere a sentirse eficaz, la competencia no es una habilidad, sino un sentido de confianza y efectividad en la

acción. (3) La relación se refiere a las preocupaciones sobre el bienestar, la seguridad y la unidad con los miembros de su comunidad.

Cuando estas necesidades son satisfechas, los alumnos se desarrollarán eficaz y saludablemente, constituyéndose en los mediadores psicológicos que influyen en los tres tipos de motivación y a la vez influyendo en la personalidad, en aspectos afectivos, en el aprendizaje y en el rendimiento académico.

3.3. Relación entre motivación hacia el aprendizaje y rendimiento académico.

Existen estudios que dirigen su atención a la motivación como un aspecto importante en la relación, explicación o predicción del rendimiento académico; si bien es cierto, existen muchos estudios en los cuales la motivación es un aspecto determinante del aprendizaje y el rendimiento académico, éstos, en su mayoría, corresponden al área escolar, ya sea en el nivel primario o el nivel secundario, encontrándose pocas investigaciones en las cuales se relacionan a la motivación como un aspecto predictivo del rendimiento académico en estudiantes universitarios.

Entre los principales estudios de la motivación, realizados en estudiantes universitarios con relación al rendimiento académico, está el modelo de aprendizaje autorregulado que integra las teorías motivacionales y las teorías cognitivas de procesamiento de la información de Pintrich, Smith, García y McKeachie (1991) en la universidad de Michigan. En este trabajo, aunque se consideran varios factores, los referidos a los cognitivos y motivacionales tienen mayor influencia significativa con el aprendizaje y con el rendimiento académico en los estudiantes universitarios (Pintrich, 1988, Pintrich y Schrauben, 1992).

El Modelo de Cognición-Motivación, desarrollado por Pintrich y Schrauben (1992), es un modelo que considera la interrelación de muchos factores que influyen en el aprendizaje y, a su vez, en el rendimiento académico de los estudiantes; este modelo considera elementos de entrada al proceso, las características de la tarea y los procesos institucionales interrelacionados con los componentes cognitivos, que involucran: el proceso de razonar, de ejercer las facultades mentales para obtener conocimientos, las estrategias de aprendizaje y las estrategias de pensamiento y, además, con el componente motivacional. Todos estos componentes están relacionados con el compromiso del estudiante hacia el aprendizaje para lograr un buen rendimiento académico (ver figura 7). Este modelo se apoya en una concepción social-cognitiva de la motivación y de las estrategias de aprendizaje (García y Pintrich, 1995). Así, presenta al estudiante como el actor principal de su aprendizaje, considerando sus creencias y cogniciones como mediadores importantes de su desempeño, incidiendo en la interrelación entre la motivación y la cognición como un sistema para el logro del aprendizaje (Zimmerman, 1994; Zimmerman y Schunk, 1989).

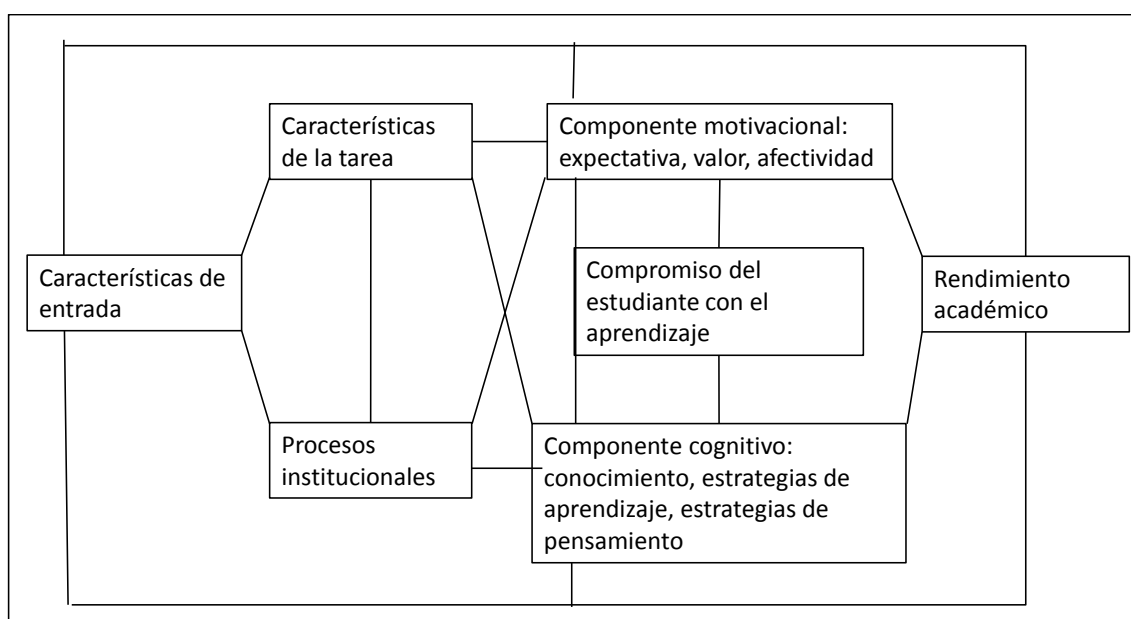


Figura 7: Modelo de cognición-motivación (Pintrich y Schrauben, 1992 p. 154).

Pintrich y DeGroot (1990) realizaron investigaciones entre variables cognitivas, motivacionales y los resultados en el rendimiento académico. En los resultados obtenidos destacan la correlación positiva entre las estrategias de aprendizaje y las motivacionales, como un factor clave en la explicación del buen rendimiento académico.

Valle et al. (1999) realizaron un estudio cuyo objetivo fue analizar un modelo de relaciones causales que integrara diversas variables cognitivas-motivacionales como factores explicativos del rendimiento en estudiantes universitarios; en el estudio participaron 614 estudiantes de diferentes carreras de la Universidad de la Coruña, utilizando variables exógenas, aquellas que no estaban consideradas en el modelo propuesto, el rendimiento previo, las percepciones del aprendizaje y de la enseñanza; dentro de las variables endógenas, aquellas incluidas en el modelo, las atribuciones causales, el autoconcepto, las metas académicas, las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico, éste como la percepción de los alumnos.

De los resultados obtenidos mediante el análisis de ecuaciones estructurales, se comprobó la viabilidad del modelo cognitivo-motivacional en estudiantes universitarios y las relaciones causales entre las variables endógenas que formaban parte del modelo, los resultados académicos son consecuencia de factores de naturaleza interna como la capacidad, el esfuerzo y la capacidad positiva hacia los procesos del aprendizaje; éstos a su vez influyen positiva y significativamente en la motivación intrínseca originando el deseo de mejorar el aprendizaje e incrementar el conocimiento.

Sin embargo, de acuerdo a los resultados se concluye que el modelo de funcionamiento cognitivo-motivacional suele ir asociado con aprendizajes altamente significativos, pero no necesariamente buenos resultados académicos. Entre las

limitaciones del trabajo mencionan: (a) la dificultad en encontrar instrumentos de medida adecuados a estudiantes universitarios, (b) utilizar un diseño longitudinal para poder establecer causalidad, (c) usar variables como: estilos de enseñanza, criterios de evaluación, orientaciones motivacionales e incluir variables del proceso enseñanza-aprendizaje cuya naturaleza es esencialmente contextual e interpersonal y (d) llevar a cabo investigaciones utilizando el curso y el tipo de carrera.

Martinez y Galán (2000) en una investigación realizada con 182 estudiantes universitarios de Pedagogía de la Universidad de Barcelona, no encontraron relación significativa entre las creencias del sujeto sobre su motivación y las estrategias de aprendizaje. Menciona que el hecho de no encontrar relación entre los constructos estudiados se explica por: (a) deficiencias de la práctica instruccional, (b) deficiencias en la evaluación final de la asignatura, (c) problemas de validez externa del cuestionario de estrategias de motivación para el aprendizaje (MSLQ).

Kim y Park (2004) en un estudio longitudinal desarrollado durante 6 años, con 1012 estudiantes coreanos, mostraron los resultados donde indican que los factores parentales (las expectativas, la presión y apoyo social) y los factores relacionales (el respeto a los padres y una sensación de deuda con los padres) incrementan en los estudiantes, la autoeficacia, la motivación de logro y el tiempo dedicado al estudio; lo que, a su vez, incrementó su rendimiento académico.

Mousoulides y Philippou (2005) propusieron un modelo que se basa en las creencias motivacionales como factores que contribuyen al aprendizaje autorregulado y, a su vez, las creencias motivacionales y las estrategias de autorregulación del aprendizaje pueden influir en el rendimiento académico en Matemática. La comprobación del modelo se basó en los datos recogidos de 194 estudiantes de

educación en el curso de Matemática en una universidad de Chipre, haciendo uso del análisis factorial confirmatorio; los resultados muestran que la autoeficacia es un buen predictor del rendimiento en Matemática; sin embargo, la utilización de estrategias de autorregulación mostró un efecto negativo estadísticamente significativo (correlación moderada) en el rendimiento en Matemática.

Las metas extrínsecas no constituyen predictores significativos; no obstante, la orientación al dominio de la meta, es decir, los objetivos intrínsecos son buenos predictores de la autoeficacia y, por lo tanto, tiene un efecto indirecto sobre el rendimiento académico. En conclusión, los factores motivacionales y de autorregulación muestran una relación moderada pero significativa en el rendimiento en Matemática.

Vázquez (2009) en una investigación realizada durante dos años con 700 estudiantes universitarios de las carreras de ingeniería de una universidad estatal de Buenos Aires, encontró que la motivación intrínseca es baja, interpretando que los sujetos buscan aprender para llegar a ser profesionales, concordando con la concepción del conocimiento como aplicación, que confirma la orientación práctica propia del perfil de las carreras de ingeniería; además, encontró que la motivación intrínseca y las estrategias de autorregulación influyen en el rendimiento académico, siendo ésta influencia moderada.

Resumiendo podemos afirmar que la motivación es un proceso activo, consciente e inconsciente que nos permite dar continuidad al comportamiento dirigido hacia el logro de una meta. En este sentido, la motivación es un factor importante para el logro del aprendizaje que conlleva el rendimiento académico.

Las teorías de motivación descritas como la de atribución causal que explica la conducta de logro, a partir de los resultados, busca atribuir una causa percibida a través de su experiencia. La teoría de motivación de logro se explica con las metas que se persiguen y éstas se agrupan en: metas relacionadas con la tarea que involucra la motivación intrínseca; metas relacionadas con la autovaloración que considera al autoconcepto; y metas relacionadas con la autovaloración social y la consecución de recompensas que estaría enfocada a la motivación extrínseca.

La teoría de la autodeterminación dimensiona a la motivación en motivación intrínseca, que comprende el compromiso con la tarea por la satisfacción y el placer que experimenta mientras aprende; motivación extrínseca, que regula la conducta para satisfacer otros motivos que no están relacionados con la tarea y la amotivación, causada por las creencias de impotencia, falta de habilidad, capacidad y recursos para realizar una tarea.

Considerando estas teorías, en este estudio, se ha considerado a la motivación intrínseca, extrínseca y a la amotivación como dimensiones de la motivación que influyen en el rendimiento académico.

Las investigaciones presentadas en este apartado muestran interrelación entre las teorías motivacionales, las teorías cognitivas y el rendimiento académico; en consecuencia, en el capítulo siguiente se desarrolla la teoría de la actitud hacia las ciencias que considera los componentes cognitivos, afectivos y conductuales como determinantes del rendimiento académico en el nivel universitario.

4. LAS ACTITUDES EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO

4. La actitud hacia las ciencias en el rendimiento académico

4.1. Concepto de actitud hacia las ciencias.

El diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (2010) define la actitud como la “disposición de ánimo manifestada de algún modo”.

Darias (2000) define a las actitudes como percepciones generales que los sujetos realizan sobre si mismos, otros sujetos, objetos o conductas que tienen un significado importante para ellos y están determinadas en tres dimensiones: cognitiva, afectiva y conductual.

Gargallo et al. (2007) definen la actitud como “la tendencia o predisposición aprendida y relativamente duradera a evaluar de determinado modo a un objeto, persona, grupo, suceso o situación, a partir de las creencias disponibles en torno a los mismos, y que conduce a actuar de modo favorable o desfavorable hacia ese objeto, persona, grupo, suceso o situación, de manera consecuente con dicha evaluación” (p. 1).

González, De Juan, Parra, Saravia y Kanther (2010) conceptualizan la actitud hacia las asignaturas como una “disposición del estudiante a responder favorable o desfavorablemente hacia una parte independiente y específica del programa académico, lo que implica una inclinación interna de carácter evaluativa que le ayuda a conformar sus intenciones personales, respecto de la materia que debe estudiar” (p. 175).

Respecto al concepto de actitud hacia la ciencia o actitud hacia el aprendizaje de las ciencias, Vásquez y Manzanero (1997) cuestionan el concepto de actitud hacia la ciencia, adoptado usualmente por los profesores como “interés por el estudio de la ciencia”o “las actitudes como un medio para el aprendizaje de las ciencias” y proponen un concepto multidimensional, considerando las siguientes dimensiones básicas: (a)

enseñanza de las ciencias, en la que considera las subdimensiones: ciencia escolar y resultados de la enseñanza, (b) imagen de las ciencias que la integran, los valores de las ciencias, las ciencias como empresa colectiva y la naturaleza epistemológica de las ciencias, (c) incidencia social de las ciencias que considera la interacción entre la sociedad, las ciencias y la tecnología y, (d) características de las ciencias que comprende los valores de las ciencias (curiosidad) y de los científicos, la naturaleza colectiva de la empresa científica (colectiva) y la actitud relacionada con los métodos y procedimientos científicos (naturaleza).

En el estudio se considera las actitudes como un factor importante del éxito académico, puesto que la actitud es la forma de actuar de una persona y demuestra el comportamiento que adopta. La actitud hacia las ciencias son reglas o patrones de conducta, disposiciones internas a comportarse externamente de modo consistente, y que le ayuda a enfocarse a las materias de ciencias e ingeniería, que básicamente son las asignaturas claves de los estudiantes de ingeniería.

4.2. Teorías de actitud hacia las ciencias.

La actitud hacia las ciencias o hacia el aprendizaje de las ciencias es un tema muy importante en la investigación educativa, pues nos ayuda a comprender el rendimiento académico en los estudiantes de ciencias, ya que los estudiantes de ingeniería son aquellos que están más involucrados en asignaturas de ciencias y tecnologías, pues éstas vienen a ser la base fundamental de su carrera. No existe mucha información y mucho menos teorías respecto las actitud hacia las ciencias; sin embargo, vamos a describir algunas teorías que los investigadores han abordado.

4.2.1. Teoría de actitudes como contenido educativo de Wayne.

Las actitudes, como contenido educativo, tienen un carácter multidimensional que lo integran diversos componentes. Wayne (2006) señala tres componentes actitudinales que deben guardar equilibrio para ser duraderos y transferibles.

1. El cognoscitivo: no puede existir una actitud sino se representa cognoscitivamente el objeto. Este componente lo conforman las percepciones, creencias e información que se tiene respecto al objeto.
2. El afectivo: es el que más caracteriza a las actitudes y corresponde a los sentimientos a favor o en contra de los objetos sociales. Consta de las emociones que despierta un objeto en el pensamiento.
3. El conductual: son las predisposiciones que se presentan a actuar frente al objeto; es decir, la predisposición a actuar de una manera determinada frente a los objetos.

Los alumnos tienden a asumir actitudes inadecuadas con respecto al trabajo científico, adoptando posiciones pasivas y esperando respuestas en lugar de plantear y mucho menos interrogarse; conciben los experimentos como “demostraciones” y no como investigaciones; asumen que el trabajo intelectual es una actividad individual y no de cooperación y búsqueda conjunta; consideran a las ciencias como un conocimiento neutro, desligada de sus repercusiones sociales; asumen la superioridad del conocimiento científico con respecto a otras del saber culturalmente más elementales; sin embargo, no representan adecuadamente los componentes actitudinales hacia las ciencias. Por lo tanto, para tener actitudes positivas, duraderas y transferibles, es necesario la representación cognitiva del objeto científico, pues determina los sentimientos a su favor o en contra y predisponen la forma de actuar ante él, logrando, un aprendizaje significativo.

4.2.2. Teoría de la acción razonada de Fishbein y Ajzen.

La teoría de la acción razonada fue desarrollada por Fishbein y Ajzen por los años 80. Fishbein y Ajzen (1980) denominaron teoría de acción razonada porque “se basa en el postulado de que los humanos son [*seres*] racionales que utilizan o procesan sistemáticamente la información que les está disponible... para llegar a una decisión conductual” (p. 66).

El modelo está centrado en la predicción y comprensión de la conducta, partiendo del concepto tradicional de actitud, en el que se considera los componentes cognitivo, evaluativo y conductual relacionándolo con un modelo causal. El modelo obtiene la información por medio de dos factores indirectos: un factor personal, considerado como la actitud hacia la conducta y un factor social, entendiéndose como norma subjetiva o social; éstos, a su vez, van a influir sobre la intención que es determinante directo de la conducta.

La teoría menciona que si las actitudes hacia la conducta coinciden con la norma subjetiva o social; es decir, ambas son positivas o ambas son negativas, entonces se tendrá una intención ya sea positiva o negativa repercutiendo en un conducta. Si la actitud es positiva y la norma subjetiva es negativa o viceversa, el sujeto valorará a quien le da mayor peso, esto le llevará a la intención y posteriormente a la conducta.

Adaptando esta teoría, para predecir el rendimiento académico en estudiantes de ciencias e ingenierías, si la conducta es el aprendizaje significativo, y el estudiante tiene una actitud hacia su conducta (factor personal) de manera que se interesa por aprender, valora positivamente el prestar atención, le atrae el conocer e investigar, relaciona sus conocimientos con los saberes previos, etc., y percibe que sus padres, profesores y compañeros (factor social) valoran esta conducta positivamente; entonces, la llevarán a

cabo, tendrán un aprendizaje significativo y, consecuentemente, evidenciará un buen rendimiento académico.

Para comprender la conducta se tiene que determinar cómo un sujeto da más peso a una actitud o a una norma subjetiva (cuando no van en la misma dirección). En este caso, las creencias juegan un papel importante, tales como: (a) creencias descriptivas, determinadas por la observación o contacto con los objetos (experiencias), (b) creencias inferenciales, que se forman de relaciones previas (relaciones de experiencias) y (c) creencias informativas, que se forman a partir de la información de los demás (experiencias externas, de otros).

La figura 8 muestra el modelo teórico de Fishbein y Ajzen, donde se incluyen los siguientes componentes:

- *Variables externas.* Que influyen indirectamente en la conducta, en este componente se consideran las variables demográficas tales como el sexo, la edad, el nivel socioeconómico, la religión, la educación, las actitudes hacia objetos, las personas e instituciones y los rasgos de personalidad.
- *Creencia sobre los resultados de la conducta.* Se consideran los conceptos tales como idea, opinión, información y todo aquello que está considerado en el ámbito del conocimiento.
- *Actitud hacia la conducta.* Corresponde a la evaluación de los resultados de la conducta, ésta puede ser favorable o desfavorable (es decir, experiencias propias o de otros que afectan al sujeto).
- *Norma subjetiva.* Es la percepción que el sujeto tiene acerca de su entorno social con respecto a una conducta o acción que realice.

- *Intención.* Es la tendencia inicial que el sujeto tiene en la mente al realizar una conducta determinada.
- *Conducta.* Son las acciones o actos que ejecuta el sujeto respecto al objeto de la actitud.

Estos componentes no actúan aisladamente; sino que están interrelacionados de manera que la modificación de uno influye en los otros componentes.

A pesar que las variables que influyen en el rendimiento académico universitario son muchas y forman un sistema complejo, se tendría que considerar la actitud hacia las ciencias de los estudiantes de ciencias e ingeniería como una variable fundamental que influye en el aprendizaje significativo y repercute en su rendimiento académico. Por lo tanto, se trata de una variable sumamente importante en el ámbito educativo, sobre todo por la disminución de jóvenes en las carreras de ciencias e ingenierías, evidenciándose en las altas tasas de deserción y el fracaso académico.

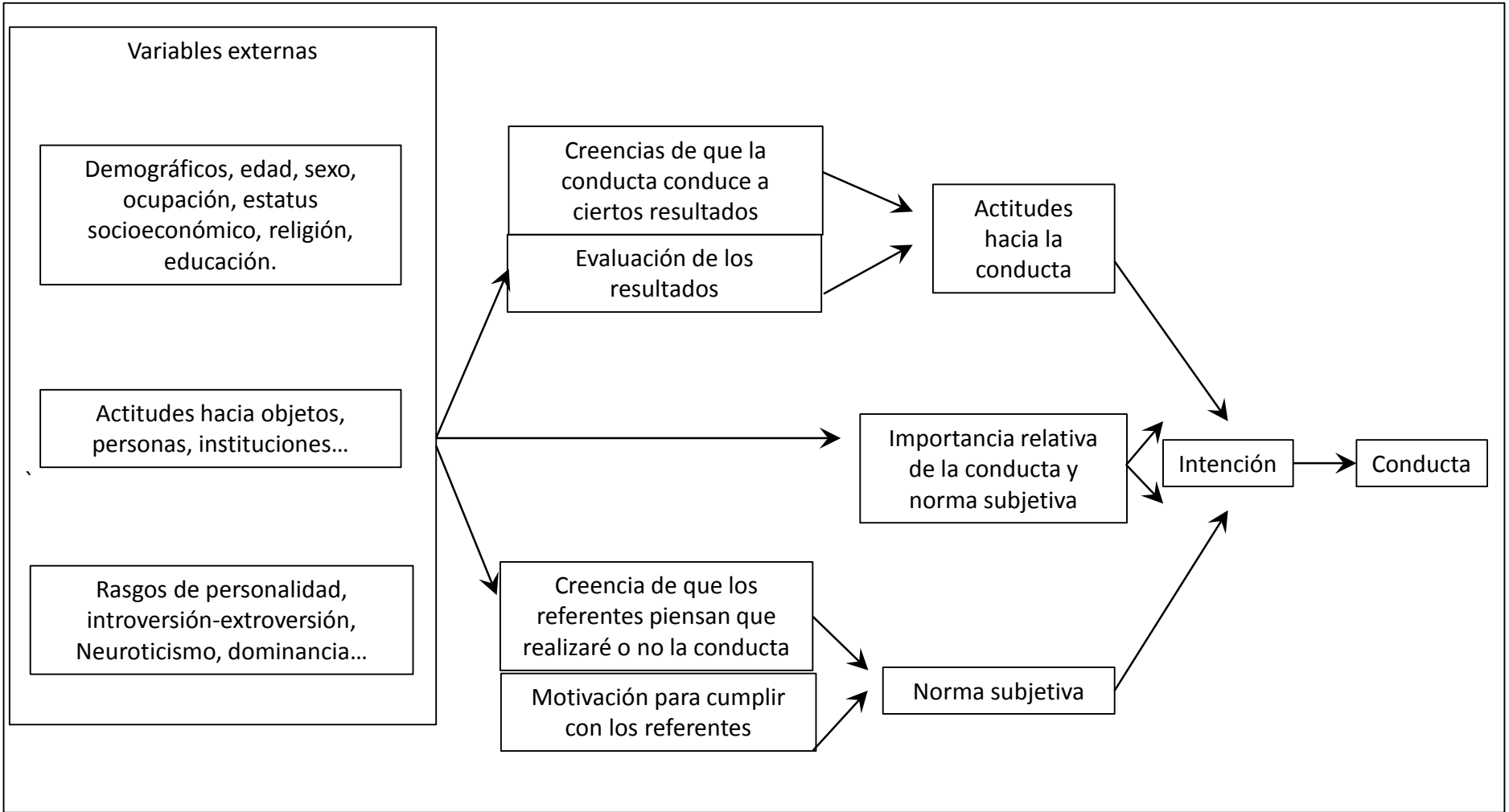


Figura 8: Modelo teórico de Fishbein y Ajzen (Fishbein y Ajzen, 1980).

4.2.3. Modelo de la conducta planificada.

La teoría de acción planificada propuesta por Ajsen (1985) es una extensión de la teoría de acción razonada, que considera un tercer predictor, el control comportamental percibido.

La figura 9 nos muestra algunos componentes de la teoría de acción razonada, en donde la conducta está determinada por la intención (factor motivacional), la intención es determinada por la actitud (factor psicológico individual) y por la norma subjetiva (factor psicológico social). A su vez el factor actitudinal está condicionado por las creencias conductuales y por la evaluación subjetiva (creencias de resultados), y la norma subjetiva por las creencias normativas y la motivación que tiene el sujeto con lo que piensa su grupo de referencia. A este modelo se añade el control percibido que corresponde a las creencias de control, llamado Locus de Control; aquí, el sujeto procesa si tiene capacidad o recursos necesarios y si existen las oportunidades adecuadas para realizar la conducta, estando involucradas la evaluación de factores de control y las creencias de control.

Adaptando esta teoría para predecir el rendimiento académico en estudiantes de ciencias e ingenierías si la conducta es el aprendizaje significativo, y si el estudiante tiene una actitud hacia su conducta (factor personal) de manera que se interesa por aprender, valora positivamente el prestar atención, le atrae el conocer e investigar, relaciona sus conocimientos con los saberes previos, etc.; asimismo, percibe que sus padres, profesores y compañeros (factor social) valoran esta conducta positivamente y, además, determina que tiene la capacidad, los recursos necesarios y las oportunidades adecuadas (control percibido); entonces, la llevarán a cabo, tendrán un aprendizaje significativo y, consecuentemente, un buen rendimiento académico.

A continuación se muestra la estructura teórica del modelo de la conducta planificada de Ajzen.

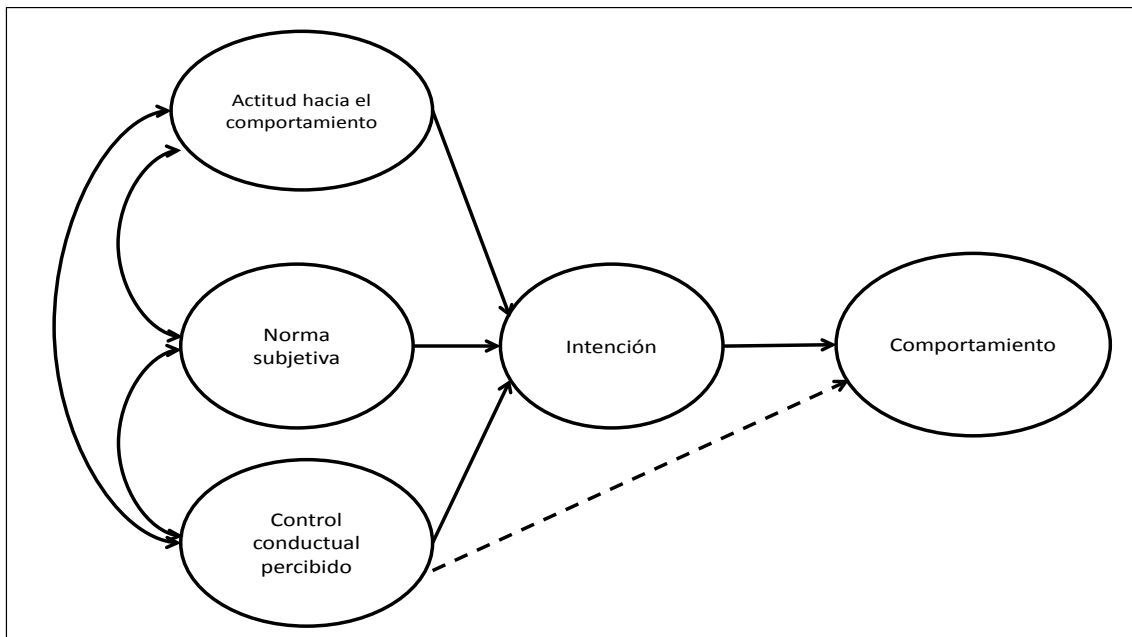


Figura 9. Estructura de la teoría de conducta planeada (Ajzen, 1991; p.182).

4.3. Relación entre actitud hacia las ciencias y rendimiento académico.

Existen trabajos que muestran la relación entre las actitudes y el rendimiento académico, generalmente de estudiantes no universitarios. Otros estudios verifican la relación entre las actitudes y el rendimiento académico de alumnos de nivel primario y secundario (Akey, 2006; Quiles, 1993; Ramírez, 2005), pero pocos trabajos analizan la incidencia de las actitudes en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios.

Entre los estudios realizados para medir la actitud hacia las ciencias, Vázquez y Manassero (1997) elaboraron un test en donde midieron la actitud en cuatro dimensiones: enseñanza de las ciencias, imagen de las ciencias, incidencia social de las ciencias y características de las ciencias; basado en la escala de actitud científica

[Scientific Attitude Scale – SAS], la escala de actitud de Weinhold's [Weinhold's Attitude Scale] y el test de actitud científica [Test On Scientific Attitude – TOSA]. El instrumento fue aplicado a 2,507 estudiantes del nivel secundario y universitario matriculados en el año 1993 y 1994 en la Isla de Mallorca.

Los resultados muestran una actitud moderadamente positiva respecto a las ciencias y algunas diferencias estadísticamente significativas entre las dimensiones actitudinales; siendo la imagen de las ciencias (actitudes relacionadas con las interacciones entre la sociedad, las ciencias y la tecnología) la dimensión que tiene la mayor puntuación media de actitud; mientras que la dimensión social (temas específicos de ciencias y tecnología con incidencia social) tiene la menor puntuación.

Gargallo et al. (2007) realizaron una investigación con 545 estudiantes de dos universidades de Valencia, de diferentes facultades y escuelas, entre ellas ingenierías, para probar las propiedades psicométricas del cuestionario de actitudes.

Este trabajo longitudinal fue aplicado a 1127 estudiantes que completaron el pre-test, luego de dos años de seguimiento, 753 estudiantes completaron el post-test. Para corroborar la posible asociación entre la actitud hacia el aprendizaje y el rendimiento académico (calificaciones de los alumnos universitarios), realizaron los análisis de correlación y conglomerados para identificar las características de los alumnos en relación a las actitudes de aprendizaje, y el análisis de varianza (ANOVA) para determinar las diferencias significativas entre los grupos.

Los resultados mostraron relación significativa entre las actitudes hacia el aprendizaje y el rendimiento académico en los estudiantes universitarios.

Otra investigación realizada en relación a la actitud hacia las ciencias es el estudio de Espinoza y Román (1993) quienes realizaron un estudio longitudinal, donde analizaron las variables de sexo, factores de reforma, formación profesional o elección de la carrera en primera opción, respecto a las actitudes del aprendizaje hacia las ciencias. Los investigadores desarrollaron un cuestionario (Espinoza y Román, 1991) en el que plantearon 10 ítems, donde el alumno debía responder de 0 a 10. Participaron 125 estudiantes de la facultad de ciencias (Química) y 115 de la escuela de formación del profesorado, durante el primer semestre de la matrícula 1991 y 1992.

Abordaron cuatro objetivos: (a) contrastar de que los alumnos a medida que cursan más años en ciencias, menos les gusta; (b) verificar la evolución de la actitud hacia las ciencias en dos carreras universitarias (Magisterio, Químicas); (c) analizar si la variable sexo es significativa en relación a la actitud del aprendizaje de las ciencias y (d) comprobar si existe correlación entre la actitud y la elección de la carrera en primera opción.

Considerando el análisis de los resultados, llegaron a las siguientes conclusiones: (a) a medida que los estudiantes avanzan en los cursos de ciencias en los estudios universitarios, disminuyen sus actitudes positivas, incrementándose las negativas; (b) no hay diferencia estadísticamente significativa en el comportamiento de las actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias en la carreras de Magisterio y Químicas; (c) la variable género está relacionada con la actitud hacia las ciencias; siendo la actitud de las mujeres menos negativa que la de los varones y, (d) no se ha encontrado correlación significativa entre la actitud hacia las ciencias y la elección de la carrera.

Craker (2006) realizó una investigación para medir las actitudes hacia las ciencias de los estudiantes matriculados en el nivel introductorio de los cursos de

ciencias en la la Universidad de Wisconsin-La Cruz; analizó las variables: género, logros esperados y experiencias previas en los cursos de ciencias, como factores de la actitud del estudiante hacia las ciencias. La investigadora adaptó la escala de actitud de Fennema-Sherman, que considera a 47 ítems, medidos en la escala de Likert, con cinco opciones de respuesta, desde muy de acuerdo hasta muy en desacuerdo. Participaron 397 estudiantes de los cuales 115 eran varones y 282 mujeres matriculados en el semestre de primavera de 2005.

Su objetivo era verificar tres afirmaciones: (1) las mujeres tienen actitudes más negativas hacia las ciencias que los varones; (2) el rendimiento esperado del estudiante en un curso de ciencias se correlaciona con la actitud del estudiante hacia las ciencias; (3) el tipo de escuela (pública o privada) y el número de cursos de ciencias o matemáticas tomadas en la escuela secundaria no tienen relación con la actitud del estudiante hacia las ciencias.

Después de aplicar el análisis de varianza multivariado (MANOVA), el análisis de varianza de una vía (ANOVA) y las pruebas de comparaciones múltiples llegó a las siguientes conclusiones: (1) las mujeres perciben a las ciencias como una actividad masculina más que los varones, condicionando mayor actitud negativa hacia ellas; (2) los estudiantes que tienen mayor expectativa de logro académico tienen los puntajes más altos en la escala de actitud en las dimensiones de seguridad, utilidad y percepción de los maestros de ciencias; (3) el tipo de escuela secundaria no tiene relación con la actitud del estudiante hacia las ciencias en el nivel universitario; sin embargo, a mayor cursos de ciencias o matemáticas llevados en el nivel secundario, el estudiante obtiene mejores actitudes en el nivel universitario en las dimensiones de seguridad, utilidad y percepción de los maestros de ciencias.

En función a los estudios desarrollados, el impacto de la actitud del estudiante hacia las ciencias es importante para el rendimiento académico. Las investigaciones expresaron que casi el cincuenta por ciento de los estudiantes pueden perder el interés por las ciencias en el transcurso de su carrera (Craker, 2006; Weinburgh, 2000; Wulf y Fisher, 2002). La participación en las ciencias también está siendo afectada por la pérdida del interés, puesto que disminuye el número de estudiantes que se preparan para una carrera relacionada con las ciencias (Craker, 2006; Chapman, 1997).

La actitud hacia las ciencias se define como los sentimientos favorables o desfavorables sobre los cursos de ciencias, generados por las creencias del estudiante a partir de sus experiencias y sus influencias sociales.

La teoría desarrollada nos muestra que la conducta está determinada por la intención impulsada por el factor motivacional. La intención es determinada por la actitud que corresponde al factor psicológico individual (interés por aprender, investigar, relacionar, etc.), por la norma subjetiva que corresponde al factor psicológico social (percepción de la valoración de sus padres, familiares, profesores, compañeros) y por el control percibido que corresponde a las creencias de control o locus de control, donde el sujeto procesa si tiene capacidad o recursos necesarios y si existen las oportunidades de lograr la conducta.

Las dimensiones de la actitud hacia las ciencias consideradas en la presente investigación, en base a las teorías, son: actitud hacia el contenido de las ciencias, actitud hacia el aprendizaje de las ciencias y actitud hacia las implicancias sociales de las ciencias.

Es necesario afirmar que para conseguir el rendimiento académico universitario en carreras de ciencias e ingeniería, además de la motivación y la actitud hacia las ciencias, la ansiedad es una emoción que, con frecuencia, afecta el proceso de aprendizaje, el cual es objeto de estudio en el siguiente capítulo.

5. LA ANSIEDAD EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO

5. La ansiedad en el rendimiento académico

5.1. Concepto de ansiedad ante la tarea de aprendizaje.

El diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (2010), define la ansiedad como el “estado de agitación, inquietud y zozobra de ánimo” y desde el punto de vista médico como la “angustia que suele acompañar a muchas enfermedades, en particular a ciertas neurosis y que no permiten sosiego a los enfermos”

La ansiedad, para Ausubel (1981) es una reacción o tendencia a responder con temor ante cualquier situación presente o anticipada que se percibe como una amenaza a la autoestima.

Hashin, Smith y Racine (2003) definen la ansiedad como una sensación de malestar, molestia, duda, falta de confianza o miedo, íntimamente relacionado con problemas de autoestima y preocupación natural de “preservar el ego”.

Endler, Kantor y Parker (1996) dice, en concordancia con la teoría del constructo personal de Kelly, que la ansiedad es el reconocimiento de que los eventos con que nos enfrentamos se encuentran fuera del rango de constructos propios. Es decir, debido a nuestras vivencias pasadas, nos sentimos ansiosos y no podemos comprender la realidad ni a nosotros mismos ni a las situaciones que pasan en nuestra vida. Las características en los sujetos son propias; pero, los acontecimientos propios que pasan en nuestra vida pueden hacer que la ansiedad sea aprendida.

Sarason y Sarason (2006) definen la ansiedad “como un sentimiento de miedo y aprehensión confuso, vago y muy desagradable” (p. 238). Los sujetos ansiosos tienden a preocuparse en exceso porque involucran peligro, desestabilidad y porque no tienen experiencia en cómo manejar la situación. Estos sujetos llegan a presentar síntomas

físicos como ritmo cardíaco acelerado, respiración entrecortada, diarrea, pérdida de apetito, desmayos, mareos, sudoración, insomnio, micción frecuente, estremecimientos, etc.

Para Vallejo (2006) el miedo y la angustia forman parte de una respuesta total del individuo frente a una crisis. Estos sentimientos, en un principio, son fenómenos de defensa; sin embargo, a medida que éstos son desproporcionados, se hacen crónicos y puede convertirse en neurosis de ansiedad. La ansiedad generalmente aparece en situaciones de peligro cuando cualquier evento, aparentemente leve, afecta la identidad del yo y se transforma en una reacción frente a los peligros, dando a los sujetos las capacidades para enfrentarlos o huir de ellos; esto sucede por la estimulación del sistema nervioso simpático y la liberación de catecolaminas, responsables de los síntomas somáticos de la respuesta ansiosa (Reig, 2005).

Para Sandín y Chorot (1995) la ansiedad es un constructo multidimensional que involucra tres dimensiones: (1) *subjetivo-cognitiva*: corresponde a experiencias internas e involucra la percepción y evaluación subjetiva de los estímulos y estados asociados con la ansiedad, en esta dimensión están las experiencias de miedo, pánico, alarma, inquietud, aprensión, obsesiones y pensamientos intrusivos de tipo catastrófico; (2) *fisiológico-somática*: involucra los cambios y activación fisiológica de tipo externo, como: sudoración, dilatación pupilar, temblor, tensión muscular, palidez facial, etc.; los de tipo interno, como: la aceleración del ritmo cardíaco y respiratorio, el descenso de la salivación, etc.; y los involuntarios o parcialmente voluntarios como: palpitaciones, temblor, vómitos, desmayos, etc. Esta dimensión corresponde al estado objetivo de la ansiedad y (3) *motor-conductual*: se considera a los cambios conductuales como la

expresión facial, movimientos y posturas corporales, respuestas de evitación y escape de la situación generadora de ansiedad.

En resumen, la ansiedad es una reacción emocional, que se genera ante la expectativa creada por la presencia de un objeto o una situación. Ésta se desarrolla debido a situaciones nuevas que experimenta el sujeto y cree que no tiene la experiencia o capacidad de poder enfrentarlas.

A continuación se muestra los enfoques conceptuales de ansiedad ante la tarea del aprendizaje.

La ansiedad, en el ámbito educativo, está definida como un estado de ánimo de excesivo miedo y temor generado por percepciones de peligro respecto a las demandas académicas (Hembree, 1990; Pérez et al., 2011).

Jackson y Frick (1998) indican que la ansiedad, por su naturaleza, depende del concepto que se tenga respecto a la capacidad de comprensión y control de las tareas que involucra el aprendizaje. De esta manera, el alumno frecuentemente afronta situaciones del entorno académico que le demandan esfuerzo para el desarrollo de una tarea, informes de laboratorio, investigaciones, exposiciones, exámenes, en las que debe comparar si cuenta con suficientes recursos o si tiene la capacidad de poder enfrentarlas. Si al evaluar sus situaciones del entorno académico considera que éstas demandan son mayores que su capacidad y recursos, afronta una situación de peligro, humillación y rechazo, por lo cual abandonan la actividad académica.

Howe (2000) menciona que un alumno, con una larga historia de fracasos, tiene muchos motivos para carecer de seguridad en sí mismo, y está deseoso de evitar estas situaciones. Puede llegar a ser pasivo en el aprendizaje y realizar pocos o nulos

esfuerzos por aprender, constituye la mejor forma de enfrentarse a una situación prácticamente imposible. Así, se siente atrapado, ansioso y difícilmente logra enfocarse en sus estudios. Caso diferente sucede en personas que tienen éxito, éstas consideran al fracaso como indicadores útiles en la necesidad de seguir intentándolo porque, en su experiencia, han aprendido que al final se tiene una recompensa.

La ansiedad, en el proceso de aprendizaje, es uno de los sentimientos más frecuentes de tensión emocional, preponderante en el ámbito educativo; sin embargo, poco estudiada en el rendimiento académico de universitarios. Jadue (2001, p.111) menciona que los “estudios epidemiológicos indican que los desórdenes de ansiedad, durante el desarrollo, afectan aproximadamente al 9% de los niños (Berstein y Borchardt, 1991) y entre el 13 y el 17% de los jóvenes (Kashani y Orvaschel, 1990). Otras referencias indican que entre el 10 y el 20% de los escolares se ve afectado por problemas relacionados con la ansiedad (Barret 1998)”.

Estos valores son alarmantes, ya que casi el 20% de los jóvenes sufre ansiedad causada por el proceso de aprendizaje. De esta manera, los docentes, familiares u otros pueden servir de apoyo a los estudiantes para que, a pesar de que existan presiones para lograr un buen desempeño, eviten consecuencias graves por el fracaso y comparaciones competitivas entre los estudiantes que pueden incrementar la ansiedad (Wigfield y Eccles, 1989); además, sean capaces de enfrentar esas situaciones, de tal manera que la ansiedad no se convierta en patológica.

Efecto de la ansiedad en el aprendizaje y rendimiento académico.

En lo que a la relación entre ansiedad y aprendizaje se refiere, es importante indicar que los individuos ansiosos están más motivados, pero como efecto negativo el

exceso de ansiedad resulta perturbador cuando se enfrentan a problemas nuevos. En consecuencia, la ansiedad facilita los aprendizajes repetitivos, superficiales o que requieran cierta capacidad de improvisar más que razonar y persistir, inhibiendo los aprendizajes más complejos.

El estudiante con altos índices de ansiedad no puede tener un aprendizaje significativo y consecuentemente demuestra bajo rendimiento académico, elevado índice de ausentismo y deserción.

5.2. Teorías de ansiedad ante la tarea de aprendizaje.

La ansiedad ante la tarea del aprendizaje es un tema que hay que considerarlo en la investigación educativa, pues nos ayuda a comprender el rendimiento académico de los estudiantes de ciencias, siendo relevante en los estudiantes de ingenierías. No existe mucha información y mucho menos teorías respecto a la ansiedad ante el aprendizaje universitario y de las ciencias; sin embargo, vamos a describir algunas teorías de la ansiedad que han abordado algunos investigadores.

5.2.1. Modelos de trastornos de ansiedad.

La alteración de la ansiedad no constituye un fenómeno unitario, sino que están implicados múltiples factores. A continuación se explican los modelos conductual, psicoanalítico y cognitivo, que intentan explicar los trastornos de la ansiedad, abordado por Mardomingo (1994).

Modelo conductual. Es aprendido y provocado por eventos repetitivos del pasado, donde la exigencia de la tarea demandaba mucho esfuerzo o capacidad y el alumno consideraba no poseer la capacidad ni los recursos necesarios para ejecutarla;

generando altos niveles de ansiedad y convirtiéndose en un trastorno. Este modelo puede generar desaprobaciones continuas en las asignaturas.

Modelo psicoanalítico. Guarda relación con el modelo conductual, ambos convergen en que el generador de los trastornos de ansiedad son las experiencias traumáticas vividas; sin embargo, el modelo analítico estudia al fenómeno desde el enfoque del “desplazamiento”, mientras que el modelo conductual enfoca el fenómeno desde la “generalización del estímulo”.

Modelo cognitivo. Enfoca a los trastornos de la ansiedad desde la percepción distorsionada de la realidad de carácter negativo y amenazante, los cuales generan ideas erróneas acerca de la condición ansiosa y del sujeto mismo. En el área educativa puede observarse este modelo en la situación en que un estudiante, al realizar su matrícula, debe llevar un curso de cálculo sin haber tenido experiencias previas en ese curso y solo guiado por el nombre y la naturaleza de la asignatura, le genera un trastorno de ansiedad.

5.2.2. Teoría de ansiedad Estado-Rasgo.

En concordancia con los objetivos de la investigación y el instrumento de medición propuesta por Spielberger (1985), en la construcción del Inventario de Ansiedad Rasgo-Estado, (STAIC), se presenta la clasificación de la ansiedad en ansiedad-estado y ansiedad-rasgo.

Spielberger y Guerrero (1975) definen la ansiedad-estado como un estado emocional transitorio, inmediato del ser humano que se caracteriza por los sentimientos subjetivos, conscientemente percibidos de tensión y aprehensión.

Además, definen a la ansiedad-rasgo como las diferencias individuales, relativamente estables, que se caracteriza por la tendencia a recibir ciertos estímulos del

entorno como amenazantes; es decir, a las diferencias que las personas responden a situaciones percibidas, como amenazantes, con elevaciones en la intensidad de la ansiedad-estado.

Factores relacionados a la ansiedad-estado.

- *Factor temor.* Este factor da cuenta de un estado de inestabilidad, donde el grado de confusión y percepción de amenaza es significativo, generando altos niveles de ansiedad.
- *Factor tranquilidad.* Este factor está orientado al estado emocional de jovialidad en un medio con pocas señales de alerta, se refiere al estado que satisfacen las necesidades de confort y seguridad.

Factores relacionados a la ansiedad-rasgo.

- *Factor preocupación.* Corresponde a los estados emocionales de alteración sin la percepción de una señal de amenaza identificable, la anticipación es uno sus elementos principales.
- *Factor evitación.* Da cuenta de una estrategia de afrontamiento orientada a no enfrentar la situación, porque el sujeto se concibe a sí mismo en una condición de minusvalía e inseguridad.
- *Factor somatización.* Corresponde a las manifestaciones orgánicas que generan preocupación, por su inexplicabilidad sintomatológica.
- *Factor ira y tristeza.* Orientados a sentimientos encontrados que van desde el deseo de cambio de una situación, hasta orientarse a estados emocionales depresivos.

5.2.3. Teoría de ansiedad hacia el aprendizaje de las estadísticas.

Ruggeri (2009) en su tesis doctoral sobre ansiedad estadística y actitudes entre los estudiantes de psicología, determinó que la ansiedad en el estudio de las estadísticas, en los estudiantes universitarios, está determinadas por factores precursos, entre los que se consideran el conocimiento del curso, los conceptos y conocimientos previos y las expectativas que traen consigo los estudiantes antes de iniciar la asignatura. Éstos, asociados a la metodología del profesor y la estructura del curso, influyen en el nivel de ansiedad y las actitudes que adoptan los estudiantes.

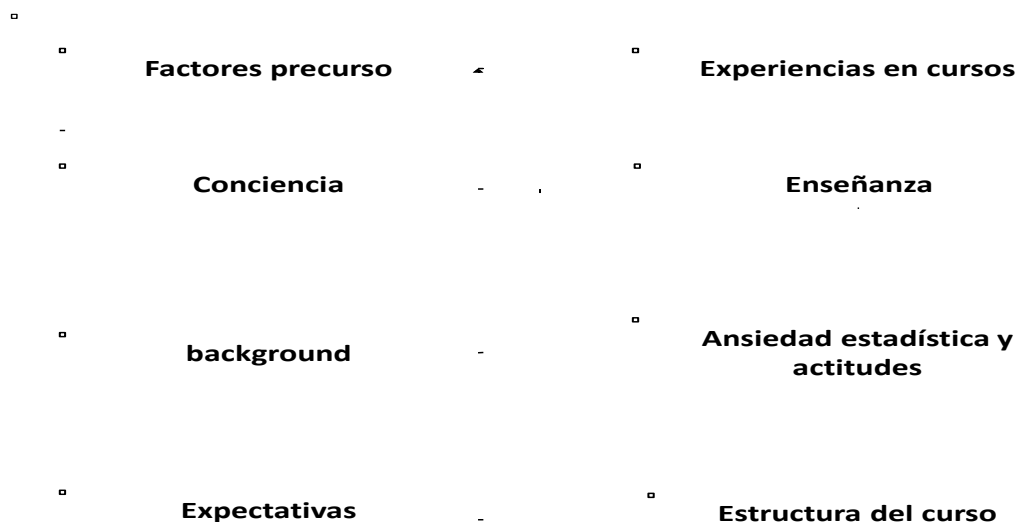


Figura 10. Modelo de ansiedad de estadística y actitudes (Ruggeri, 2009, p. 38).

Kesici et al. (2011) en el estudio sobre estrategias de aprendizaje autorregulado en relación con la ansiedad estadística, utilizó la Escala de Valoración de Ansiedad Estadística (STARS; Cruise, Cash y Bolton, 1985), en la que desarrolla un concepto de ansiedad estadística multidimensional, compuesta por seis dimensiones:

- El valor de la estadística. Mide la percepción de la relevancia de las estadísticas para su desarrollo profesional.

- Interpretación de la ansiedad. Mide las experiencias de ansiedad, cuando se trata de interpretar resultados estadísticos.
- Ansiedad prueba/clase. Mide la ansiedad experimentada al tomar los cursos o exámenes de estadística.
- Autoconcepto computacional. Se refiere a la ansiedad que las personas experimentan cuando resuelven problemas matemáticos midiendo su auto-capacidad en los cálculos estadísticos.
- Miedo a pedir ayuda. Evalúa la ansiedad que una persona experimenta cuando intenta pedir ayuda en problemas relacionados con la estadística.
- Miedo a los profesores de estadística. Mide las percepciones de los estudiantes respecto a los profesores de estadística.

5.3. Relación entre ansiedad ante la tarea de aprendizaje y el rendimiento académico.

Algunos investigadores han examinado la relación entre la ansiedad ante la tarea de aprendizaje y su impacto en el rendimiento académico, éstos mencionan que los estudiantes de rendimiento académico bajo presentaban altos niveles de ansiedad, los cuales bloqueaban su aprendizaje, disminuyendo su atención, concentración y retención; como consecuencia, los estudiantes ansiosos se distraen rápidamente, no procesan, organizan ni elaboran adecuadamente la información y no se adaptan con facilidad a los nuevos procesos de aprendizaje necesarios para el buen desempeño académico (Jadue, 2001; Newcomer, 1993; Spielberger, 1985)

Covington y Omelich (1979) afirman que todos, en cierto momento, experimentamos o hemos experimentado ansiedad, una intranquilidad general, un sentimiento de incertidumbre o una sensación de tensión y en varias investigaciones se

ha informado, de manera consistente, una correlación negativa entre el rendimiento académico y los indicadores de ansiedad.

Distintos estudios muestran el efecto de la ansiedad en el rendimiento académico del área de matemáticas, encontrando que los niveles altos de ansiedad provocaron rendimientos bajos, ausentismo a las clases, abandono de los cursos, deserción de la carrera a favor de otras que no tengan mucha exigencia matemática. (Fennema y Sherman, 1976; Ho et al., 2000; Ma, 1999; Pérez, Castro, Rico y Castro, 2011; Richardson y Suinn, 1972; Tobias y Weissbrod, 1980)

En la investigación realizada por Onwuegbuzie y Daley (1999), se estima que aproximadamente el 75% de los estudiantes presenta niveles de ansiedad de moderado a altos al enfrentar sus cursos de estadística; así también, Pan y Tang (2005) indican que las dificultades en los cursos de estadística pueden ser reflejo de factores actitudinales como la ansiedad.

Por otra parte, la sensación de ansiedad ya sea en varias situaciones del proceso de aprendizaje (ansiedad de rasgo) o en determinadas situaciones (ansiedad de estado) genera el fracaso en el rendimiento, a su vez, la situación de bajo rendimiento incrementa los niveles de ansiedad, creando un círculo que interfiere negativamente en el rendimiento académico (Covington, 1992; Woolfolk, 2006; Zeidner, 1998).

Kesici et al. (2011) desarrollaron un estudio, con 320 estudiantes universitarios turcos que estaban matriculados en algún curso de estadística, consideraron la escala en versión turca. En este estudio se utilizó la Escala de Estrategias de Aprendizaje Autorregulado [self-regulated learning strategies scale (SRLS)] y la Escala de Valoración de Ansiedad Estadística (STARS). Para determinar si las estrategias de

aprendizaje autorreguladas están relacionadas con la ansiedad en el aprendizaje de la estadística, las actitudes hacia la estadística y su repercusión en su rendimiento, se analizaron los datos a través del análisis de correlación bivariado y del análisis de correlación canónica.

Como resultado de los coeficientes de correlación bivariado, se encontró relación estadísticamente significativa entre las dimensiones de las estrategias de aprendizaje y la ansiedad en estadística. Los análisis de correlación canónica también mostraron que los estudiantes que hacen más uso de ensayo, elaboración, organización, pensamiento crítico, regulación metacognitiva, gestión del tiempo y ambiente de estudio y estrategias de regulación del esfuerzo, experimentan más bajos niveles de ansiedad y tienen actitudes más positivas hacia las estadísticas, consecuentemente su rendimiento mejoraría a largo plazo.

Las emociones, desde la teoría de control del valor, es un conjunto de procesos afectivos, cognitivos, motivacionales y fisiológicos relacionados entre sí. De este modo la ansiedad es una emoción que comprende sentimientos incómodos y tensos, preocupaciones, impulsos de escape de situaciones incómodas, y activación periférica (Pekrun, Goetz, Frenzel, Barchfeld y Perry, 2011).

El componente de ansiedad, en dosis muy pequeñas, incrementa la motivación y ayuda al aprendizaje repetitivo y superficial, cuando los aprendizajes requieren tareas mucho más complejas como de razonar, sistematizar, analizar, solucionar problemas, entre otros, características necesarias para el aprendizaje de las ciencias; los altos índices de ansiedad conllevan a acumular pensamientos negativos respecto a sus capacidades académicas y a sus tareas realizadas (Quinteros, Pérez y Correa, 2009; Rivas, 1997), disminuyendo su autoestima y su rendimiento académico.

De acuerdo a la teoría estudiada, la ansiedad ante el aprendizaje es un constructo multidimensional que involucra las expectativas que se tienen de los cursos, los conocimientos previos, la estructura de los cursos y la percepción de los estudiantes respecto a los profesores.

Estas dimensiones, en la presente investigación, se consideran dentro de las dimensiones de ansiedad-estado como factor de temor o de tranquilidad, cuando se sienten confundidos o amenazados ante una tarea y de ansiedad-rasgo como factor de preocupación, evitación, somatización, ira y tristeza en relación a las actividades involucradas en el aprendizaje de las ciencias.

Tradicionalmente la cognición y las emociones fueron consideradas como procesos independientes de la información y del comportamiento. Investigaciones recientes enfatizan las formas de interactuar los procesos de motivación, las emociones cognitivas, los procesos de aprendizaje y el rendimiento académico (Anderman y Wolters, 2006; Boekaerts, Pintrich y Zeidner, 2000; Stephanou, 2011). Es nuestro objetivo abordar los procesos y emociones involucrados en el aprendizaje; por lo tanto, en el capítulo siguiente estudiamos las estrategias metacognitivas de lectura como proceso de aprendizaje.

6. LAS ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS DE LECTURA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO

6. Las estrategias metacognitivas de lecturas en el rendimiento académico

6.1. Concepto de estrategias metacognitivas de lecturas.

Para abordar el concepto de estrategias metacognitivas de lecturas, se empieza conceptualizando el término metacognición, lectura y finalmente las estrategias metacognitivas de lectura.

6.1.1. Concepto de metacognición.

Flavel introdujo, por primera vez, el término de metacognición en su artículo de 1976, definiéndola como el conocimiento referente a los propios procesos cognitivos y los resultados o a cualquier otra cosa relacionada con ellos, además explica que la metacognición es la vigilancia activa y la regulación de estos procesos en relación con los objetos cognitivos o datos que están al servicio de una meta concreta u objetivo.

La metacognición es la capacidad del individuo de razonar sobre su propio conocimiento, ser consciente del proceso y el resultados cognitivo; este proceso conlleva a la capacidad de monitorizar, regular y controlar el propio aprendizaje, es decir, planifica las estrategias, regula el proceso y evalúa los resultados con el fin de corregir los fallos y mejorar las estrategias en un nuevo proceso cognitivo (Brown, 1987, Flavell, 1987; Palincsar; Vásquez, 2009).

Brown (1977, 1980, 1985) define a la metacognición como el control efectuado de una forma deliberada y consciente de la propia actividad cognitiva, esta definición se refiere a la autorregulación de la actividad cognitiva.

Jacobs y Paris (1987) conceptualizan a la metacognición como el conocimiento respecto a los procesos cognitivos que pueden ser transferidos de un sujeto a otro; de

este modo, el conocimiento de lo cognitivo se puede entender, explicar, comunicar y evaluar.

La metacognición se entiende por un proceso consciente. La adquisición de conocimientos deliberados, inconscientes, memorísticos no corresponde a los conocimientos adquiridos por la metacognición.

Para Jiménez (2004) la metacognición involucra al sujeto en el conocimiento de su propio aprendizaje; consiste en la planificación de las estrategias de aprendizaje, de memoria, de comprensión, de solución de problemas y de autorregulación; con el fin de transferir los conocimientos a situaciones nuevas o idénticas, así como la capacidad de juzgar la adquisición del conocimiento y de tomar conciencia de las influencias del entorno en el proceso de aprendizaje.

Bara (2001) considera que en los procesos metacognitivos están considerados todos los sentimientos y pensamientos que experimentan los alumnos durante su aprendizaje. Esto involucra enlazar ideas para entender el significado, tomar notas, releer, darse cuenta que no está entendiendo, bloquear los distractores para aumentar la concentración, etc.

Poggioli (1999) define la metacognición como el nivel de conocimiento de los sujetos respecto a los procesos o eventos cognitivos, los contenidos o estructuras y la capacidad de controlarlos, con el propósito de organizar, revisar y corregir de acuerdo a las experiencias y resultados del aprendizaje.

Varios estudios señalan que la metacognición es una de las causas de las diferencias interindividuales en el rendimiento de los estudiantes de nivel intelectual semejante. Conocer los patrones metacognitivos de los alumnos exitosos, ayudará a

disminuir los problemas de aprendizaje (Cornoldi y Lucangeli, 2004; Vásquez, 2009; Wittrock, 1991).

Aunque existe un acuerdo generalizado sobre la importancia de la metacognición, todavía son objetos de debate algunos aspectos que condicionan su evaluación (Martí, 1995; Mayor, Suengas y González, 1995). Evaluar la metacognición no es una tarea sencilla, se trata de una entidad mental algo difusa que involucra “ser consciente de su propia cognición” (Puente, 1991).

Para determinar el alcance de la metacognición, Fox y Riconscente (2008) señalan que la metacognición es concebida en todo el contexto de las actividades de los seres humanos. Esta afirmación sugiere que la metacognición se lleva a cabo en todos los aspectos de la vida, incluso en contextos académicos.

Para Kaplan (2008) el aspecto central de la metacognición es el enfoque de la cognición en el individuo, la autorregulación se enfoca en la conducta que es el resultado de la interacción individuo-ambiente y la autorregulación del aprendizaje es la fusión de la metacognición y de la autorregulación. De esta manera, la metacognición, la autorregulación y el aprendizaje autorregulado no son conceptos distintos, sino más bien subtipos del mismo fenómeno general y abstracto de la acción autorregulada.

En resumen, la metacognición es el conocimiento de la cognición, el conocimiento del propio aprendizaje, para lo cual es necesario planificar, regular y controlar conscientemente el proceso cognitivo que consiste en la autorregulación. Corresponde a la conciencia crítica de nuestro propio aprendizaje, un recurso superior del desarrollo intelectual y de la creatividad.

El objeto de estudio de la metacognición se inició con Flavell y Wellman (1977), a finales de los 70, en un intento de conocer las estrategias de metamemoria utilizadas por los niños. Posteriormente se extendió a otros procesos y áreas específicas como la lectura y la escritura (Morles, 1991; Paris, Byrnes y Paris, 2001), las matemáticas (De Corte, Verschaffel. y Op ‘T Eynde, 2000) y el aprendizaje de las ciencias naturales (Pozo y Gómez, 1998).

6.1.2. Concepto de las estrategias de lectura.

La lectura es una actividad cognitiva sumamente importante y compleja, utilizada generalmente para la adquisición de conocimientos. A través de este proceso cognitivo se puede acceder a un vasto mundo de información que es necesario tanto para nuestro desarrollo intelectual y social, como de la vida misma. Así, los estudiantes universitarios sin esta herramienta no podrán acceder a la información ni tener un aprendizaje significativo y, como consecuencia, tendrían un limitado rendimiento académico.

Adams y Collins (1985) mencionan que la lectura se puede entender como un proceso de convertir las cadenas gráficas en fonemas; sin embargo, desde su punto de vista, la lectura no es la capacidad de decodificar palabras, si no de extraer el significado tanto explícito como implícito del texto que depende de la coordinación de los sistemas de procesamiento visual, lingüístico y conceptual. .

Gutiérrez y Montes (2004) reconocen a la lectura como un proceso interactivo entre el texto y el lector, donde el lector en el transcurso de la lectura le otorga significado al texto, según los conceptos y experiencias de su entorno; de esta manera, logra procesar e interiorizar el texto para construir su propio significado.

Respecto a la comprensión de lectura, Puente (1991) plantea que “comprender la lectura implica extraer de un texto escrito el significado tanto de las palabras como de las relaciones entre palabras, de esta manera el significado puede ser extraído de textos explícitos, relaciones implícitas, del conocimiento de base que tiene el lector y de sus experiencias acerca del mundo” (p.17).

Jiménez (2004) define la comprensión lectora como una actividad consciente, donde el lector planifica, controla y regula las estrategias lectoras en función a sus conceptos y experiencias previas en un determinado contexto con la finalidad de extraer el significado de la lectura. Considerando las posturas teóricas, se asume que la lectura comprende dos procesos, la primera es la identificación de símbolos o grafemas y la segunda de nivel más superior la comprensión del texto, en el que intervienen otros procesos cognitivos.

6.1.3. Concepto de estrategias metacognitivas de lectura.

La conciencia metacognitiva es una de las tendencias recientes con mayor importancia dentro del dominio de la comprensión lectora y sobre los propios procesos cognitivos de motivación al leer. Los investigadores coinciden en que el conocimiento y el seguimiento de los procesos de nuestra comprensión son aspectos de mucha importancia en la lectura crítica y especializada.

En teoría, la toma de conciencia y los procesos de seguimiento frecuentemente se refieren a la metacognición como el conocimiento de la cognición de los lectores sobre la lectura y el ejercicio de autocontrol de los mecanismos de lectura contribuyendo a la vigilancia y la regulación en la comprensión de textos (Alexander y

Jetton, 2000; Guthrie y Wigfield, 1999; Mokhtari y Reichard, 2002; Pressley, 2000; Pressley y Afflerbach, 1995).

La estrategia es un esquema, un plan de acción con el objetivo de lograr una meta, según la literatura se menciona dos categorías de estrategias de lectura, (a) las cognitivas que corresponde a las operaciones o procedimientos mentales para aprender, retener y evocar información, las que se usan para enfrentarse a las exigencias de la vida, resolver problemas y para tomar decisiones acertadas; éstas pueden ser: estrategias de elaboración (ensayo, imaginarias y verbales), de organización y de recuperación (Elosúa y García, 1993) y (b) las metacognitivas que corresponden a la autorregulación y al uso consciente de las estrategias cognitivas para aprender, retener y evocar, éstas pueden ser estrategias de lectura, de solución de problemas de lectura y de soporte de lectura.

Garner (1994) coincidió con Paris, Lipson y Wixon (1994) que las estrategias de lectura pueden y deben ser aprendidas hasta el punto de ser automáticas, después de lo cual se convierten en habilidades, y que los estudiantes deben saber no sólo cuáles son las estrategias a utilizar, sino también cuándo, dónde y cómo usarlas.

6.2. Teorías de estrategias metacognitivas de lectura.

Jiménez (2004) menciona que hay tres tipos de conocimiento esenciales para la metacognición: (1) declarativo (saber qué), se refiere al conocimiento de los hechos; procedimental (saber cómo), referido al conocimiento sobre el tipo de reglas que se deben aplicar para realizar una tarea; y condicional (saber cuándo y por qué), se refiere a saber por qué cierta estrategia funciona o cuándo utilizar una estrategia en vez de otra.

Estos tipos de conocimiento ayudan a adaptar los planes de acción o estrategias a una tarea determinada. Luego, para realizar un control metacognitivo sobre un proceso, el sujeto debe saber qué concepto es necesario conocer para realizar la tarea, qué estrategias son las apropiadas y cómo aplicar la estrategia seleccionada. Favorecer, en los sujetos, el desarrollo de este conocimiento condicional se ha convertido en la base para potenciar la reflexión metacognitiva.

Para Jacobs y Paris (1987) la metacognición incluye tres habilidades esenciales: planificación, supervisión y evaluación.

1. La planificación implica la selección de las estrategias apropiadas y la distribución de los recursos que afectan a la ejecución. Esta habilidad se desarrolla a lo largo de la infancia y la adolescencia (Bereiter y Scardamalia, 1987); los lectores, generalmente los adultos poseen más conocimientos acerca de la cognición y lo utilizan para regular su aprendizaje antes de empezar la tarea. En consecuencia, planificar significa anticipar las consecuencias de los procesos cognitivos, mediante estrategias y procesos.
2. La supervisión de refiere a la conciencia en tiempo real que se tiene sobre la comprensión y realización de la tarea. Alguna investigación indica que esta habilidad se desarrolla lentamente y es bastante pobre en niños e incluso en adultos (Glenberg, Sanocki, Epstein y Morris, 1987). Desde esta perspectiva, la supervisión pone en acción la planificación de manera consciente.
3. La evaluación es la valoración de los productos y procesos regulatorios de lo que uno está aprendiendo. De esta manera, el conocimiento metacognitivo, las habilidades de regulación y la planificación están relacionados con la evaluación (Baker, 1989; Swanson, 1990). El proceso regulatorio es fundamental en el

proceso cognitivo dado que mejora el proceso de adquisición del conocimiento, el mejor uso de los recursos cognitivos y el mejor uso de estrategias. Los procesos regulatorios no siempre son conscientes, puesto que estos procesos están altamente automatizados, por lo menos entre adultos, y algunos de estos procesos se han desarrollado sin una reflexión consciente y, por lo tanto, es difícil entender cuándo se produce el proceso de regulación.

6.2.1. Modelo metacognitivo de Flavell.

Flavell (1970) realiza las primeras reflexiones respecto a la metacognición, se refiere a ella como el “conocimiento sobre el conocimiento”. Esta idea global está basada en procesos cognitivos infantiles; posteriormente se insertan los conceptos de autocontrol y supervisión de las actividades de la memoria.

De forma similar el conocimiento involucra percibir, comprender, recordar, etc. La metacognición implica reflexionar respecto a la percepción, comprensión, memoria, entre otros. El conjunto de estos procesos suelen denominarse metapercepción, metacompreensión, metamemoria, siendo la metacognición el que involucra todos estos procesos (Flavell y Welman, 1977; Gonzáles, 1992).

Posteriormente, Flavell (1981) estudia las diferencias y las relaciones entre las metas cognitivas y los conocimientos metacognitivos de las experiencias metacognitivas y la utilización de estrategias (ver figura 11).

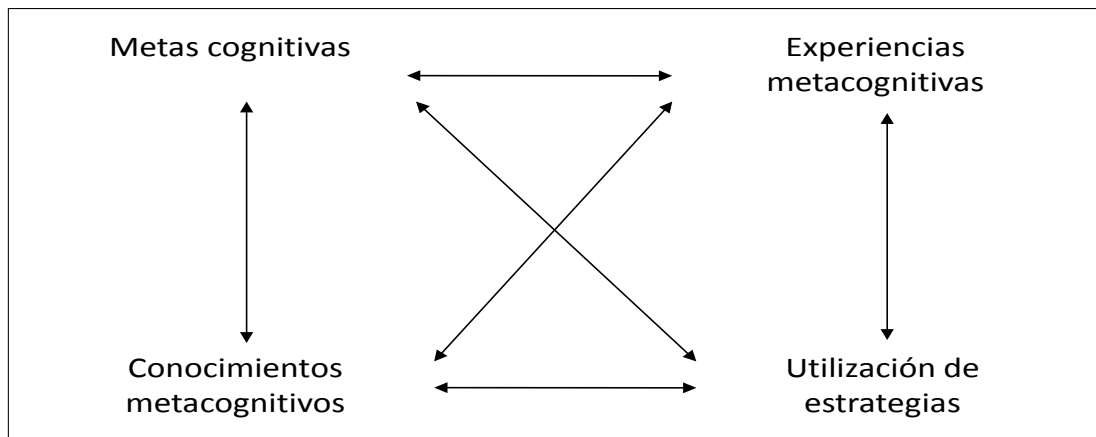


Figura 11: Modelo de Flavell (1981).

Las metas cognitivas se refieren a los objetivos explícitos o implícitos, implicados en la puesta en marcha y control de los procesos cognitivos del individuo, que pueden variar, en gran medida, de una situación a otra. Estas metas cognitivas se limitan a obtener resultados ya sea a corto o a largo plazo; por ejemplo, estudiar para aprobar un curso, obtener un grado, tener un reconocimiento salarial o para lograr una posición social. Es decir, metas definidas en función de logros externos.

Respecto al conocimiento metacognitivo, éste incluye los conocimientos sobre sí mismo (persona), sobre las tareas (tarea) y sobre las estrategias (estrategias). Estas tres variables persona, tarea y estrategia, según Flavell, están interrelacionadas formando un sistema de conocimientos interrelacionados. De este modo si un estudiante sabe cuál es el tipo de preguntas que va a formular el profesor, él optará por utilizar estrategias de lectura que le ayudarán a completar esa tarea, en este caso se involucra el concepto de persona, tarea y estrategia (Garner, 1987).

A su vez Flavell, indica que el conocimiento metacognitivo tiene dos componentes, uno declarativo y otro práctico. El primero se adquiere por la experiencia, en un proceso lento adquirido a lo largo de los años de la actividad cognitiva, éste ayuda

al aprendizaje profundo y, el segundo, es el componente de forma automática, que contribuye al conocimiento superficial, poco profundo.

El uso de las estrategias facilitará el proceso cognitivo e incrementará el rendimiento en la tarea, éstos corresponden a la selección, memoria, integración, monitoreo cognitivo, etc. Por ejemplo, en el proceso de lectura, la selección de palabras a ser memorizadas, el subrayado, la repetición de palabras, la interrelación de palabras, etc., ayudan a desarrollar el proceso cognitivo.

Las experiencias metacognitivas, que involucran las estrategias o la regulación metacognitiva para conseguir las metas propuestas, son las vivencias, ideas, sentimientos y sensaciones relacionados con la tarea cognitiva. Dentro de las experiencias metacognitivas se considera a la supervisión cognitiva, que es un proceso que examina las experiencias, con el fin de dirigir el pensamiento y la toma de decisiones; sin embargo, algunas veces la supervisión cognitiva no detecta los fallos en la cognición, por ejemplo, cuando un sujeto empieza a leer, a medida que avanza en la lectura del texto, su mente comienza a vagar y sigue leyendo intentando inútilmente de comprender lo que está leyendo; algunos estudios sobre supervisión de la comprensión confirman el fracaso en la detección de este tipo de fallas en la comprensión (Brown, Armbruster, y Baker, 1986; Garner, 1987; González, 1992).

Además, estas experiencias metacognitivas son fundamentales en la comprensión, puesto que emergen cuando se tiene algún problema o dificultad en el proceso cognitivo, mostrando la necesidad de modificar las estrategias cognitivas o determinar qué estrategias utilizar frente un nuevo proceso (Schuamacher, 1987). Por ejemplo, un sujeto tiene conciencia, de acuerdo a su experiencia metacognitiva, que en

el proceso de lectura el subrayado o la relectura ayudan a recordar mejor, en algunas ocasiones.

En otros casos es mejor resumir o hacer esquemas; en ciertas ocasiones solo se puede repetir el texto, estas estrategias complementadas a la formulación de preguntas y verificación de sus respuestas en determinadas situaciones ayudan a incrementar la comprensión. En este contexto las experiencias metacognitivas favorecen la supervisión de los progresos cognitivos.

Para el buen funcionamiento de este complejo sistema, Paris, Lipson y Wixson (1983) consideran imprescindible una adecuada motivación. Si un sujeto no está motivado para conseguir una determinada meta, es poco probable que invierta tiempo y energía para implicarse en las actividades cognitivas y metacognitivas presentadas.

Las interacciones entre los componentes.

Las interrelaciones entre los componentes propuestos por Flavell ayudan a obtener resultados más eficientes. De este modo, Garner (1987), Fischer y Mandl (1984), Schumacher (1987) y González (1992), consideran algunas interacciones entre los componentes necesarios en el proceso de estudio:

- Las metas cognitivas influyen en todos los demás componentes. Éstas son alcanzadas con conocimientos metacognitivos a través de las estrategias reguladas en función a las experiencias. Por ejemplo, si la meta es comprender un texto difícil se tendrá que recurrir a estrategias más elaboradas, regulando el proceso de comprensión mediante experiencias anteriores en las cuales, con un texto similar, se tuvo éxito o evitando aplicar las estrategias con las que se fracasó.

- El conocimiento metacognitivo también influye en los demás componentes pues, de acuerdo a éste, se utilizan las estrategias y se recurre a las experiencias según la meta cognitiva que se proponga.
- Las experiencias metacognitivas que son los sentimientos de progreso o dificultad dirigen la adopción de las estrategias y la reformulación de las metas que son planteadas para el logro del conocimiento.
- Las estrategias o actividades puestas en práctica por el sujeto y la distribución de recursos de procesamiento disponibles influyen en las metas, puesto que las estrategias son fundamentales para alcanzarlas. Además, las estrategias también modifican los conocimientos metacognitivos, ya que al poner en marcha las estrategias e interrelacionarlas con las experiencias metacognitivas, se obtiene mayor información sobre las habilidades y destrezas.

Este modelo explica la interrelación en el proceso del conocimiento; sin embargo, existen algunas críticas que muestran la dificultad de comprobación experimental del modelo, dado que existe un gran número de interdependencia entre las variables; además, no se explicita en el modelo los procedimientos específicos en el cual estas variables influyen en el control de todo el proceso (Fischer y Mandl, 1984; Schumacher, 1987).

6.2.2. La metacognición en la comprensión lectora.

Existen diversos niveles en la comprensión lectora desde lo más superficial hasta lo más profundo: decodificación, comprensión literal y metacomprensión. La decodificación trata de descifrar los códigos dando un significado a las letras impresas, la comprensión literal consiste en asociar el significado de varias palabras de manera que se formen proposiciones, y la metacomprensión “es la conciencia y control que el

lector tiene de su proceso de comprensión, consiste en establecer unas metas para la lectura, comprobar si se están alcanzando y rectificar oportunamente en su caso. Abarca pues, procesos de planificación, supervisión y evaluación” (Elosúa y García, 1993). Es decir, la persona que lee afronta un texto desde un objetivo, selecciona las estrategias o procedimientos para alcanzar ese objetivo y comprueba si lo ha logrado.

En la comprensión de un texto interactúan procesos cognitivos, perceptivos y lingüísticos; por lo tanto, un buen lector deberá poseer dos tipos de habilidades: cognitivas y metacognitivas.

Los investigadores que estudian la comprensión lectora distinguen a los lectores en aprendices y expertos. En el reconocimiento de estos dos tipos de lectores, el conocimiento metacognitivo es fundamental, pues ayuda a regular las estrategias cognitivas conducentes a la comprensión de la lectura.

Paris y Jacobs (1984) proporcionan una ilustración de las diferencias entre estos dos tipos de lectores: Los lectores expertos a menudo se involucran en las actividades voluntarias que requieren planificación útil de pensar, estrategias flexibles y autoevaluaciones periódicas de seguimiento. Piensan sobre el tema, miran hacia adelante y hacia atrás en el texto, y comprueban su propia comprensión al leer. Los lectores aprendices o malos lectores no utilizan estas habilidades.

Los lectores expertos de acuerdo con Snow, Burns y Griffin (1998) tienen una buena comprensión. Se diferencian de los lectores aprendices en el uso del conocimiento general para comprender el texto literal, así como para extraer conclusiones válidas a partir de los textos, en su comprensión de las palabras, y en el uso del control de la comprensión y las estrategias de reparación.

Pressley y Afflerbach (1995) señalaron que los lectores expertos abordan la tarea de lectura con algunas tendencias generales. Por ejemplo, tienden a ser conscientes de lo que están leyendo, saben por qué están leyendo, además poseen un conjunto de planes tentativos o estrategias para el manejo de los problemas potenciales y para el seguimiento de su comprensión de la información textual.

La supervisión de la comprensión es una habilidad que se adquiere cuando el lector tiene conciencia de sus propios procesos de comprensión (Forrest-Pressley y Waller, 1984); es decir, los aspectos cognitivos que involucran ¿cuánto se ha comprendido?, ¿qué es lo que no se ha comprendido?, ¿qué estrategias dan resultado?, y ¿qué estrategias no se tienen que considerar en determinadas situaciones?, de acuerdo a la experiencia que se ha tenido en casos similares.

Es importante considerar que el lector experto debe tener la capacidad de modificar sus habilidades lectoras, entre ellas la lectura exploratoria, la lectura rápida, el análisis estructural, la lectura reflexiva y la lectura comprensiva. Estas estrategias acompañadas de aspectos metacognitivos que incluyen el conocer, que no siempre se lee de la misma manera, sino que existen diferentes métodos de hacerlo, dependiendo de los conocimientos a adquirir y de las metas propuestas, son más eficientes en algunas situaciones que en otras y conllevan a una mejor comprensión, un aprendizaje significativo y consecuentemente un buen rendimiento académico.

Para lograr la metacomprensión en la lectura es necesario planificar considerando los conocimientos previos, el objetivos de la lectura y el plan de acción; supervisar haciendo uso de la detección de ideas importantes, la detección de dificultades de comprensión, el conocimiento de las causas de las dificultades y la flexibilidad en el uso de estrategias; finalmente, es necesario la evaluación

estableciéndose qué tareas debería proponerse el lector a fin de incrementar la comprensión, qué nuevas estrategias o habilidades le facilitan la asimilación de los contenidos de un texto, cómo aumentar la confianza en completar correctamente ciertas tareas de lectura y cómo realizar un estudio más eficiente en relación al tiempo de dedicación y rendimiento obtenido; es decir, evaluar los resultados logrados y la efectividad de las estrategias usadas (Poggioli, 1999; Ríos, 1991).

6.3. Relación entre las estrategias metacognitivas de lectura y el rendimiento.

Existen pocos estudios en los cuales se han abordado la relación entre las estrategias metacognitivas de lectura y el rendimiento académico en estudiantes universitarios.

Wade, Trathen y Schraw (1990) realizaron una investigación cuyo objetivo era determinar las estrategias de lectura que los estudiantes universitarios utilizaban para el éxito en las tareas académicas. Para este estudio se reclutó a 67 voluntarios que debían leer un texto de 15 páginas; acto seguido, se les tomaba un test de memoria; este tipo de actividad que implica la lectura extensiva y la recuperación posterior es típica en las tareas asignadas a muchos universitarios.

Posterior a la aplicación del test, se les solicitó a los estudiantes que presentaran un informe retrospectivo de sus estrategias de lectura. Los autores identificaron 14 estrategias de lectura, que las calificaron como "tácticas". Éstas se dividen en tres tipos: (1) tácticas que destacan el texto que incluye: el resaltado, subrayado, encerrado, sumillado, copiar palabras clave y frases u oraciones en los márgenes y a pie de página, parafraseado en las notas y diagramaciones; (2) tácticas de aprendizaje mental que incluye: el aprendizaje de memoria de información específica, integración mental sobre la información del tema de fondo, visualización de las imágenes y el auto-

cuestionamiento o la autoprueba; (3) tácticas del proceso de lectura que incluye: la lectura única, lectura superficial, lectura lenta, lectura atenta, lectura reflexiva y la re-lectura. Estos datos revelan que las estrategias de lectura son dirigidas no solamente hacia la comprensión, sino también al estudio y a la memoria.

Peralbo et al. (2009) realizaron un estudio sobre la relación entre comprensión lectora y rendimiento académico, para lo cual utilizaron una muestra de 1392 estudiantes del nivel medio. Los resultados fueron examinados mediante el análisis discriminante, a través de este análisis se encontró que la comprensión lectora ocupa un lugar destacado como determinante del aprendizaje escolar y del rendimiento académico.

Hong-Nam y Leavell (2011) investigaron la conciencia metacognitiva, el uso de estrategias de lectura y la autopercepción del desarrollo del esfuerzo en lectores universitarios en una gran universidad del suroeste de los EE.UU. Participaron 32 estudiantes de una universidad de Texas, de diversas disciplinas, los participantes eran clasificados como “lectores en lucha” (por no haber alcanzado una calificación aprobatoria en cuatro pruebas estandarizadas). Durante un semestre los participantes recibieron la enseñanza de estrategias de lectura haciendo hincapié en la toma de conciencia metacognitiva.

Utilizaron la escala MARSÍ (Metacognitive Awareness of Reading Strategies Inventory) de Mokhtari y Reichard (2002), que considera las dimensiones: estrategias de lectura globales (metacognitivas), estrategias de resolución de problemas (cognitivas), y estrategias de apoyo; otro instrumento utilizado fue el Personal and Academic Self-Concept Inventory (PASCII; Fleming y Whalen, 1990), y el Individual Background Questionnaire (IBQ) creado por los autores. Para el análisis de los datos

utilizaron estadísticas descriptivas, prueba t-pareadas para comparar el pre-test con el post-test y coeficientes de correlación para determinar el grado y dirección de la relación entre el MARSÍ y el PASCI.

El estudio encontró que la enseñanza de estrategias de lectura tiene efectos positivos en las estrategias metacognitivas de lectura de los estudiantes y ha llevado a un aumento significativo en el uso de estrategias de lectura global. Las correlaciones entre las estrategias de apoyo y la ansiedad social, y las estrategias globales de lectura y la autoeficacia en matemáticas reveló significación estadística.

Para explicar el rendimiento académico de los estudiantes de ciencias e ingenierías es importante considerar el proceso de la motivación, las emociones cognitivas y los procesos de aprendizaje considerando en éste último las estrategias metacognitivas lectoras.

Investigaciones en el área de la lectura muestran que la metacognición desempeña un papel fundamental en la comprensión lectora. La metacognición involucra el conocimiento sobre la cognición y la autorregulación (Brown, 1985; Schoenfeld, 1987). La autorregulación incluye el control de la comprensión y consta de la evaluación de la comprensión con algún criterio y de la corrección de la falta de comprensión con alguna estrategia de lectura (Baker, 1985).

Las estrategias metacognitivas actúan para regular la comprensión lectora; en este sentido, las estrategias metacognitivas de lectura consiste en el uso consciente de las estrategias cognitivas; es ser consciente de lo que se está leyendo, es saber por qué se está leyendo, y tener un conjunto de planes tentativos o estrategias para el manejo de

los problemas potenciales y para el seguimiento de la comprensión de la información textual.

Los estudiantes universitarios son responsables de una gran variedad de tareas. La finalización con éxito de estas tareas depende de la lectura; los estudiantes dedican un esfuerzo considerable al recojo y a la organización de la información de tal forma que accedan, posteriormente, con facilidad a la información requerida; también a tomar acciones que conlleven a recordar la información del texto, con el fin de tener éxito en la clase y en los exámenes (Taraban, Kerr y Rynearson, 2004).

Las estrategias metacognitivas de lectura que conllevan al éxito se dimensionan en el presente estudio en estrategias de lectura global, estrategias de resolución de problemas y estrategias de apoyo.

Las investigaciones previas apoyan la opinión de que los estudiantes universitarios al seleccionar y al utilizar las estrategias metacognitivas de lectura están orientados a lograr el mayor rendimiento académico; estas investigaciones también muestran que los factores psicológicos como predictores del rendimiento académico, a menudo, se relacionan con los factores endógenos como el sexo, la cultura o la carrera elegida; por lo tanto, en el capítulo siguiente se enfoca el rendimiento académico como los factores psicológicos desde esta perspectiva.

7. RELACIÓN ENTRE VARIABLES ENDÓGENAS Y LOS FACTORES PREDICTIVOS DE RENDIMIENTO ACADÉMICO

7. Relación entre las variables endógenas y los factores predictivos del rendimiento

7.1. Relación entre factores predictivos del rendimiento académico y la cultura.

El estudio realizado por Kim y Park (2006) consideran los factores que ayudan al alto rendimiento académico de los estudiantes coreanos, ellos muestran las limitaciones de las teorías educativas y psicológicas que enfatizan los aspectos biológicos (cociente intelectual, habilidades innatas), valores individuales (autoestima, motivación intrínseca) y singularidad estructural (inversión en educación, infraestructura, pequeños grupos de estudio).

Los autores en este estudio enfocaron el rendimiento académico a través de la eficacia del “yo” a nivel del individuo, de las relaciones, del apoyo social y cultural. De este modo llegan a las conclusiones siguientes: (1) la educación, como parte de la cultura, es el medio para alcanzar el éxito personal, laboral, social y alcanzar su propio bienestar, (2) los estudiantes creen que las habilidades necesarias para el buen rendimiento se adquieren con disciplina y esfuerzo, (3) los padres desempeñan un papel clave para mantener lazos sólidos en sus relaciones y para influir en los logros de sus hijos durante toda su vida, (4) el apoyo emocional es más importante que el apoyo en información y (5) los estudiantes atribuyen su éxito al esfuerzo y su fracaso a la falta de habilidades y esfuerzo.

En una investigación realizada por Porto y Di Grescia (2007) se estimó los factores determinantes del rendimiento académico en una cohorte universitaria, el rendimiento académico es medido por la cantidad de materias aprobadas en las cohortes del 2000-2001, 2000-2002 y 2001-2002; el análisis de éstos rendimientos se realizaron mediante un modelo de datos censurados en valores mínimos y máximos (variación del

modelo Tobit). Posteriormente se hicieron comparaciones de las variables endógenas por cohorte. De los resultados obtenidos, el lugar de nacimiento (La Plata vs el resto) no influye en el rendimiento académico.

7.2. Relación entre factores predictivos de rendimiento académico y sexo.

7.2.1. Relación entre rendimiento y sexo.

Porto y Di Gresia (2007) consideraron en su modelo la variable endógena sexo en el rendimiento académico, de los resultados obtenidos, las estudiantes mujeres muestran mejor rendimiento que los varones.

Burton y Ramist (2001) utilizaron un diseño longitudinal desde 1980 hasta 1990 para predecir el éxito en la universidad, donde sus resultados demostraron que los hombres tienden a tomar más cursos de matemáticas y ciencias que las mujeres, debido a que estos cursos tienen más rigor que otros clasificados; sin embargo, el promedio de calificaciones de los varones es significativamente menor que el de las mujeres.

A su vez, Coromina, Capó, Guia y Coenders (2011) estudiaron el efecto de las variables personales, actitudinales y red social en el rendimiento académico de los estudiantes de doctorado, en el cual no encontraron diferencias significativas en el rendimiento académico respecto al sexo.

7.2.2. Relación entre ansiedad y sexo.

Dentro del conjunto de investigaciones con estudiantes universitarios tenemos el de Gardner (1997), donde muestra que las estudiantes universitarias sufren más ansiedad matemática que sus compañeros.

Otro estudio lo encontramos en las investigaciones realizadas por Valero (1999), donde se administra a los estudiantes de Psicología de la Universidad de Málaga un

cuestionario de ansiedad, en donde las mujeres obtuvieron puntuaciones más altas que los varones; pero no siempre ocurre esto, como indica Tapia y Marsh (2004), que reporta una gran relación entre ansiedad matemática y género, ellos no la encontraron en su muestra de 134 alumnos universitarios.

Pérez et al. (2011) abordaron el trabajo titulado “Ansiedad matemática, género y ramas de conocimiento en alumnos universitarios”, para este estudio consideraron una muestra de 855 alumnos recién ingresados a la universidad de Granada, de la matrícula 2004-2005, los datos fueron analizados mediante la prueba no paramétrica de Mann-Whitney, encontrando diferencia estadísticamente significativa de género en los niveles de ansiedad matemática, y los datos estadísticos descriptivos muestran que las mujeres presentan una ansiedad significativamente mayor que los varones.

Pekrun et al. (2011) estudiaron las emociones, tales como: la esperanza del logro, el disfrute del aprendizaje, el orgullo, la ira, la ansiedad, la vergüenza, la desesperanza y el aburrimiento en el aprendizaje en relación al desempeño académico, para lo cual tomó una muestra de 389 estudiantes universitarios. En este estudio, las mujeres reportaron más ansiedad relacionada con el aprendizaje, mayor ansiedad ante los exámenes y menor esperanza en el desarrollo de los exámenes que los varones.

7.2.3. Relación entre la motivación hacia el aprendizaje y el sexo.

Harackiewicz et al. (2002) en la investigación sobre la predicción de éxito en la universidad, un estudio longitudinal, encontraron que la motivación no tenía efecto significativo con el sexo.

7.2.4. *Relación entre la actitud hacia la ciencia y el sexo.*

Espinoza y Román (1993) en la investigación sobre la actitud hacia las ciencias en los estudiantes de ciencias, consideraron como uno de los objetivos, analizar si la variable sexo es significativa con respecto a las actitud hacia las ciencias. De sus resultados concluye que los varones tienen una actitud más negativa que las mujeres, siendo esta valoración negativa el doble en los varones que en las mujeres (15.1% vs 8.4% respectivamente).

7.2.5. *Relación entre las estrategias metacognitivas de lectura y el sexo.*

Jiménez (2004) muestra en sus resultados, que existe diferencia estadísticamente significativa, $t(245) = 3.520$, $p < .001$, entre las estrategias metacognitivas de lectura respecto al sexo, encontrando mayor puntaje en las mujeres que en los varones.

Badariah, Muhmad, Yah y Nor (2011) en un estudio sobre la motivación y estrategias de lectura utilizados por los estudiantes de pregrado en una universidad de Malasia, encontraron diferencia estadísticamente significativa en la motivación y las estrategias de lectura respecto al género ($p < .001$), a partir de las medias (con desviaciones estándar entre paréntesis) se observó que las estudiantes tienen mayor motivación y mejores estrategias de lectura que los varones [163.93 (23.06) vs 153.28 (12.26), 17.31 (1.25) vs 15.92 (1.38), respectivamente].

7.3. Relación entre factores predictivos del rendimiento académico y las carreras

7.3.1. *Relación entre el rendimiento académico y las carreras.*

González (2009) realizó un estudio sobre los factores individuales que afectan la demanda de educación superior en ingenierías, en la Pontificia Universidad Javeriana de

Cali, donde menciona que la reducción del número de estudiantes matriculados en el primer semestre en ingenierías, durante los últimos años, ha preocupado a las principales universidades ubicadas en el área metropolitana de Cali. El trabajo analizó, de forma microeconómica, los factores que más inciden en la decisión de demandar educación superior en el área de las ingenierías.

Para ello utiliza una muestra de 1025 estudiantes del primer semestre matriculados durante los períodos 2006-2007, los datos fueron analizados a través de un modelo logit (multinomial). Los resultados de este análisis muestran que las buenas experiencias en matemáticas y la autovaloración del rendimiento académico aumentan la probabilidad de elegir una carrera en el área de ingenierías.

Asimismo, la mayoría que elige las carreras de ingeniería son varones que no se han matriculado anteriormente en otra carrera y que el padre fue quien influyó en su elección. En este trabajo también se analizan las razones por las cuales los estudiantes eligieron carreras de ingeniería, encontrándose que la mayoría (58.3%) indica que se debe a la confianza en sus habilidades, a la preferencia tenida desde niños (38.4%), a la orientación profesional (38.4%). Además, los estudiantes de ingeniería valoran su rendimiento en matemáticas y ciencias como sobresaliente en el colegio (aunque no necesariamente lo sean).

En la investigación realizada por Porto y Di Gresia (2007), consideran en su modelo la variable endógena, del rendimiento académico, a la carrera, de los resultados obtenidos encuentran que existen diferencias significativas de desempeño académico entre las carreras.

7.3.2. Relación entre la ansiedad y las carreras

Pérez et al. (2011) investigaron la ansiedad hacia las matemáticas de los alumnos universitarios por carreras, considerando cuatro ramas de conocimiento: Ciencias de la salud, Ciencias experimentales, Enseñanzas técnicas y Ciencias sociales; luego del análisis de los datos a través de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, encontraron diferencia estadísticamente significativa en las carreras respecto a los niveles de ansiedad matemática. En los valores descriptivos, se observa que los estudiantes presentan mayor ansiedad en las carreras de ciencias de la salud, seguido por ciencias sociales, ciencias experimentales y finalmente, con menores índices de ansiedad matemática, los alumnos de enseñanzas técnicas.

A modo de conclusión

A través del desarrollo de la teoría hemos analizado el rendimiento académico desde el enfoque individual del aprendiz, considerando el enfoque constructivista según el cual el educando es el centro del proceso de aprendizaje y sus conocimientos surgen de sus experiencias individuales y sociales. A medida que se han desarrollado las teorías importantes que se relacionan con los constructos, objetos de interés en nuestra investigación, se ha tratado de generalizar la información respecto al rendimiento académico, la motivación, la actitud hacia las ciencias, la ansiedad y las estrategias metacognitivas de lectura al contexto educativo universitario en el área de aprendizaje de ciencias e ingenierías.

Durante el análisis se hizo referencia a definiciones, relaciones, convergencias y divergencias encontradas en la literatura que nos han permitido generalizar los conocimientos teóricos en el área de la psicología educativa, durante el proceso de estudio de los factores predictores de rendimiento académico en universitarios.

Según lo expuesto, en esta parte teórica, hemos llegado a las siguientes conclusiones con respecto a los factores predictores del rendimiento académico universitario:

Se aborda a los constructos motivación, actitud hacia las ciencias, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura como instrumentos de medición, sean en su construcción o validación; sin embargo, se han realizado pocas investigaciones de validación empírica como predictores del rendimiento académico en universitarios.

Se hace énfasis en los procesos motivacionales, emocionales y procesos de aprendizaje, pero no en la integración de éstos como elementos que forman parte de un todo.

Se abordan los procesos motivacionales, emocionales y procesos de aprendizaje como predictores de rendimiento de manera aislada, pero no como un sistema con relación lógica interna de estos elementos que conforman la dinámica propia del proceso de aprendizaje.

Los modelos teóricos estudiados nos ayudan a decidir la integración de los procesos motivacionales, emocionales y procesos de aprendizaje; considerando los constructos motivación, actitud hacia las ciencias, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura como un todo y no como partes aisladas.

La revisión de las teorías descritas anteriormente ayudó a medir los constructos, determinando sus dimensiones e indicadores que sirvieron de base para la construcción, elección y adaptación de los instrumentos predictivos de rendimiento en ciencias e ingenierías como medios para la evaluación, aplicación y análisis de los resultados desarrollados.

La revisión de las investigaciones en relación a los constructos estudiados contribuyó a plantear, organizar y analizar los datos desarrollados en la parte empírica. Los próximos capítulos corresponden al estudio empírico de la investigación que incluye la presentación del modelo propuesto, el planteamiento del problema, hipótesis, método, resultados, discusión, conclusiones, limitaciones y líneas de trabajo futuras.

8. MODELO DE RENDIMIENTO ACADÉMICO PROPUESTO

8. Modelo de rendimiento académico propuesto

De la teoría revisada, analizada y comentada en los capítulos anteriores se propone, en la presente investigación, el modelo que estudia uno de los factores condicionantes del rendimiento académico, el factor individual que involucra la motivación, los valores y la capacidad o habilidad para enfocar el estudio.

La teoría sugiere la necesidad de relacionar variables individuales o personales considerando las psicológicas y cognitivas con el rendimiento académico, utilizando un enfoque integral acerca del constructo de rendimiento académico que reconozca su naturaleza multidimensional, ya que las asignaturas de ciencias e ingeniería demandan multiplicidad de competencias como el lenguaje, los procedimientos, el razonamiento y la adecuación de estrategias para el aprendizaje de estas áreas (Kesici et al., 2011; O'Connell, 2002).

Atendiendo a las sugerencias de los modelos anteriores, se propone un modelo (ver figura 12) para predecir el rendimiento en ciencias e ingeniería, considerando las variables individuales como motivación, amotivación, ansiedad, actitud hacia las ciencias y estrategias metacognitivas de lectura. Asimismo, es primordial estudiar el comportamiento de estas variables en relación al tiempo, sexo, cultura y carrera (variables endógenas).

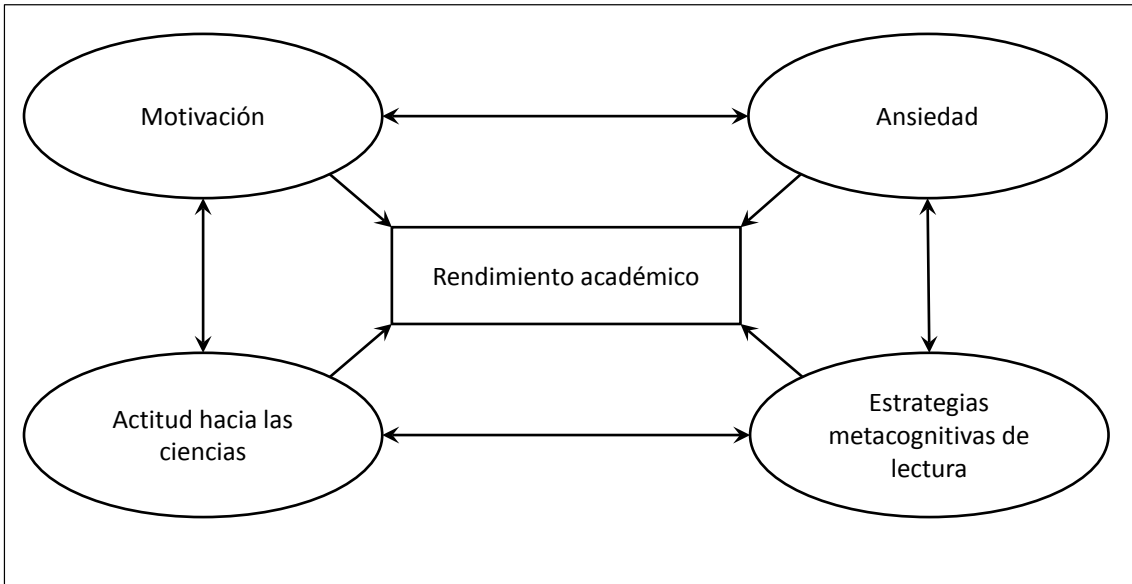


Figura 12: Modelo de rendimiento académico propuesto.

9. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

9. Planteamiento del problema

Existen diferentes enfoques sobre la forma de aprender (Alonso, Gallego y Honey, 2000; González-Tirados y Calles, 1989; Honey y Mumford, 1992; Mainemelis, Boyatzisy Kolb, 2002; Prieto, 1991; Puente, 1994, 1998), éstos avalan que existen diferencias individuales al enfrentarse ante una situación de aprendizaje, y que estas diferencias son consistentes en el tiempo manifestándose a través de modos distintos de percibir, interaccionar y responder ante situaciones de aprendizaje. Estas diferencias están de acuerdo a las vivencias, a la personalidad, al manejo de situaciones de aprendizaje que son confrontados con diferentes enfoques.

Durante la actividad docente en universidades privadas en cursos ligados a ciencias exactas, el porcentaje de alumnos que fracasan en estas asignaturas es del 30% aproximadamente; este valor se corrobora con el porcentaje de alumnos que egresan en las carreras de ingeniería en relación a los que ingresaron, que es un aproximado del 50%. Obviamente, existen muchas razones para que ocurra este fenómeno, uno de ellas es el factor económico; sin embargo, aproximadamente el 25% de los alumnos de ingeniería que no termina sus estudios, atribuyen esta situación a los problemas de aprendizaje.

Los alumnos fracasan académicamente, no porque carecen de inteligencia o falta de capacidad de aprender o porque la calidad de la instrucción sea inadecuada, sino por motivos relacionados con sus emociones y sentimientos. Muchos alumnos experimentan ansiedad crónica, tienen mucho miedo de desaprobando los cursos y se preocupan por las reacciones que puedan tener sus profesores ante su trabajo académico, situaciones que les lleva a incrementar su ansiedad y ésta no les permite tener la seguridad en sí mismos como para actuar de modo reflexivo e imaginario.

Las características comunes de dificultades en una o más áreas académicas son: mala coordinación, problemas para poner atención, hiperactividad e impulsividad, problemas para organizar e interpretar información visual y auditiva, trastornos del pensamiento, memoria, habla y audición, y dificultades para hacer amigos y conservarlos (Hallahan y Kauffman, 2003; Hunt y Marshall, 2002).

Así también, los estudiantes con dificultades de aprendizaje tratan de compensar sus problemas desarrollando malos hábitos, evitando ciertas materias por el temor de no ser capaces de manejar el trabajo académico (Woolfolk, 2006).

Existen escasos trabajos respecto a los factores psicológicos que determinan el rendimiento académico en el nivel universitario y menos en países latinoamericanos, como en el Perú. Por consiguiente nos preguntamos, ¿la motivación, la ansiedad, la actitud hacia las ciencias y las estrategias metacognitivas de lectura predicen el rendimiento académico? Al abordar este problema surgen preguntas relacionadas con esta problemática, ¿se mantiene la estabilidad de las características psicológicas de los estudiantes al pasar el tiempo?, ¿los rasgos de la cultura determinan la diferenciación de las características psicológicas de los estudiantes?, ¿las características psicológicas de los estudiantes varían de acuerdo a la naturaleza de la carrera que cursan? y ¿las características psicológicas de los estudiantes varían de acuerdo al sexo?

Esta investigación tiene como objetivo central conocer la capacidad predictiva de las variables motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias, ansiedad y las estrategias metacognitivas de lectura en el rendimiento académico en un grupo de estudiantes de Ingeniería y Arquitectura. Si estas variables son predictivas del rendimiento académico, entonces son de utilidad para los que aprenden y para los que enseñan o diseñan actividades formativas, de tal manera que se implementen programas

de apoyo al estudiante universitario para lograr mejorar la actitud hacia las ciencias, incrementar la motivación, disminuir la amotivación y la ansiedad, así como mejorar las estrategias metacognitivas de lectura en los estudiantes de ciencias e ingeniería.

Por otro lado, también se estudia la motivación, ansiedad, actitud hacia las ciencias y estrategias metacognitivas de lectura respecto a los factores endógenos, evidenciando diferencias en el sexo, cultura y carrera.

Por lo tanto, los problemas planteados en esta investigación se podría expresar como sigue:

¿Influyen la motivación, ansiedad, actitud hacia las ciencias y las estrategias metacognitivas de lectura en el rendimiento académico?, y ¿depende la motivación, la ansiedad, la actitud hacia las ciencias, las estrategias metacognitivas de lectura y el rendimiento académico de las variables endógenas (sexo, cultura y carrera)?

En consecuencia se trata de probar si el rendimiento académico está relacionado con las características psicológicas y biológicas (demográficas).

Para medir la motivación, la actitud hacia las ciencias y la ansiedad, se adaptó una escala considerando, como referentes, otros instrumentos validados, utilizados para medir estas características psicológicas, esta adaptación fue hecha para servir de marco a estudiantes de las áreas de ciencias e ingenierías, a dicha escala se le realizó previamente los estudios de validez y fiabilidad. También se utilizó el inventario de conciencia metacognitiva de estrategias lectoras MARSÍ (Metacognitive Awareness of Reading Strategies Inventory) por Mokhtari y Reichard (2002).

10. HIPÓTESIS

10. Hipótesis

Con el objetivo de responder al problema planteado, se formula la siguiente hipótesis:

El rendimiento académico depende de factores psicológicos como motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura y éstos a su vez difieren en la cultura, sexo y carrera, modificándose en el tiempo.

Para contrastar la hipótesis, se proponen tres predicciones:

Predicción 1^a

El rendimiento académico, la motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias y la ansiedad, se modifican en el tiempo.

Para comprobar esta predicción, deben cumplirse lo siguiente:

Predicción 1.1.

Los factores psicológicos de motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias y la ansiedad se modifican a lo largo del tiempo.

Predicción 1.2.

El rendimiento académico y sus diferentes áreas se modifican a lo largo del tiempo.

Predicción 2^a

Existen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico, la motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura respecto a la cultura, sexo y carrera.

Para comprobar las diferencias estadísticamente significativas con respecto a estos constructos cognitivos y psicológicos deben cumplirse las siguientes predicciones:

Predicción 2.1.

Existen diferencias estadísticamente significativas en la motivación, la amotivación, la actitud hacia las ciencias, la ansiedad y las estrategias metacognitivas de lectura respecto al sexo.

Predicción 2.2

Existen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico respecto al sexo.

Predicción 2.3

Existen diferencias estadísticamente significativas en la motivación, la amotivación, la actitud hacia las ciencias, la ansiedad y las estrategias metacognitivas de lectura respecto a la cultura.

Predicción 2.4

Existen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico respecto a la cultura.

Predicción 2.5

Existen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico, la motivación, la amotivación, la actitud hacia las ciencias, la ansiedad y las estrategias metacognitivas de lectura respecto a la carrera.

Predicción 2.6

Existen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico respecto a la carrera.

Predicción 3^a

El rendimiento académico depende de factores psicológicos como motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura.

Predicción 3.1

El rendimiento académico depende de las actitudes hacia los contenidos, los aprendizajes y las implicaciones sociales de las ciencias.

Predicción 3.2

El rendimiento académico depende de la motivación intrínseca, extrínseca y la amotivación.

Predicción 3.3

El rendimiento académico depende de la ansiedad de estado y la ansiedad de rasgo.

Predicción 3.4

El rendimiento académico depende de las estrategias de lectura global, estrategias de solución de problemas de lectura y estrategias de soporte de lectura.

Predicción 3.5

El rendimiento académico depende de la motivación, amotivación, ansiedad, actitud hacia las ciencias y estrategias metacognitivas de lectura.

11. MÉTODO

11. Método

Dentro de este capítulo se describe el diseño de la investigación, los participantes, los instrumentos de medida y el procedimiento de recojo de datos. Se presenta también un resumen de los diferentes análisis estadísticos llevados a cabo en los capítulos siguientes.

11.1. Diseño.

Para la comprobación de las hipótesis formuladas en esta investigación, se utilizó un diseño correlacional, longitudinal y ex post facto. Es correlacional porque se analizan las relaciones y dependencias entre variables independientes y variables dependientes. Es longitudinal porque los datos corresponden a dos momentos temporales, 2009 y 2011. Se define como ex post facto porque los sujetos no tienen las variables asignadas previamente.

El conjunto de variables psicológicas analizadas como variables predictoras en esta investigación corresponden a:

- Motivación: Intrínseca y extrínseca.
- Amotivación.
- Actitud hacia las ciencias: Contenido, aprendizaje y de implicaciones sociales.
- Ansiedad: Estado y rasgo.
- Estrategias metacognitivas de lectura: Estrategias de lectura, solución de problemas y soporte de lectura.

La variable predicha o de criterio:

- Rendimiento académico.

Con respecto a las variables endógenas (sociodemográficas):

- Cultura.
- Sexo.
- Carrera de estudios.

Todas son categóricas o nominales.

La tabla 4 resume las distintas variables agrupadas en los instrumentos de medida. La descripción de dichas variables se realiza en el apartado de instrumentos (ver sección 11.3).

Tabla 4

Variables de la investigación

| Categorías | Aspecto evaluado | Instrumento de medida |
|-----------------------|----------------------------|---|
| Variables Endógenas | Edad | Cuestionario |
| | Sexo | |
| | Procedencia | |
| | Carrera | |
| | Año de estudio | |
| | Cultura | |
| Variables predictoras | Amotivación | Instrumento psicométrico para predicción de rendimiento en ingenierías (IPRI) |
| | Motivación | |
| | Actitud hacia las ciencias | |
| | Ansiedad | |
| | MARSI | |
| | | |
| Variable de criterio | Rendimiento académico | Registro de notas |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

11.2. Participantes.

En el estudio participaron estudiantes pertenecientes a las diferentes carreras de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión (Ingeniería Ambiental, Ingeniería de Alimentos, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería civil y Arquitectura) en sus tres ámbitos culturales que representan las tres regiones del Perú: Costa, Sierra y Selva (Lima, Juliaca y Tarapoto) y en dos tiempos, estudiantes con matrícula 2009-I y estudiantes con matrícula 2011-II. Para seleccionar a los participantes se manejaron dos criterios: (1) accesibilidad, dado que se tenía que tomar la prueba en dos tiempos distintos y (2) diversidad, dentro de las carreras de ingeniería.

Participaron 1261 estudiantes universitarios de la Universidad Peruana Unión, pertenecientes a la carrera de Ingeniería de Sistemas ($n = 388$), Ingeniería de Ambiental ($n = 267$), Ingeniería Civil ($n = 258$), Ingeniería de Alimentos ($n = 184$) y Arquitectura ($n = 164$).

Del total de participantes, 420 son mujeres (33.3%) y 841 varones (66.7%). El rango de edad estaba comprendido entre 15 y 40 años, siendo la media de 19.8 años y la desviación típica de 3.10.

La tabla 5 muestra la distribución del total de 1261 participantes del siguiente modo: 423 estudiantes de la matrícula 2009-I respondieron el pre-test IPRI, de los cuales 174 (caso) no regresaron a estudiar en la matrícula 2011-II y 249 (control) regresaron a estudiar en la matrícula 2011-II; éstos respondieron el post-test IPRI y el MARSÍ para observar los cambios o la estabilidad de las características psicológicas de los estudiantes. Además, 838 (otro) estudiantes de la matrícula 2011-II respondieron solamente el post-test IPRI y MARSÍ.

Tabla 5

Distribución de la muestra por aplicación de test y sexo

| Grupo | Sexo | | | | Total | |
|---------|----------|------|----------|------|----------|-------|
| | Mujeres | | Varones | | | |
| | <i>n</i> | % | <i>n</i> | % | <i>N</i> | % |
| Control | 87 | 6.9 | 162 | 12.8 | 249 | 19.7 |
| Caso | 41 | 3.3 | 133 | 10.5 | 174 | 13.8 |
| Otro | 292 | 23.2 | 546 | 43.3 | 838 | 66.5 |
| Total | 420 | 33.3 | 841 | 66.7 | 1261 | 100.0 |

Teniendo en cuenta la edad y el sexo de los participantes las muestran, quedan estructuradas de la siguiente manera:

La muestra de alumnos de Ingeniería de Sistemas está formado por 383 participantes (30.8% del total de la muestra), de los cuales 76 son mujeres y 312 son varones. El rango de edad está comprendido entre 15 y 38 años, siendo la media de 20.5 años y la desviación típica de 3.44.

La muestra de alumnos de Ingeniería Ambiental está formado por 267 participantes (21.2% del total de la muestra), de los cuales 130 son mujeres y 137 son varones. El rango de edad está comprendido entre 16 y 30 años, siendo la media de 19.1 años y la desviación típica de 2.33.

La muestra de alumnos de Ingeniería Civil consta de 258 participantes (20.5% del total de la muestra), de los cuales 40 son mujeres y 218 son varones. El rango de edad está comprendido entre 15 y 40 años, siendo la media de 19.3 años y la desviación típica de 3.05.

La muestra de alumnos de Ingeniería de Alimentos está formado por 184 participantes (14.6% del total de la muestra), de los cuales 103 son mujeres y 81 son

varones. El rango de edad está comprendido entre 16 y 40 años, siendo la media de 20.8 años y la desviación típica de 2.92.

La muestra de alumnos de Arquitectura está formado por 164 participantes (13% del total de la muestra), de los cuales 71 son mujeres y 93 son varones. El rango de edad está comprendido entre 16 y 38 años, siendo la media de 19.2 años y la desviación típica de 3.09.

La tabla 6 presenta la distribución por sexo dentro de cada una de las carreras que comprenden la muestra de esta investigación.

Tabla 6.

Distribución de la muestra por aplicación de test, sexo y carrera

| Grupo | Sexo | | | | Total | |
|-----------------------|---------|------|---------|------|-------|------|
| | Mujeres | | Varones | | N | % |
| | n | % | n | % | | |
| Ing. Sistemas | | | | | | |
| Control | 12 | 3.1 | 62 | 16 | 74 | 19.1 |
| Caso | 10 | 2.6 | 53 | 13.7 | 63 | 16.2 |
| Otro | 54 | 13.9 | 197 | 50.8 | 251 | 64.7 |
| Total | 76 | 19.6 | 312 | 80.4 | 388 | 100 |
| Ing. Ambiental | | | | | | |
| Control | 24 | 9 | 24 | 9 | 48 | 18 |
| Caso | 8 | 3 | 9 | 3.4 | 17 | 6.4 |
| Otro | 98 | 36.7 | 104 | 39 | 202 | 75.7 |
| Total | 130 | 48.7 | 137 | 51.3 | 267 | 100 |
| Ing. Civil | | | | | | |
| Control | 8 | 3.1 | 40 | 15.5 | 48 | 18.6 |
| Caso | 3 | 1.2 | 36 | 14 | 39 | 15.1 |
| Otro | 29 | 11.2 | 142 | 55 | 171 | 66.3 |
| Total | 40 | 15.5 | 218 | 84.5 | 258 | 100 |
| Ing. Alimentos | | | | | | |
| Control | 28 | 15.2 | 21 | 11.4 | 49 | 26.6 |
| Caso | 13 | 7.1 | 13 | 7.1 | 26 | 14.1 |
| Otro | 62 | 33.7 | 47 | 25.5 | 109 | 59.2 |
| Total | 103 | 56 | 81 | 44 | 184 | 100 |
| Arquitectura | | | | | | |
| Control | 15 | 9.1 | 15 | 9.1 | 30 | 18.3 |
| Caso | 7 | 4.3 | 22 | 13.4 | 29 | 17.7 |
| Otro | 49 | 29.9 | 56 | 34.1 | 105 | 64 |
| Total | 71 | 43.3 | 93 | 56.7 | 164 | 100 |

Como se puede observar en la tabla 6, en la carrera de Ingeniería de Alimentos el grupo de mujeres es superior al grupo de varones (56.0% vs 40%, respectivamente). En las carreras de Ingeniería Ambiental y Arquitectura el grupo de varones, aunque superior (51.3% y 56.7% vs 48.7% y 43.3%), es más equitativo que el de mujeres. Sin embargo, como se esperaba, en las carreras de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Civil el grupo de varones es muy superior al de mujeres (80.4% y 84.5% vs 19.6% y 15.5%, respectivamente). No obstante, el universo poblacional de dichas carreras en la Universidad Peruana Unión sigue una distribución parecida.

11.3. Instrumentos de medida.

Con objeto de comprobar las hipótesis planteadas, se seleccionan instrumentos que permitan evaluar los diferentes constructos contemplados en esta investigación: motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura.

Para medir dichos constructos se utilizaron dos tests: (1) la adaptación del test IPRI que considera como predictores de rendimiento en ingenierías a la motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias y ansiedad y (2) una adaptación al español del metacognitive awareness of reading strategies inventory (MARSI), para evaluar las estrategias metacognitivas de lectura.

La elección de estas dos pruebas se sustenta en buscar instrumentos que midan las características psicológicas y estrategias presentes en el proceso de aprendizaje y éstas sean adaptadas para estudiantes peruanos que cursen estudios universitarios de carreras de ciencias e ingenierías.

11.3.1. Instrumento de evaluación de características psicológicas.

El IPRI está formado por 48 ítems diseñados para evaluar los procesos motivacionales y emocionales en el proceso de aprendizaje de los estudiantes universitarios. La estructura del instrumento incluye los siguientes constructos: la actitud hacia las ciencias, la motivación, la amotivación y la ansiedad.

- El primer constructo. Actitud hacia las ciencias, es considerada como el comportamiento, destreza o capacidades que debe tener un sujeto que se inclina por las carreras de ciencias e ingenierías. Contiene 16 ítems, cuyas dimensiones e indicadores se muestran en la tabla 7.

Tabla 7

Dimensiones e indicadores de la actitud hacia las ciencias.

| Dimensiones | Indicadores |
|--|---|
| Actitud hacia los contenidos | Gusto por el rigor y la precisión en el trabajo. |
| Actitud específica (contenidos) | Respeto al medio ambiente. Sensibilidad por el orden y la limpieza del material de trabajo. Actitud crítica ante los problemas que plantea el desarrollo de las ciencias. |
| Actitud hacia el aprendizaje de las ciencias | |
| Hacia aprendizaje | Enfoque superficial (repetitivo). Enfoque profundo (búsqueda del significado). |
| Hacia el autoconcepto | Conductual. Intelectual. Social. |
| Hacia los compañeros | Cooperatividad frente a la competitividad. Solidaridad frente al individualismo. |
| Hacia el profesor | Modelo de actitudes. |
| Actitudes hacia las implicaciones sociales de las ciencias | Valoración crítica de los usos y abusos de las ciencias. Desarrollo de hábitos de conducta y consumo. |
| En el aula y fuera del aula | Reconocimiento de la relación entre el desarrollo de la ciencia y el cambio social. Reconocimiento y aceptación de diferentes pautas de conducta en los seres humanos. |

- El segundo constructo. La motivación es el proceso activo, consciente e inconsciente que nos permite dar continuidad al desarrollo de las tareas dirigidas hacia el logro del rendimiento académico. Contiene 12 ítems de motivación, cuyas dimensiones e indicadores se muestran en la tabla 8.

Tabla 8

Dimensiones e indicadores de motivación y amotivación

| Motivación | |
|-------------|---|
| Dimensiones | Indicadores |
| Intrínseca | Deseo de conocer, explorar. Satisfacción de aprender algo útil. Deseo de ser mejores, de tener éxito. Placer de realizar actividades académicas. Satisfacción de realizar trabajos de investigación. Placer de realizar trabajos académicos eficaces. Necesidad de la seguridad que da el aprobado. |
| Extrínseca | Deseo y dominio de competencia. Necesidad de autonomía y control. Necesidad de aceptación. Retribución de premios. Cumplimiento de obligaciones. |
| Amotivación | |
| | Creencia de falta de capacidad y habilidad. Creencia de que la estrategia propuesta no dará resultado. Creencia de conducta demasiado exigente y no quiere gastar esfuerzo. Creencia de impotencia. |

- El tercer constructo. La amotivación es concebida como las creencias de falta de capacidad, estrategias o recursos para abordar la tarea de aprendizaje. Contiene 5 ítems de amotivación, sus indicadores se muestran en la tabla 8.

- El cuarto constructo. La ansiedad es una reacción emocional que se genera ante la expectativa del proceso de aprendizaje. Contiene 15 ítems de ansiedad, sus dimensiones e indicadores se muestran en la tabla 9.

Tabla 9

Dimensiones e indicadores de ansiedad

| Dimensiones | Indicadores |
|-------------|--|
| Estado | Temor: angustia, confusión, molestia y miedo. Tranquilidad: descansado, relajado, calmado. |
| Rasgo | Preocupación: por el estudio y preocupación constante. Evitación: falta de decisión. Somatización: latidos rápidos, sensaciones extrañas en el estómago, falta de sueño. Ira y tristeza: sentimiento de ira y tristeza. |

11.3.2. Instrumento de evaluación de estrategias metacognitivas de lectura.

El MARSI tiene 30 ítems diseñados para evaluar el conocimiento metacognitivo de los lectores y la percepción de las estrategias mientras leen materiales académicos. La estructura de la prueba incluye las siguientes dimensiones o factores: las estrategias globales de lectura (GLOB), estrategias para resolver problemas de lectura (PROB), y las estrategias de apoyo a la lectura (SUP).

- El primer factor. Estrategias globales de lectura constituyen una serie de estrategias orientadas hacia el análisis global del texto. Contiene 13 ítems, por ejemplo: "yo decido qué leer atentamente y qué ignorar", "utilizo pistas que me da el texto para entender mejor lo que leo" y "tengo una idea en mente cuando leo". Las estrategias globales corresponden a la lectura intencionada destinada a establecer el escenario para el acto de lectura (p. ej., el establecimiento del propósito de la lectura, hacer predicciones).

- El segundo factor. Estrategias de resolución de problemas, se utilizan cuando el texto es difícil de leer. Contiene 8 ítems, por ejemplo: " cuando el texto me resulta difícil, vuelvo a leerlo para mejorar mi comprensión " y "puedo ajustar mi velocidad de lectura de acuerdo a lo que leo". Estas estrategias ofrecen a los lectores planes de acción que les permiten navegar a través del texto con habilidad. Se centran en la resolución de problemas o estrategias de reparación que se utilizan cuando se presentan problemas en la comprensión de la información textual (p. ej., comprobar el entendimiento al encontrarse con información contradictoria o volver a leer para una mejor comprensión).
- El tercer factor. Estrategias de apoyo a la lectura, se refiere a los materiales utilizados, aparte de la lectura que ayudan al lector a comprender mejor. Contiene 9 ítems, por ejemplo: "tomo notas durante la lectura", "subrayo o encierro en un círculo de información del texto para que me ayude a recordarlo" y "resumo lo que leo para recoger la información importante". Estas estrategias proporcionan los mecanismos de apoyo destinadas a sostener las respuestas a la lectura (p. ej., el uso de materiales de referencia como diccionarios y otros sistemas de apoyo).

Estos tres tipos de estrategias (global, solución de problemas y de apoyo) interactúan entre sí y tienen una influencia importante en la comprensión de textos. La información obtenida del inventario sirve como una guía de las estrategias de lectura a los estudiantes, utilizándolas al leer cualquier material académico tales como: libros de texto, materiales de la biblioteca o artículos de revistas.

11.4. Procedimiento.

El recojo de datos se realizó en dos tiempos, al inicio del primer semestre lectivo de la matrícula 2009-I y al inicio del segundo semestre lectivo de la matrícula 2011-II en las tres regiones culturales del Perú (costa, sierra y selva), considerando sedes de Lima, Juliaca y Tarapoto de la Universidad Peruana Unión. Por la distancia de las sedes se recogió los datos en dos semanas; en la segunda semana del inicio de clases en la sede de Lima y Tarapoto y en la tercera semana del inicio de clases en la sede de Juliaca. Dado que el dictado de los cursos tienen duración de aproximadamente dos horas, las pruebas se aplican en una sola sesión aula por aula previa autorización del comité de ética de investigación de la Universidad Peruana Unión, documento que nos daba acceso al levantamiento de los datos.

En primer lugar, se informaba el propósito de la investigación y se pedía la colaboración voluntaria de los asistentes, permitiendo que aquellos que no deseaban participar abandonaran el aula. Como recompensa se les ofrecía el acceso a los resultados de su evaluación a través del director de su escuela, esta oferta fue aceptada por un número elevado de estudiantes. Los estudiantes debían poner el nombre y su código para poder tener acceso a sus resultados y parear los datos de las pruebas con sus calificaciones que serían extraídas de los registros de notas.

Las pruebas se distribuyeron de acuerdo al siguiente criterio: se repartía las pruebas en un folder; la primera era el cuestionario con los datos demográficos, cuando terminaban de llenarlo, guardaban el cuestionario en el folder. Sacaban la segunda prueba (IPRI), terminaban de completar ésta y la volvían a guardar en su folder. Luego sacaban la prueba (MARSI) que una vez respondida la colocaban dentro de su folder;

finalmente verificaban si habían contestado todos los instrumentos y entregaban el folder.

Este proceso se realizó en ambos tiempos de toma de datos, para las matrículas 2009-I y 2011-II. En todos los casos la aplicación fue dirigida por la autora de esta investigación con la colaboración de los directores de las escuelas, coordinadores de carrera y los profesores que estaban en su salón de clases a la hora que se recogió los datos.

11.5. Análisis de datos.

Luego del ingreso de los datos, se verificaba su correcto ingreso y se contaba el número de ítems perdidos por cada caso, considerando la recomendación de Nunnally y Bernstein (1995) se procedió a eliminar aquellos casos que presentaban más del 10% de omisiones en las respuestas de los tests, posteriormente se realizó al análisis como sigue:

En primer lugar, se efectuó la exploración inicial de los datos con objeto de depurar la matriz de datos a utilizar en los análisis (capítulo 12). Para llevar a cabo esta exploración se realizaron tres acciones: detección y tratamiento de observaciones aisladas (outliers) tanto univariantes como multivariantes, tratamiento de los datos perdidos (missing data) y comprobación del supuesto de normalidad.

En segundo lugar, se comprueban las propiedades psicométricas de los tests utilizados en el estudio, con el propósito de verificar el cumplimiento de las propiedades psicométricas de los tests. Este aspecto se desarrolla en el capítulo trece de esta investigación. Se llevaron a cabo diferentes tipos de análisis: análisis de la fiabilidad en términos de consistencia interna, análisis de contenido mediante el análisis cualitativo

de la representatividad de los elementos con respecto a la escala o dimensión a la que pertenece y el análisis de validez de constructo (análisis factorial exploratorio y confirmatorio de los elementos de las pruebas) (Santisteban y Alvarado, 2001).

Por último, se comprobaron las hipótesis y las predicciones formuladas en el Capítulo 10 de esta investigación. Los resultados se presentan en el Capítulo 14.

Para analizar la influencia de los factores psicológicos en el rendimiento académico, se llevaron a cabo varios análisis.

En primer lugar, para contrastar que los factores psicológicos de motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias y la ansiedad se modifican a lo largo del tiempo, se llevó a cabo la prueba de comparación de medias (prueba t para muestras relacionadas de las dimensiones de los factores psicológicos en los dos tiempos observados 2009 y 2011).

En segundo lugar, para contrastar que existen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico, la motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura respecto al sexo, cultura y carrera; se realizó la prueba de comparación de medias (prueba t para muestras independientes del rendimiento y los factores psicológicos y sus dimensiones respecto al sexo) y el análisis de varianza (ANOVA) del rendimiento y factores psicológicos y sus dimensiones respecto a la cultura y carrera.

En tercer lugar, para verificar que el rendimiento académico dependió de los factores psicológicos, actitud hacia las ciencias, motivación, amotivación, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura se procedió a realizar diferentes análisis. (1) Para analizar las posibles dependencias entre el rendimiento académico y las variables

psicológicas y sus dimensiones, se realizó un análisis de correlación bivariado. (2) Para medir el rendimiento académico global, con el objeto de valorar la capacidad predictiva de las dimensiones de los factores psicológicos sobre el rendimiento académico, se realizó el análisis de regresión múltiple. (3) Para determinar la dependencia de los rendimientos en el área de ciencias, especialidad y humanidades en relación con los factores psicológicos, se realizó el análisis de correlación canónica, considerando como variables criterio los rendimientos promedio (ciencias, especialidad y humanidades) y como variables predictoras los factores psicológicos (actitud hacia las ciencias, motivación, amotivación, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura). (4) Para verificar la capacidad predictiva de la actitud hacia las ciencias, la motivación, la amotivación, la ansiedad y las estrategias metacognitivas de lectura sobre el rendimiento académico en las áreas de ciencias, especialidad y rendimiento general se realizó la modelación de ecuaciones estructurales (*SEM*).

Los distintos análisis estadísticos realizados se describen más detalladamente en los apartados siguientes. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando los programas informáticos: SPSS v. 19.0 y LISREL v. 8.8.

12. ANÁLISIS PREVIO DE LOS DATOS MUESTRALES

12. Análisis previo de los datos muestrales

Para realizar los análisis estadísticos es necesaria la exploración inicial de los datos. Para entender el comportamiento básico de los datos y sus relaciones entre ellos, existen tres propósitos fundamentales (Martínez, 2008):

1. Detección de observaciones aisladas (outliers).
2. Tratamiento de los datos perdidos (missing data).
3. Comprobación del supuesto de normalidad.

12.1 Detección de observaciones aisladas (outliers).

12.1.1. Casos aislados univariantes.

Primero, se detectaron los casos aislados univariantes, llamados outliers que corresponden a aquellos datos que tienen características diferentes, usualmente las puntuaciones de éstos caen por debajo o sobre el resto de las puntuaciones. Para efectuar este análisis se utilizó los diagramas de caja (boxplot), haciendo uso del programa estadístico SPSS versión 19.0. El diagrama de caja permite identificar los casos que se encuentran fuera de los límites aceptables del rango de distribución de los datos (éstos normalmente se ubican a $\pm 1,5$ veces el rango intercuartil a uno y otro lado de los límites de la caja que corresponden al primer y tercer cuartil).

Luego de identificados los outliers univariantes fueron tratados por el procedimiento de la winsorización, este procedimiento asigna a los valores que sobrepasan un determinado punto de corte, tanto por encima como por debajo de la distribución (en este caso, el primer y tercer cuartil), el valor de ese punto de corte.

12.1.2. Casos aislados multivariantes.

Posteriormente, se procedió a la detección de casos aislados multivariantes, que son aquellos que muestran combinaciones atípicas de conjuntos de valores. El procedimiento estadístico utilizado fue la Distancia de Mahalanobis (D^2), que es la distancia multivariante de un caso al centroide del grupo definido por todos los casos. Se asumió la significación estadística de la distancia para asumir la ausencia de normalidad estadística de los datos en $p < .01$, de esta manera definir un caso como aislado multivariante y tratarlo.

12.2 Tratamiento de los datos perdidos (missing data).

Por diferentes motivos, como ausencia a uno de los dos períodos de levantamiento de la información, olvido de su código de matrícula o mala interpretación de las instrucciones, algunos de los participantes no presentan respuestas en todas las variables contempladas en esta investigación. Por lo tanto, se decidió realizar el tratamiento de los datos perdidos, en lugar de eliminarlos, pues el no tratamiento puede afectar a la generalización de los resultados, al tamaño muestral así como a la condicionabilidad de las matrices usadas por la mayoría de las técnicas multivariantes (Martínez, 2008).

Como solución al problema de los casos incompletos, se eliminaron aquellos sujetos que tenían un número considerable de datos ausentes (sujetos que les faltaban más del 10% de respuestas por test, sujetos que no tenían código para parear con sus calificaciones o tenían incompletas las dos pruebas) o que fueron identificados como datos aislados multivariantes (Useche y Meza, 2006). De esta manera, el número de participantes quedó reducido de 1261 a 1243 sujetos, lo que corresponde aproximadamente una reducción del 1,5 % del total de participantes inicial.

La distribución final de participantes se presenta en la Tabla 10. En ella se presenta la distribución de 1,243 participantes, de la siguiente manera: 416 estudiantes de la matrícula 2009-I respondieron el pre-test IPRI, de los cuales 173 (casos) no regresaron a estudiar en la matrícula 2011-II y 243 (controles) regresaron a estudiar en la matrícula 2011-II, respondiendo el post-test IPRI y el MARSÍ, para observar los cambios o la estabilidad de las características psicológicas de los estudiantes, 827 (otro) estudiantes de la matrícula 2011-II respondieron solamente el post-test IPRI y MARSÍ

Tabla 10

Distribución de la muestra por aplicación de test y sexo

| Grupo | Sexo | | | | Total | |
|---------|----------|------|----------|------|----------|-------|
| | Mujeres | | Varones | | | |
| | <i>n</i> | % | <i>n</i> | % | <i>N</i> | % |
| Control | 87 | 7.0 | 156 | 12.6 | 243 | 19.5 |
| Caso | 42 | 3.4 | 131 | 10.5 | 173 | 13.9 |
| Otro | 289 | 23.3 | 538 | 43.3 | 827 | 66.5 |
| Total | 418 | 33.6 | 825 | 66.4 | 1243 | 100.0 |

A su vez la muestra definitiva quedó menguada de forma proporcional, presentando la siguiente distribución por carrera y sexo (ver tabla 11.).

Tabla 11

Distribución por carrera y sexo de la matriz depurada

| Carrera | Sexo | | | | Total | |
|----------------|----------|------|----------|------|----------|-------|
| | Mujeres | | Varones | | | |
| | <i>n</i> | % | <i>n</i> | % | <i>N</i> | % |
| Ing. Sistemas | 76 | 6.1 | 307 | 24.7 | 383 | 30.8 |
| Ing. Ambiental | 129 | 10.4 | 136 | 10.9 | 265 | 21.3 |
| Ing. Civil | 40 | 3.2 | 212 | 17.1 | 252 | 20.3 |
| Ing. Alimentos | 101 | 8.1 | 79 | 6.4 | 180 | 14.5 |
| Arquitectura | 72 | 5.8 | 91 | 7.3 | 163 | 13.1 |
| Total | 418 | 33.6 | 825 | 66.4 | 1243 | 100.0 |

Luego de comprobada la distribución aleatoria de los datos perdidos, el procedimiento llevado a cabo para imputar los valores fue la sustitución por la media. Roth (1994) menciona que la imputación es uno de los procedimientos recomendados para sustituir los valores perdidos en las variables. Donner (1982) indica que este método se puede utilizar solo cuando los datos ausentes o perdidos son inferiores al 10%. Por lo tanto, el primer criterio que se tuvo en cuenta para sustituir los datos ausentes por la media fue que los porcentajes de datos perdidos en las variables del estudio sean inferiores al 10 % del total de la muestra (véase tabla 12).

Luego de detectados y corregidos los casos aislados e imputados los valores perdidos, se consideró que la matriz de datos esté depurada y preparada para ser analizada. En consecuencia, para el análisis del estudio se cuenta con dos bases de datos (la original y la imputada). En los análisis univariados se utilizaron las variables originales y se reservaron la utilización de las variables imputadas para los análisis multivariados. En las tablas 12 y 13 se presentan los estadísticos descriptivos de las variables objeto de estudio (valores originales) de los participantes para la muestra utilizada en esta investigación.

Tabla 12

Estadísticos descriptivos de las variables – Matrícula 2007-I (Pre-test)

| Variables | <i>n</i> | Mínimo | Máximo | <i>M</i> | <i>DE</i> |
|------------------------|----------|--------|--------|----------|-----------|
| Actitud | 416 | 29 | 62 | 50.13 | 5.21 |
| Actitud de contenido | 416 | 6 | 16 | 12.82 | 1.85 |
| Actitud de aprendizaje | 416 | 15 | 35 | 28.10 | 3.27 |
| Actitud hacia sociales | 416 | 4 | 12 | 9.20 | 1.57 |
| Motivación | 416 | 16 | 48 | 37.36 | 4.73 |
| Motivación intrínseca | 416 | 9 | 32 | 25.42 | 3.38 |
| Motivación extrínseca | 416 | 6 | 16 | 11.94 | 2.22 |
| Amotivación | 416 | 1 | 18 | 7.75 | 2.79 |
| Ansiedad | 416 | 15 | 54 | 28.76 | 8.17 |
| Ansiedad-estado | 416 | 3 | 16 | 7.29 | 2.51 |
| Ansiedad-rasgo | 416 | 11 | 41 | 21.47 | 6.10 |
| GPA | 416 | 1 | 19 | 14.62 | 2.58 |
| GPA Ciencias | 410 | 1 | 19 | 13.83 | 3.18 |
| GPA Especialidad | 370 | 2 | 19 | 14.17 | 2.48 |
| GPA Humanidades | 413 | 2 | 20 | 15.48 | 2.62 |

Nota: GPA = Promedio general; GPA Ciencias = Promedio en ciencias; GPA Especialidad = Promedio en especialidad; GPA Humanidades = Promedio en humanidades.

Tabla 13

Estadísticos descriptivos de las variables – Matrícula 2011-II (Post-test)

| Variables | <i>n</i> | Mínimo | Máximo | <i>M</i> | <i>DE</i> |
|------------------------|----------|--------|--------|----------|-----------|
| Actitud | 1070 | 24 | 63 | 49.7 | 5.22 |
| Actitud de contenido | 1070 | 5 | 16 | 12.8 | 1.74 |
| Actitud de aprendizaje | 1070 | 14 | 36 | 27.7 | 3.32 |
| Actitud hacia sociales | 1070 | 3 | 12 | 9.2 | 1.50 |
| Motivación | 1070 | 16 | 48 | 36.5 | 4.62 |
| Motivación intrínseca | 1070 | 9 | 32 | 24.8 | 3.30 |
| Motivación extrínseca | 1070 | 5 | 16 | 11.7 | 2.14 |
| Amotivación | 1070 | 2 | 20 | 8.1 | 2.88 |
| Ansiedad | 1070 | 14 | 55 | 27.5 | 7.85 |
| Ansiedad-estado | 1070 | 2 | 16 | 7.1 | 2.40 |
| Ansiedad-rasgo | 1070 | 10 | 40 | 20.4 | 5.91 |
| MARSI | 1070 | 48 | 149 | 102.7 | 15.25 |
| GLO | 1070 | 19 | 65 | 44.8 | 7.09 |
| PROB | 1070 | 13 | 40 | 28.2 | 4.66 |
| SUP | 1070 | 12 | 45 | 29.7 | 5.59 |
| GPA | 988 | 3 | 19 | 15.0 | 1.80 |
| GPA Ciencias | 852 | 1 | 19 | 14.3 | 2.46 |
| GPA Especialidad | 949 | 3 | 19 | 14.4 | 1.91 |
| GPA Humanidades | 955 | 3 | 20 | 16.1 | 2.15 |

Nota: GLO = Estrategias globales de lectura; PROB = Estrategias de solución de problemas; SUP = Estrategias de soporte de lectura; GPA = Promedio general; GPA Ciencias = Promedio en ciencias; GPA Especialidad = Promedio en especialidad; GPA Humanidades = Promedio en humanidades.

12.3 Comprobación del supuesto de normalidad.

La condición del supuesto básico de normalidad es muy importante, ya que las técnicas paramétricas exigen para su aplicación el cumplimiento de este supuesto, a fin de garantizar la validez de los resultados; dado que, en caso contrario, ni los estimadores serían óptimos, ni los contrastes individuales de los parámetros, ni los de ajuste global resultarían adecuados (González, Abad y Lévy, 2006). Para verificar este supuesto, se comprueba la normalidad univariante de las variables objeto de estudio mediante la prueba de Kolgomorov-Smirnov (ver tabla 14).

Tabla 14

Prueba de normalidad de las variables

| Variables | Kolmogorov-Smirnov | | |
|-------------|--------------------|-----|----------|
| | Estadístico | gl | <i>P</i> |
| Pre-test | | | |
| Actitud | .07 | 236 | .015 |
| Motivación | .07 | 236 | .008 |
| Amotivación | .16 | 236 | .000 |
| Ansiedad | .09 | 236 | .000 |
| GPA | .05 | 236 | .200 |
| Post-test | | | |
| Actitud | .07 | 236 | .004 |
| Motivación | .06 | 236 | .024 |
| Amotivación | .18 | 236 | .000 |
| Ansiedad | .12 | 236 | .000 |
| MARSI | .05 | 236 | .200 |
| GPA | .11 | 236 | .000 |

Nota: GPA = Promedio general; MARSI = Inventario de conciencia metacognitiva de estrategias de lectura.

Como se puede apreciar en la tabla 14, considerando $p < .01$, cuatro variables muestran una distribución normal de acuerdo con el estadístico de contraste de Kolmogorov-Smirnov.

En consecuencia, como existen variables que no cumplen con el supuesto de normalidad, los análisis factoriales se realizaron utilizando como entrada de datos las matrices policóricas con el objetivo de corregir la no-normalidad.

**13. COMPROBACIONES PREVIAS SOBRE LOS
INSTRUMENTOS DE MEDIDA: IPRI Y MARSI.**

13. Comprobaciones previas sobre los instrumentos de medida

Los constructos psicológicos son conceptos teóricos que pretenden dar una explicación a los problemas o a las situaciones de cierta significación en la vida de las personas, los cuales no se pueden observar directamente; sin embargo, se tiene la intención de medir. De esta manera el constructo puede ser evaluado mediante diferentes instrumentos psicológicos (tests, escalas, inventarios, entre otros) y arrojar resultados distintos de cada uno de ellos, incluso utilizando los mismos ítems, siempre y cuando dicho constructo tenga una amplitud temática suficientemente compleja y se aplique a diferentes contextos culturales (Castaño, 2004). Sin embargo, al igual que ocurre con los diferentes modelos psicológicos, para abordar su estudio se han desarrollado marcos teóricos diferentes y como tales, instrumentos de medida igualmente diferentes.

A continuación se presentan las propiedades psicométricas de los instrumentos objeto de estudio, para lo cual se llevaron a cabo las acciones de fiabilidad y validez, con el objetivo de garantizar que los instrumentos utilizados cumplan con los requisitos mínimos de creación/adaptación de pruebas psicométricas para la recogida de datos, asegurando que las conclusiones derivadas del estudio no se deban a las oscilaciones propias de los errores de medida o a inadecuadas representaciones de los conceptos de motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura (Santisteban y Alvarado, 2001). Por esta razón, se presenta un análisis de las principales características psicométricas de cada instrumento.

13.1 Evidencias de validez y fiabilidad del IPRI.

13.1.1 Participantes.

En esta primera fase de la investigación se realizaron dos estudios: un primer estudio piloto en el que participaron 81 estudiantes de dos universidades de Lima (particular y nacional), con rango de edades de 15 a 27 años con una edad media de 18.6 años ($DE = 2.7$). Este primer estudio piloto se realizó con el objetivo de probar y depurar los instrumentos de medida desarrollados para la investigación.

En un segundo estudio participaron 866 estudiantes, 281 mujeres y 581 varones, del primer y segundo año de 9 diferentes carreras de Ingeniería y en 9 diferentes universidades de las tres regiones del país (costa, sierra y selva), con rango de edades de 15 a 38 años y con una edad media de 18.7 años ($DE = 3.0$). Todos los estudiantes que participaron en el estudio lo hicieron en forma voluntaria.

13.1.2 Evidencia de validez de contenido.

Se elaboró un test basado en la revisión bibliográfica sobre motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias y ansiedad en el aprendizaje en cursos de ciencias e ingeniería, también en instrumentos que miden los constructos estudiados. Dicho instrumento está formado por ítems relacionados con la motivación, amotivación, actitudes y ansiedad relativas al aprendizaje de los cursos.

El procedimiento fue desarrollado en dos fases. La primera de elaboración del instrumento procurando obtener una adecuada validez de contenido y la segunda en la que se obtuvieron evidencias de su fiabilidad y su validez estructural o de constructo.

En la primera fase, el instrumento inicial constaba de 108 ítems, 9 ítems de información general, 34 ítems de actitud hacia las ciencias, 25 ítems de motivación y 40

ítems de ansiedad. Los ítems considerados para las actitudes respecto a las ciencias se elaboraron considerando de 2 a 3 preguntas por cada indicador presentado por Pozo y Gómez (1998); en los ítems considerados para medir la motivación se adaptaron del instrumento propuesto por Carratalá (2004) que consideraba 25 ítems; los ítems considerados para medir la ansiedad se basaron en la validación de Castrillón y Borrero (2005) al inventario de ansiedad estado-rasgo (STAI, para adolescentes y adultos), creado por Spielberger, Gorsuch y Lushene (1982).

Para garantizar que en el instrumento estuvieran adecuadamente reflejados tanto la estructura como el contenido del constructo, se sometió al comité de expertos constituido por siete jueces todos ellos con reconocida trayectoria académica de nivel universitario, posgrado e investigación que evaluaron la claridad, redundancia y facilidad de lectura; producto del análisis de los jueces se eliminaron 28 ítems logrando un instrumento inicial de 80 ítems.

Después del análisis de la información ofrecida por un grupo de expertos y los resultados obtenidos a partir del análisis de datos del estudio piloto y evaluado su estabilidad temporal mediante test-retest, se realizaron las correcciones de los ítems problemáticos y se eliminaron algunos que no aportaban mucha información. Como resultado de todos estos análisis se logró una nueva versión perfeccionada del instrumento de 60 ítems.

En la segunda fase se procedió a examinar la fiabilidad y validez del instrumento en una muestra amplia a nivel nacional (Alvarado y Santisteban, 2006; Santisteban y Alvarado, 2001). Los análisis de esta segunda fase recomiendan como instrumento definitivo el test formado por 48 ítems, de los cuales, 16 miden la actitud hacia las ciencias; 12, la motivación; 5, la amotivación y 15, la ansiedad. Esta

estructura tetrafactorial muestra un buen ajuste a la teoría y a los datos, según los resultados del análisis factorial confirmatorio realizado.

13.1.3 Fiabilidad del instrumento.

La consistencia interna del instrumento fue evaluada mediante el α de Cronbach que alcanzó un valor de .77 lo que indica una aceptable fiabilidad para su versión inicial, puesto que los índices de fiabilidad superiores a .70 resultan adecuados si el objetivo de la escala es la investigación (Carretero-Dios y Pérez, 2007). No obstante, como nuestro objetivo final es el diagnóstico o clasificación se consideró necesario mejorar el instrumento por encima de valores superiores a .80 (Nunnally y Bernstein, 1995), por otra parte, los bajos coeficientes α de Cronbach obtenidos en las dimensiones actitud .44 y motivación .46 recomendaban una revisión del instrumento que solo funcionaba óptimamente para la medida de la ansiedad $\alpha = .81$.

Para evaluar la estabilidad temporal del test se aplicó el método tes-retest aplicando el instrumento a cada uno de los sujetos en dos sesiones, con un intervalo de tiempo de tres semanas. Las puntuaciones obtenidas en los constructos actitud hacia las ciencias, motivación y ansiedad en el trabajo académico en sus dos evaluaciones se presentan en la tabla 15. Los estadísticos descriptivos por constructo aplicados a los estudiantes en el estudio de fiabilidad test-retest ponen en relieve la normalidad de la población estudiada. La mayoría de los resultados obtenidos por los sujetos giran alrededor de la media, indicando una escasa variabilidad en la muestra, evidenciando la validez de contenido.

Tabla 15

Descriptivos por constructo en el test –retest

| Estadísticos | Actitud | | Motivación | | Ansiedad | | Global | |
|--------------|---------|--------|------------|--------|----------|--------|--------|--------|
| | Test | Retest | Test | Retest | Test | Retest | Test | Retest |
| Mínimo | 47.0 | 42.0 | 50.0 | 45.0 | 43.0 | 40.0 | 148.0 | 143.0 |
| Máximo | 72.0 | 74.0 | 81.0 | 80.0 | 78.0 | 78.0 | 225.0 | 230.0 |
| <i>M</i> | 58.9 | 59.1 | 67.1 | 64.9 | 61.9 | 60.5 | 187.8 | 184.5 |
| <i>DE</i> | 5.8 | 5.9 | 6.6 | 7.0 | 8.1 | 8.7 | 17.1 | 18.1 |

El estudio de fiabilidad de test-retest se realizó haciendo uso del coeficiente de correlación de Pearson (ver tabla 16), las correlaciones para los constructos actitud hacia las ciencias, motivación hacia el aprendizaje, nivel ansiedad respecto a las actividades académicas y para el IPRI global es $r=.68$, $r=.64$, $r=.60$ y $r=.68$ respectivamente, considerando la correlación entre el pre y post-test aceptable y altamente significativo ($p < .01$), verificando la estabilidad del instrumento.

Tabla 16

Correlación entre el pre y post test

| VARIABLES | Correlación | <i>P</i> |
|-------------------------|-------------|----------|
| Actitud1-actitud2 | .68 | .000 |
| Motivación1-motivación2 | .64 | .000 |
| Ansiedad1- ansiedad2 | .60 | .000 |
| IPRI1-IPRI2 | .68 | .000 |

Nota: IPRI = Instrumento de factores predictivos de rendimiento en ingenierías; 1 = Pre-test; 2 = Post-test.

13.1.4 Evidencia de validez de constructo.

La evaluación de la estructura factorial y de constructo del IPRI se ha realizado mediante el programa de ecuaciones estructurales LISREL (Scientific Software Internacional).

En un primer análisis factorial confirmatorio (AFC) se consideraron todas las variables del test mejorado de 60 ítems, y como variables latentes los tres constructos anteriormente mencionados: actitud hacia las ciencias, motivación y ansiedad (modelo trifactorial). Los índices de ajuste comparativos fueron aceptables $CFI = 1.0$ y $TLI = 1.0$; sin embargo, los valores de los índices de ajuste absoluto $RMSEA = .095$, $GFI = .86$, $AGFI = 0.85$ indican que el modelo no se ajusta adecuadamente a los datos (el valor de $RMSEA$ queda por debajo de 0.08; GFI y $AGFI$ no alcanzan ni siquiera el valor 0.90).

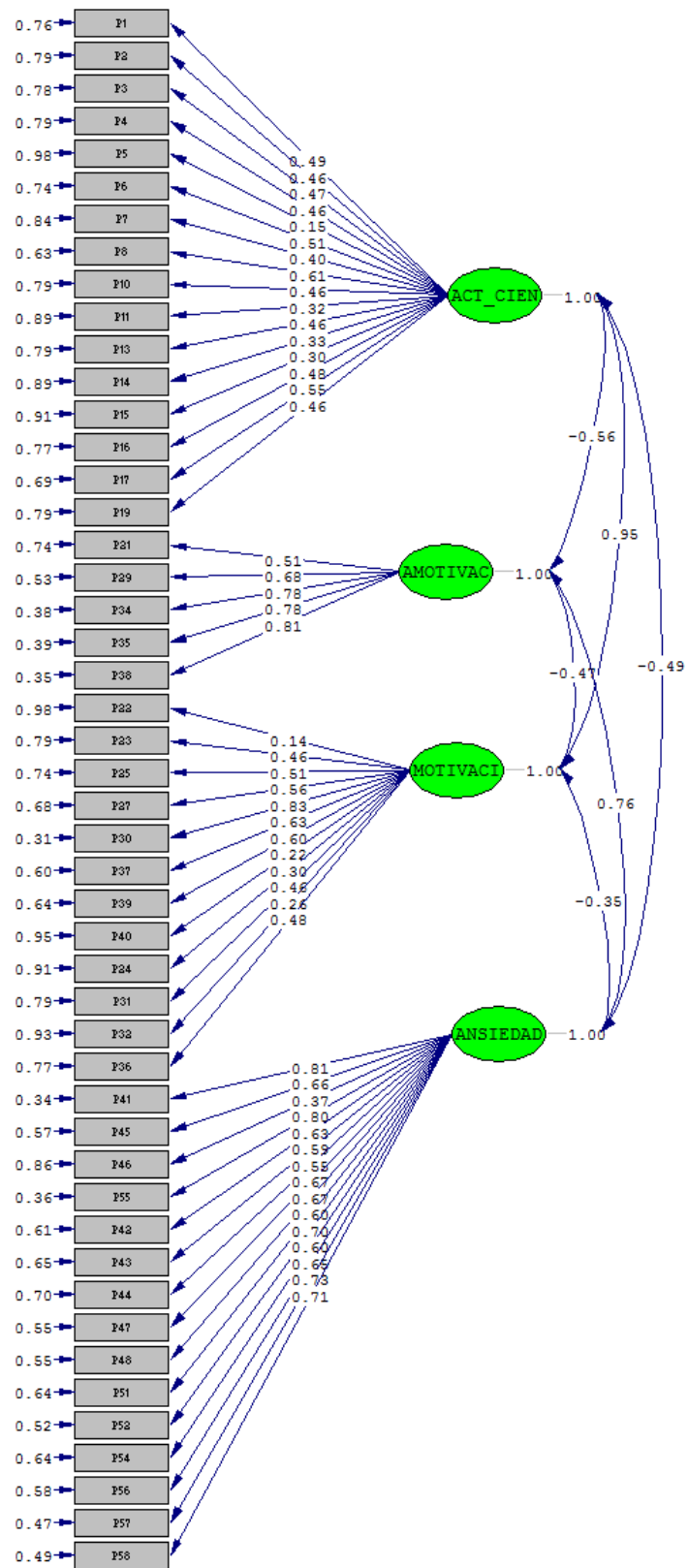
En consecuencia, se procedió a analizar la dimensionalidad de cada uno de los constructos, observándose que el constructo motivación incluye una dimensión de “*amotivación*” que se diferencia sustantivamente y no solo en el sentido de las correlaciones de la dimensión “*motivación*”. Adicionalmente se procedió a eliminar los ítems que muestran cargas factoriales no significativas, en concreto se eliminaron los siguientes ítems:

- Actitud hacia las ciencias: eliminado los ítems 9, 12 y 18
- Motivación: eliminado los ítems 20, 28, 26 y 33
- Ansiedad: eliminado los ítems 49, 50, 53, 59, 60

Con estas modificaciones se observa, como se esperaba, un incremento de la fiabilidad de las escalas calculada mediante el coeficiente alfa; actitud hacia las ciencias pasa de .70 a .73, la motivación de .61 a .73, la nueva dimensión de amotivación con fiabilidad .75, y finalmente la ansiedad de .82 a .89. Argumentando que el instrumento presenta consistencia interna aceptable (Campo-Arias y Oviedo, 2008).

Posteriormente, luego de eliminados los ítems que no presentaban cargas factoriales significativas, se consideraron todas las variables del test final de 48 ítems y como variables latentes los constructos, actitud hacia las ciencias, motivación, amotivación y ansiedad (modelo tetrafactorial), con lo cual se realizó el análisis factorial confirmatorio (AFC) tetrafactorial. Como indica el análisis factorial confirmatorio (ver Figura 13), la estructura del instrumento se ajusta bien a un modelo tetradimensional como indican los siguientes índices: índice de bondad de ajuste (GFI) = .93, índice ajustado de bondad de ajuste (AGFI) = .92 y error cuadrático medio de aproximación (RMSEA) =.07.

Con una importante reducción de Chi-cuadrado donde hace que la relación Chi-cuadrado/grados de libertad tome un valor de 4.1 que puede considerarse también aceptable. En la figura 13, respecto a la relación entre los constructos se observó una relación alta y positiva entre la actitud hacia las ciencias y la motivación del estudiante, siendo negativa la relación entre la actitud hacia las ciencias respecto a la ansiedad y la amotivación (éstas últimas fuertemente relacionadas). En conclusión, el instrumento definitivo presenta una adecuada fiabilidad y validez de constructo.



Chi-Square=4425.30, df=1074, P-value=0.00000, RMSEA=0.070

Figura 13. Estructura factorial del IPRI, en estudiantes universitarios.

13.2 Evidencias de validez y fiabilidad del MARSI.

13.2.1 Participantes.

Los participantes fueron 827 estudiantes universitarios peruanos, entre las edades de 16 y 40 años (289 varones y 538 mujeres) matriculados en el primer semestre del año 2011.

13.2.2 Evidencia de validez de contenido.

Mokhtari y Reichard (2002) para la construcción del inventario Conciencia Metacognitiva de Estrategias de Lectura (MARSI), se guiaron por varios pasos: (a) una revisión de investigaciones sobre metacognición y comprensión de lectura (Alexander y Jetton, 2000; Baker y Brown, 1984; Garner, 1987; Paris y Winograd, 1990; Pressley, 2000; Pressley y Afflerbach, 1995), (b) la utilización del juicio de los expertos con respecto a la asignación y clasificación de objetos en el inventario, (c) los conocimientos adquiridos de los instrumentos existentes respecto al formato y contenido de las estrategias de lectura (p. ej., Jacobs y Paris, 1987; Miholic, 1994; Pereira-Laird y Deane, 1997; Schmitt, 1990) y (d) el uso de análisis factorial para examinar la estructura de la escala.

Siguiendo los criterios estándar de medición para el desarrollo de medidas válidas, confiables y sensibles (p.ej., Churchill, 1979; Crocker y Algina, 1986, Sax, 1997), se sometió los ítems utilizados en la MARSI a ciclos sucesivos de desarrollo, pruebas de campo, validación y revisión. Tras una revisión de investigaciones relacionadas con la comprensión de textos, se examinaron cuatro instrumentos de lectura publicado para determinar el formato y el contenido general del instrumento. También se buscó en varios libros de texto de lectura los métodos y las

ideas que podrían utilizarse en las declaraciones acerca de las estrategias de lectura global.

Ellos se basaron en teorías sobre la metacognición y la comprensión de la lectura por varios investigadores (Alexander y Jetton, 2000; Baker y Brown, 1984; Garner, 1987; Paris y Winograd, 1990; Pressley y Afflerbach, 1995). También utilizaron las ideas de Pressley y Afflerbach (1995), sobre la noción de la lectura constructiva de respuesta, que parece ser bastante consistente con las teorías reconocidas de la lectura, tales como Rosenblatt (1978), la teoría de la respuesta del lector, en el que se hizo hincapié en la transacción entre los lectores y los textos.

El concepto de lectura constructiva responde también a los principios fundamentales del modelo de procesamiento de arriba hacia abajo de la lectura que se refleja en la teoría del esquema (Anderson y Pearson, 1984), las estrategias de procesamiento de abajo hacia arriba de texto enfatizado por van Dijk y Kintsch (1983), y los procesos de control de la comprensión defendida por varios investigadores notables en esta línea de investigación (p.ej., Baker y Brown, 1984; Garner, 1987; Paris y Winograd, 1990).

Pressley y Afflerbach (1995) en su libro *Protocolos Verbales de la Lectura* menciona que la naturaleza de la lectura constructiva ofrece un esbozo muy útil de diversas estrategias que los buenos lectores utilizan antes, durante y después de leer.

La prueba MARSÍ se basa en la teoría del auto-reporte, este instrumento es capaz de medir las estrategias utilizadas en la lectura de textos académicos (Alvarado, Puente, Jiménez y Arrebillaga, 2011). Mokhtari y Reichard (2002) trabajaron desde la premisa de que la construcción de significado de un texto es una actividad

intencional. El aprendizaje de un texto, como cualquier otro tipo de aprendizaje, requiere que el lector esté “estratégicamente” implicado en la creación de su significado (Alexander y Jetton, 2000). El MARSÍ es considerado una herramienta útil para evaluar y promover el conocimiento de los procesos de aprendizaje necesarios en la lectura. Este instrumento es utilizado en la investigación para evaluar la metacognición, ya que se aplica a las situaciones, procesos y variables que intervienen en la comprensión de lectura, necesarios para lograr un mejor el rendimiento en las áreas de Ciencias e Ingeniería.

Inicialmente, el inventario MARSÍ, estuvo compuesto por 100 ítems, los cuales se distribuyeron en 15 estrategias del lector experto que aparece en Pressley y Afflerbach (1995), esta colección inicial fue sometida a juicio de tres jueces expertos, quienes evaluaron la claridad, redundancia y facilidad de lectura, producto del análisis de los jueces se eliminaron 40 ítems logrando un instrumento inicial de 60 ítems.

En la siguiente fase se tomó una amplia muestra de estudiantes ($N = 825$) provenientes de 10 zonas urbanas, suburbanas y distritos de escuelas rurales en 5 estados del medio oeste norteamericano, con los datos de la muestra se analizaron los atributos psicométricos del inventario. Luego de aplicado el análisis factorial exploratorio se eliminaron 30 ítems quedando el instrumento final con 30 ítems.

En la fase final, se aplicó el instrumento a 443 estudiantes, con los datos obtenidos realizaron el análisis factorial elaborando el gráfico de sedimentación y la varianza explicada que arrojaron tres factores o subescalas: estrategias de lectura global (GLOB), estrategias de solución de problemas de lectura (PROB) y estrategias de soporte de lectura (SUP).

13.2.3 Fiabilidad del instrumento.

La consistencia interna del MARSÍ fue evaluada mediante el α de Cronbach, alcanzando un valor de .889 lo que indica una buena fiabilidad entre los ítems. Los coeficientes α de Cronbach por dimensión o escala son: estrategias de lectura global (GLOB) .807, estrategias de solución de problemas de lectura (PROB) .680 y estrategias de soporte de lectura (SUP) .727, valores que indican buena fiabilidad del instrumento.

13.2.4 Evidencia de validez de constructo.

Para evaluar la validez de constructo de la adaptación MARSÍ a la población de universitarios peruanos, se realizó el análisis factorial confirmatorio mediante el programa de ecuaciones estructurales LISREL (Scientific Software Internacional). Como indica el análisis factorial confirmatorio (ver figura 14) la estructura del instrumento se puede considerar en un modelo tri-dimensional, donde los índices de ajuste obtenidos fueron: índice de bondad de ajuste (GFI) = 0.95, índice ajustado de bondad de ajuste (AGFI) = 0.95 y error cuadrático medio de aproximación (RMSEA) = .088 los cuales indican un buen ajuste de los datos al modelo, que puede considerarse aceptable; por lo que el instrumento presenta una adecuada fiabilidad y validez de constructo.

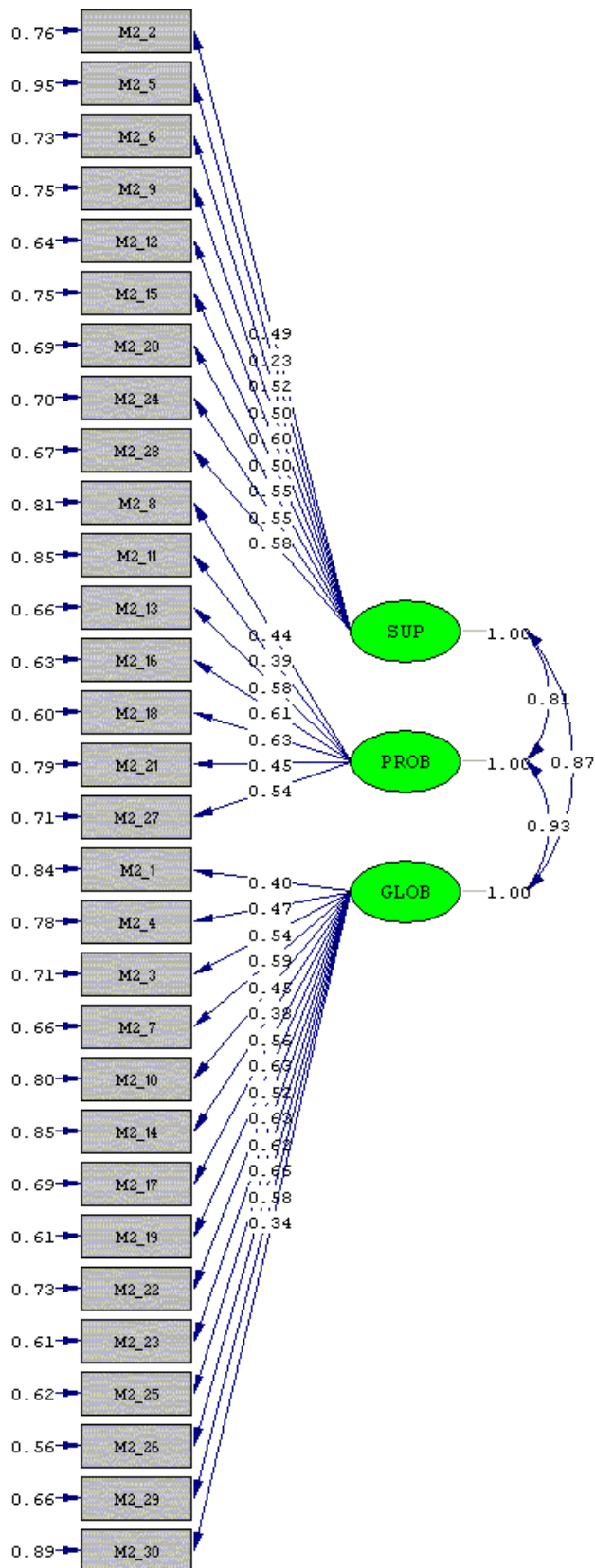


Figura 14. Estructura factorial del MARSÍ, adaptado a estudiantes universitarios peruanos de 16 a 40 años.

13.3 Conclusiones respecto a las comprobaciones previas sobre los instrumentos.

Una vez analizados todos los resultados expuestos en el apartado de comprobaciones previas se consideró que los instrumentos IPRI y MARSI, en las muestras seleccionadas presentan una adecuada fiabilidad y validez de contenido y constructo. Por lo tanto, la hipótesis y las predicciones formuladas en esta investigación se comprobaron utilizando estos instrumentos descritos que ayudaron a analizar las variables planteadas.

14. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

14. Comprobación de hipótesis

En esta sección se presentan los resultados que permiten contrastar la hipótesis formulada en esta investigación:

El rendimiento académico depende de factores psicológicos como motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura y éstos a su vez difieren en la cultura, sexo y carrera, modificándose en el tiempo.

Para contrastar dicha hipótesis, se articulan tres predicciones:

Predicción 1^a

El rendimiento académico, la motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias y la ansiedad, se modifican en el tiempo.

Predicción 2^a

Existen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico, la motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura respecto a la cultura, sexo y carrera.

Predicción 3^a

El rendimiento académico depende de factores psicológicos como motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura.

Para analizar las posibles diferencias y relaciones respecto a estos constructos cognitivos y psicológicos se presentan los resultados en dos niveles considerando los instrumentos IPRI y MARSÍ.

En el primer nivel se comprueban las posibles diferencias a nivel de las dimensiones y luego se explica las diferencias de los constructos cognitivos, psicológicos y sociodemográficos.

En el segundo nivel se comprueban las posibles relaciones a nivel de las dimensiones y luego se explica las relaciones de los constructos cognitivos, psicológicos y sociodemográficos.

Los resultados se presentan organizados por predicciones y siguiendo los niveles especificados en los párrafos anteriores.

14.1. Comprobación de la Predicción 1ª.

Predicción 1ª

El rendimiento académico, la motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias y la ansiedad se modifican en el tiempo

Para probar esta predicción se consideró la muestra de 249 estudiantes que participaron en el estudio en la matrícula 2009-I (pre-test), que corresponde al primer y segundo año de estudios, es decir al inicio de la carrera y matrícula 2011-II (post-test), en la que se hace el seguimiento dos años después, esta muestra comprueba las siguientes predicciones.

14.1.1. Comprobación de la Predicción 1.1.

Los factores psicológicos de motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias y la ansiedad se modifican a lo largo del tiempo.

Para probar la predicción se presenta la tabla 17, en la que se observa que existen modificaciones en los factores psicológicos y sus dimensiones en los estudiantes

que respondieron el pre-test respecto al post-test, observando diferencia estadísticamente significativa en la motivación intrínseca y extrínseca, $t(242) = 3.21$, $p < .01$, IC 95% [0.33, 1.29] y $t(242) = 3.55$, $p < .001$, IC 95% [0.26, 0.91], respectivamente, siendo esta diferencia positiva; es decir, en lugar de incrementarse la motivación hacia el aprendizaje de las ciencias, disminuye a lo largo de la carrera. Asimismo, se observa diferencia estadísticamente significativa en los niveles de ansiedad de rasgo ante la actividad académica, $t(242) = 4.83$, $p < .001$, IC 95% [1.07, 2.53], mostrando disminución de la ansiedad de rasgo a lo largo de la carrera, entendiéndose por la adaptación a la exigencia de las tareas académicas. Así los factores motivación al aprendizaje, $t(242) = 4.17$, $p < .001$, IC 95% [0.74, 2.05], y la ansiedad ante la actividad académica, $t(242) = 4.29$, $p < .001$, IC 95% [1.14, 3.06], se han modificado en el tiempo, disminuyendo la motivación y el nivel de ansiedad, a medida que los estudiantes avanzan en su carrera, no encontrando cambios significativos en la actitud hacia la ciencia y la amotivación.

Tabla 17

Contraste del Pre-test con el Post-test para las dimensiones y factores psicológicos

| Variable | Pre-test | | Post-test | | $t(242)$ | p | 95% IC | |
|-----------------------|----------|------|-----------|------|----------|-------|--------|------|
| | M | DE | M | DE | | | LI | LS |
| Actitud | 50.53 | 5.25 | 50.35 | 5.25 | 0.49 | 0.623 | -0.54 | 0.91 |
| Actitud contenido | 12.96 | 1.80 | 12.99 | 1.66 | -0.25 | 0.806 | -0.30 | 0.23 |
| Actitud aprendizaje | 28.28 | 3.26 | 27.91 | 3.33 | 1.56 | 0.120 | -0.10 | 0.84 |
| Actitud sociales | 9.30 | 1.53 | 9.45 | 1.41 | -1.37 | 0.173 | -0.38 | 0.07 |
| Motivación | 37.53 | 4.85 | 36.14 | 4.58 | 4.17 | 0.000 | 0.74 | 2.05 |
| Motivación intrínseca | 25.50 | 3.48 | 24.69 | 3.39 | 3.31 | 0.001 | 0.33 | 1.29 |
| Motivación extrínseca | 12.03 | 2.17 | 11.45 | 2.15 | 3.55 | 0.000 | 0.26 | 0.91 |
| Amotivación | 7.56 | 2.73 | 7.82 | 2.58 | -1.39 | 0.167 | -0.63 | 0.11 |
| Ansiedad | 28.24 | 7.87 | 26.14 | 7.70 | 4.29 | 0.000 | 1.14 | 3.06 |
| Ansiedad-estado | 7.20 | 2.40 | 6.90 | 2.45 | 1.88 | 0.061 | -0.01 | 0.62 |
| Ansiedad-rasgo | 21.04 | 5.88 | 19.24 | 5.66 | 4.83 | 0.000 | 1.07 | 2.53 |

Notas: IC = Intervalos de confianza; LI = Límite inferior; LS = Límite superior.

14.1.2. Comprobación de la Predicción 1.2.

El rendimiento académico y sus diferentes áreas se modifican a lo largo del tiempo.

Para probar esta predicción se presenta la tabla 18. En los resultados se observa que existen modificaciones en los rendimientos tanto global como por áreas en el pre-test respecto al post-test, observando diferencia estadísticamente significativa en los promedios del área de ciencias, especialidad y general, $t(156) = 3.81$, $p < .001$, IC 95% [0.40, 1.26]; $t(205) = 4.41$, $p < .001$, IC 95% [1.31, 0.80] y $t(235) = 6.37$, $p < .001$, IC 95% [0.40, 0.76], respectivamente, siendo la diferencia promedio en estas áreas positiva; es decir, en lugar de incrementar el rendimiento ha disminuido en el transcurso del tiempo. Este resultado llama la atención, pues esperábamos que los estudiantes a medida que avanzan en su carrera tengan más adaptación, consecuentemente su rendimiento sería mejor que al inicio de su carrera.

Tabla 18

Estadísticos descriptivos de los rendimientos promedio en dos tiempos observados

| Variable | Pre-test | | Post-test | | <i>t</i> | <i>df</i> | <i>p</i> | 95% IC | |
|------------------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|--------|------|
| | <i>M</i> | <i>DE</i> | <i>M</i> | <i>DE</i> | | | | LI | LS |
| GPA | 15.52 | 1.39 | 14.94 | 1.76 | 6.37 | 235 | 0.000 | 0.40 | 0.76 |
| GPA Ciencias | 14.99 | 2.17 | 14.16 | 2.74 | 3.81 | 156 | 0.000 | 0.40 | 1.26 |
| GPA Especialidad | 15.01 | 1.71 | 14.45 | 1.57 | 4.41 | 205 | 0.000 | 0.31 | 0.80 |
| GPA Humanidades | 16.28 | 1.49 | 16.07 | 2.34 | 1.40 | 232 | 0.164 | -0.09 | 0.52 |

Notas: GPA = Promedio general; IC = Intervalos de confianza; LI = Límite inferior; LS = Límite superior.

14.2. Comprobación de la Predicción 2ª.

Predicción 2ª

Existen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico, la motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura respecto a la cultura, sexo y carrera

Como ya se ha especificado en el capítulo de hipótesis, esta predicción se articula con predicciones expuestas. A continuación, para este análisis, se consideró la muestra de 1087 estudiantes que participaron en el estudio en la matrícula 2011-I (Pre-test), con esta muestra se comprueban las siguientes predicciones.

14.2.1. Comprobación de la Predicción 2.1.

Existen diferencias estadísticamente significativas en la motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura respecto al sexo.

En la tabla 19 se observa diferencias en los factores psicológicos y sus dimensiones en los estudiantes respecto al sexo. La significación de estos valores se muestra en la tabla 1A del apéndice D, haciendo uso de la prueba de diferencia de medias, prueba t para muestras independientes, esto nos permite llegar a los siguientes resultados. En relación a la actitud hacia las ciencias, se observa diferencia estadísticamente significativa en la actitud de contenido respecto al sexo, $t(808) = 4.75$, $p < .001$, IC 95% [0.30, 0.73], teniendo las mujeres ($M = 13.15$) mayor promedio en la actitud hacia el contenido de las ciencias, que los varones ($M = 12.63$). En relación a la motivación, la motivación intrínseca difiere significativamente respecto al sexo, $t(1068) = 2.13$, $p < .05$, IC 95% [0.04, 0.86], siendo la motivación intrínseca en las mujeres ($M = 25.13$) mayor que en los varones ($M = 24.68$). En relación a la ansiedad ante la

actividad académica, existe diferencia estadísticamente significativa respecto al sexo, tanto en la ansiedad de estado, $t(1068) = 3.28$, $p < .01$, IC 95% [0.20, 0.80], como en la ansiedad de rasgo, $t(1068) = 2.33$, $p < .05$, IC 95% [0.14, 1.62], teniendo un comportamiento más ansioso las mujeres ($estadoM = 7.45$; $rasgoM = 20.97$) que los varones ($estadoM = 6.95$; $rasgoM = 20.09$). Respecto a las estrategias metacognitivas de lectura, existe diferencia estadísticamente significativa respecto al sexo, en las estrategias de solución de problemas de lectura, $t(1068) = 5.12$, $p < .001$, IC 95% [0.93, 2.09] y en las estrategias de apoyo a la lectura, $t(1068) = 5.33$, $p < .001$, IC 95% [1.19, 2.58], teniendo mejores estrategias de lectura las mujeres ($probM = 29.19$; $supM = 30.94$) que los varones ($probM = 27.68$; $supM = 29.05$).

En consecuencia, los factores psicológicos, la actitud hacia las ciencias, amotivación y ansiedad, y las estrategias metacognitivas de lectura, se diferencian significativamente respecto al sexo, $t(1068) = 2.69$, $p < .01$, IC 95% [0.24, 1.55]; $t(1068) = -6.56$, $p < .001$, IC 95% [-1.52, -0.85]; $t(1068) = 2.76$, $p < .01$, IC 95% [0.40, 2.36]; $t(1068) = 4.17$, $p < .001$, IC 95% [2.14, 5.95]; respectivamente, siendo las estudiantes las que muestran mayor valor promedio en motivación, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura que los varones ($motivaciónM = 50.31$; $ansiedadM = 28.42$; $marsiM = 105.36$ vs $motivaciónM = 49.41$; $2 ansiedadM = 7.04$; $marsiM = 101.32$, respectivamente); también las mujeres muestran menores valores promedio de amotivación que los varones ($amotivaciónM = 7.29$ vs $amotivaciónM = 8.48$). Estos resultados indican que las mujeres manejan mejor los factores psicológicos que involucran el aprendizaje que los varones, salvo en el control del nivel de ansiedad.

Tabla 19

Estadísticos descriptivos de las dimensiones y los factores psicológicos respecto al sexo

| Variables | Mujeres (n = 376) | | Varones (n = 694) | |
|-----------------------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| | M | DE | M | DE |
| Actitud | 50.31 | 5.17 | 49.41 | 5.23 |
| Actitud contenido | 13.15 | 1.66 | 12.63 | 1.76 |
| Actitud aprendizaje | 27.93 | 3.24 | 27.58 | 3.36 |
| Actitud sociales | 9.23 | 1.53 | 9.20 | 1.49 |
| Motivación | 36.88 | 4.71 | 36.33 | 4.56 |
| Motivación intrínseca | 25.13 | 3.40 | 24.68 | 3.24 |
| Motivación extrínseca | 11.75 | 2.13 | 11.66 | 2.16 |
| Amotivación | 7.29 | 2.48 | 8.48 | 3.00 |
| Ansiedad | 28.42 | 7.76 | 27.04 | 7.86 |
| Ansiedad-estado | 7.45 | 2.47 | 6.95 | 2.35 |
| Ansiedad-rasgo | 20.97 | 5.71 | 20.09 | 6.00 |
| MARSI | 105.36 | 15.16 | 101.32 | 15.12 |
| GLO | 45.23 | 7.02 | 44.58 | 7.12 |
| PRO | 29.19 | 4.61 | 27.68 | 4.61 |
| SUP | 30.94 | 5.47 | 29.05 | 5.55 |

Notas: GLO = Estrategias metacognitivas globales; PRO = Estrategias de solución de problemas; SUP = Estrategias de soporte de lectura.

14.2.2. Comprobación de la Predicción 2.2.

Existen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico respecto al sexo.

La tabla 20 muestra diferencias en el rendimiento general y por áreas de los estudiantes respecto al sexo. La significación de estos valores se muestra en la tabla 2A del apéndice D, haciendo uso de la prueba de diferencia de medias, prueba *t* para muestras independientes, se obtienen los siguientes resultados. Respecto al promedio por áreas, existe diferencia estadísticamente significativa en el rendimiento promedio del área de ciencias, especialidad, humanidades y rendimiento promedio general respecto al sexo, $t(850) = 4.82$, $p < .001$, IC 95% [0.50, 1.19]; $t(947) = 4.08$, $p < .001$, IC 95% [0.27, 0.78]; $t(866) = 6.78$, $p < .001$, IC 95% [0.63, 1.14] y $t(986) = 6.14$, $p <$

.001, IC 95% [0.45, 0.91], respectivamente. Los resultados muestran que el rendimiento promedio en las áreas de ciencias, especialidad, humanidades y el rendimiento promedio general es mayor en las mujeres que en los varones (*ciencias* $M = 14.89$ vs *ciencias* $M = 14.05$; *especialidad* $M = 14.75$ vs *especialidad* $M = 14.23$; *humanidades* $M = 16.68$ vs *humanidades* $M = 15.8$ y *general* $M = 15.45$ vs *general* $M = 14.77$, respectivamente). Estos resultados se explican porque las mujeres manejan mejor los factores psicológicos que involucran el aprendizaje que los varones.

Tabla 20

Estadísticos descriptivos del rendimiento académico respecto al sexo

| Variables | Mujeres | | | Varones | | |
|------------------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
| | <i>n</i> | <i>M</i> | <i>DE</i> | <i>n</i> | <i>M</i> | <i>DE</i> |
| GPA General | 347 | 15.45 | 1.551 | 641 | 14.77 | 1.873 |
| GPA Ciencias | 291 | 14.89 | 2.261 | 561 | 14.05 | 2.508 |
| GPA Especialidad | 329 | 14.75 | 1.74 | 620 | 14.23 | 1.965 |
| GPA Humanidades | 336 | 16.68 | 1.699 | 619 | 15.8 | 2.294 |

Notas: GPA = Promedio general.

14.2.3. Comprobación de la Predicción 2.3.

Existen diferencias estadísticamente significativas en la motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura respecto a la cultura.

Las tablas A4 y A5 del apéndice D muestran las diferencias estadísticamente significativas entre los factores psicológicos y sus dimensiones en los estudiantes respecto a la cultura. Considerando el análisis de varianza para un diseño completamente aleatorio, se obtienen los siguientes resultados. En relación a las actitud hacia las ciencias, existe diferencia estadísticamente significativa de contenido,

aprendizaje e implicancias sociales respecto a la cultura de los estudiantes, $F(2, 1067) = 16.61$, $p < .001$; $F(2, 1067) = 17.693$, $p < .001$ y $F(2, 1067) = 4.548$, $p < .05$, respectivamente, siendo la actitud de contenido, aprendizaje e implicancias sociales respecto a las ciencias, mejores en los estudiantes de la costa y la selva en contraste con los estudiantes de la sierra.

En relación a la motivación, no existe diferencia estadísticamente significativa en relación a la cultura tanto en la motivación intrínseca como en la motivación extrínseca, $F(2, 1067) = 2.155$, $p > .05$ y $F(2, 1067) = 0.28$, $p > .05$, respectivamente. Del mismo modo, no existe diferencia estadísticamente significativa respecto a la cultura en relación a la ansiedad ante la actividad académica, tanto de estado como de rasgo, $F(2, 1067) = 1.01$, $p > .05$ y $F(2, 1067) = 1.16$, $p > .05$, respectivamente.

En cuanto a las estrategias metacognitivas de lectura, se observa diferencia estadísticamente significativa respecto a la cultura en las estrategias globales de lectura, estrategias de solución de problemas de lectura y en las estrategias de apoyo a la lectura, $F(2, 1067) = 5.02$, $p < .01$; $F(2, 1067) = 20.89$, $p < .001$ y $F(2, 1067) = 7.12$, $p < .01$, respectivamente]; teniendo mejores estrategias de lectura global, de solución de problemas de lectura y de apoyo de lectura los estudiantes de la costa y selva respecto a los estudiantes de la sierra.

En consecuencia, los factores psicológicos, actitud hacia las ciencias, la amotivación, y las estrategias metacognitivas de lectura difieren significativamente respecto a la cultura, $F(2, 1067) = 21.71$, $p < .001$; $F(2, 1067) = 6.89$, $p < .01$ y $F(2, 1067) = 11.46$, $p < .001$, respectivamente, observando que en los estudiantes de la costa, que en este estudio corresponde a estudiantes de la capital del país (donde existe mayor desarrollo educativo, mayor acceso a la información y mayor desarrollo

económico), poseen mejores actitudes, menor amotivación y mejores estrategias metacognitivas de lectura que los estudiantes de la sierra. También es importante indicar que si bien es cierto no hay diferencia estadísticamente significativa en estos factores psicológicos de rendimiento académico entre los estudiantes de la costa y la selva, estos últimos poseen menores valores muestrales en los factores psicológicos condicionantes de aprendizaje.

14.2.4. Comprobación de la Predicción 2.4.

Existen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico respecto a la cultura.

Las tablas 6A y 7A del apéndice D, muestran las diferencias en el rendimiento académico por áreas y general de los estudiantes respecto a la cultura, haciendo uso del análisis de varianza (ANOVA) para un diseño completamente aleatorio. Respecto al promedio por áreas se observa que existe diferencia estadísticamente significativa en el rendimiento promedio del área de ciencias, especialidad, humanidades y rendimiento promedio general respecto a la cultura, $F(2, 849) = 41.07, p < .001$; $F(2, 946) = 43.12, p < .001$; $F(2, 952) = 28.58, p < .001$ y $F(2, 985) = 52.36, p < .001$, respectivamente. Los resultados muestran que el rendimiento promedio en las áreas de ciencias, especialidad, humanidades y el rendimiento promedio general es mayor en los estudiantes de la costa y de la selva respecto a la sierra. Estos resultados se explican por qué los estudiantes de la costa y la selva manejan mejor los factores psicológicos que involucran el aprendizaje que los estudiantes de la sierra.

14.2.5. Comprobación de la Predicción 2.5.

Existen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico, la motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura respecto a la carrera.

La tabla 9A del apéndice D muestra la diferencia estadísticamente significativa entre los factores psicológicos y sus dimensiones de los estudiantes respecto a la carrera. Considerando el análisis de varianza para un diseño completamente aleatorio (ANOVA), se observa los siguientes resultados.

Respecto a la actitud hacia las ciencias, existe diferencia estadísticamente significativa en la actitud de contenido y de aprendizaje respecto a la cultura de los estudiantes, pero no en las implicancias sociales, $F(2, 1065) = 5.30$, $p < .001$; $F(2, 1065) = 2.58$, $p < .01$ y $F(2, 1065) = 1.45$, $p > .05$, respectivamente, teniendo mejores actitudes de contenido los estudiantes de las carreras de ingeniería ambiental y arquitectura. En función a la actitud hacia el aprendizaje, los estudiantes de las carreras de ingeniería de alimentos, ingeniería de sistemas, ingeniería ambiental y arquitectura son los que tienen mejor actitud hacia el aprendizaje en comparación con los estudiantes de ingeniería civil que presentan menor puntaje en la actitud hacia el aprendizaje.

En relación a la motivación, existe diferencia estadísticamente significativa respecto a la carrera en la motivación intrínseca; sin embargo, en la motivación extrínseca no se observaron diferencias estadísticamente significativas, $F(2, 1065) = 4.73$, $p > .01$ y $F(2, 1065) = 2.39$, $p = .05$, respectivamente. Del mismo modo, no existe diferencia estadísticamente significativa respecto a la carrera en relación a la ansiedad ante la actividad académica, tanto de estado como de rasgo, $F(2, 1065) = 0.34$, $p > .05$ y $F(2, 1065) = 1.19$, $p > .05$, respectivamente.

En cuanto a las estrategias metacognitivas de lectura, se observa diferencia estadísticamente significativa respecto a la carrera, en las estrategias globales de lectura, estrategias de solución de problemas de lectura y en las estrategias de apoyo a la lectura, $F(2, 1065) = 3.33, p < .001$; $F(2, 1065) = 7.28, p < .01$ y $F(2, 1065) = 4.71, p < .01$, respectivamente; teniendo mejores estrategias de lectura global los estudiantes de las carreras de ingeniería civil e ingeniería ambiental, de solución de problemas de lectura los estudiantes de ingeniería ambiental y de apoyo de lectura los estudiantes de las carreras de ingeniería civil, arquitectura, ingeniería ambiental e ingeniería de alimentos en comparación con los estudiantes de la carrera de ingeniería de sistemas que son los que poseen deficientes estrategias metacognitivas de lectura.

En consecuencia, los factores psicológicos, la actitud hacia las ciencias, la amotivación, y la conciencia de estrategias metacognitivas de lectura, difieren significativamente respecto a la carrera, $F(2, 1065) = 3.85, p < .01$; $F(2, 1065) = 2.90, p < .05$; $F(2, 1065) = 4.10, p < .01$ y $F(2, 1065) = 4.78, p < .01$, respectivamente, observando que los estudiantes de las carreras de ingeniería ambiental, arquitectura e ingeniería de alimentos tienen mejores actitudes, mayor motivación, menor amotivación y mejores estrategias metacognitivas de lectura.

Estos resultados muestran el nivel de satisfacción o identificación que los estudiantes tienen con sus carreras, lo que se engloba en la tendencia mundial respecto al cuidado del medio ambiente y de la salud (en las carreras de ingeniería ambiental e ingeniería de alimentos), así como en el crecimiento económico del país (en la carrera de arquitectura).

14.2.6. Comprobación de la Predicción 2.6.

Existen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico respecto a la carrera.

La tabla 10A del apéndice D muestra las diferencias en el rendimiento académico por áreas y general de los estudiantes respecto a la carrera a través del análisis de varianza (ANOVA) para un diseño completamente aleatorio. Respecto al rendimiento promedio por áreas de estudio, se observa que existe diferencia estadísticamente significativa en el rendimiento en las áreas de ciencias, especialidad, humanidades y general, $F(2, 847) = 14.63, p < .001$; $F(2, 944) = 21.90, p < .001$; $F(2, 950) = 8.03, p < .001$ y $F(2, 983) = 20.454, p < .001$, respectivamente.

Los resultados muestran que el rendimiento promedio en las áreas de ciencias, especialidad, humanidades y general es mayor en los estudiantes de ingeniería ambiental, seguido de arquitectura e ingeniería de alimentos, en comparación de los estudiantes de ingeniería de sistemas que muestran menores valores promedio en las áreas de estudio y en el rendimiento promedio general. Estos resultados concuerdan con el dominio de factores psicológicos por parte de los estudiantes de las carreras de ingeniería ambiental, arquitectura e ingeniería de alimentos que determinan el rendimiento académico de los estudiantes en estas carreras.

14.3. Comprobación de la Predicción 3ª.

Predicción 3ª

El rendimiento académico depende de factores psicológicos como: actitud hacia las ciencias, motivación, amotivación, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura.

Como ya se ha especificado en el capítulo de hipótesis, esta predicción de articula con predicciones expuestas a continuación, para este análisis se consideró la muestra de 1243 estudiantes que participaron en el estudio en la matrícula 2009-I (Pre-test) y 2011-II (Post-test), con esta muestra se comprueban las siguientes predicciones.

14.3.1. Comprobación de la Predicción 3.1.

El rendimiento académico depende de las actitudes hacia los contenidos, el aprendizaje y las implicaciones sociales de las ciencias.

Al cruzar los datos del rendimiento por áreas y el rendimiento global con las dimensiones de la actitud hacia las ciencias; observamos interesantes correlaciones estadísticamente significativas aunque éstas no sean demasiado elevadas (ver tabla 21):

- Correlación positiva estadísticamente significativa entre la actitud hacia el contenido de las ciencias, con el promedio en ciencias, especialidad, humanidades y general, $r = .10, p < .01$; $r = .15, p < .001$; $r = .15, p < .001$ y $r = .17, p < .001$, respectivamente.
- Correlación positiva estadísticamente significativa entre la actitud hacia el aprendizaje de las ciencias con el promedio en ciencias, especialidad, humanidades y general, $r = .09, p < .01$; $r = .19, p < .001$; $r = .13, p < .001$ y $r = .16, p < .001$, respectivamente.
- Correlación positiva estadísticamente significativa entre la actitud hacia las implicancias sociales de la ciencia con el promedio en ciencias, especialidad, humanidades y general, $r = .08, p < .05$; $r = .09, p < .01$; $r = .08, p < .05$ y $r = .11, p < .01$, respectivamente. Es importante considerar que las correlaciones en esta dimensión son las más bajas.

Tabla 21

Correlaciones entre las dimensiones de actitud hacia las ciencias y las áreas de rendimiento académico

| Variables | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. |
|------------------------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|----|
| 1. Actitud contenido | 1 | | | | | | |
| 2. Actitud aprendizaje | .53*** | 1 | | | | | |
| 3. Actitud sociales | .21*** | .37*** | 1 | | | | |
| 4. GPA Ciencias | .10** | .09** | .08* | 1 | | | |
| 5. GPA Especialidad | .15*** | .19*** | .09** | .52*** | 1 | | |
| 6. GPA Humanidades | .15*** | .13*** | .08* | .44*** | .54*** | 1 | |
| 7. GPA | .17*** | .16*** | .11** | .77*** | .80*** | .83*** | 1 |

Notas: GPA = Promedio general.

***p < .001, **p < .01, *p < .05.

14.3.2. Comprobación de la Predicción 3.2.

El rendimiento académico depende de la motivación intrínseca, extrínseca y la amotivación

Al correlacionar los datos del rendimiento por áreas y el rendimiento global con las dimensiones de la motivación hacia el aprendizaje, observamos correlaciones estadísticamente significativas aunque éstas no sean muy elevadas (ver tabla 22):

- Correlación positiva estadísticamente significativa entre la motivación intrínseca con el promedio en especialidad, humanidades y general, $r = .12$, $p < .001$; $r = .11$, $p < .01$; $r = .12$, $p < .001$, respectivamente. No se encuentra correlación significativa entre la motivación intrínseca y el rendimiento promedio en ciencias.
- No se presenta correlación significativa entre la motivación extrínseca y el promedio en ciencias, especialidad, humanidades y general.
- Existe correlación negativa estadísticamente significativa entre la amotivación hacia el aprendizaje con el promedio en ciencias, especialidad, humanidades y

general, $r = -.13$, $p < .001$; $r = -.17$, $p < .001$; $r = -.16$, $p < .001$ y $r = -.18$, $p < .001$, respectivamente.

Tabla 22

Correlaciones entre las dimensiones de motivación y las áreas de rendimiento académico

| Variables | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. |
|--------------------------|---------|------|---------|--------|--------|--------|----|
| 1. Motivación intrínseca | 1 | | | | | | |
| 2. Motivación extrínseca | .41*** | 1 | | | | | |
| 3. Amotivación | -.20*** | -.06 | 1 | | | | |
| 4. GPA Ciencias | .05 | .04 | -.13*** | 1 | | | |
| 5. GPA Especialidad | .12*** | .06 | -.17*** | .52*** | 1 | | |
| 6. GPA Humanidades | .11** | .03 | -.16*** | .44*** | .54*** | 1 | |
| 7. GPA | .12*** | .06 | -.18*** | .77*** | .80*** | .83*** | 1 |

Notas: GPA = Promedio general.

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$.

14.3.3. Comprobación de la Predicción 3.3.

El rendimiento académico depende de la ansiedad estado y rasgo.

Al cruzar los datos del rendimiento por áreas y el rendimiento global con las dimensiones de la ansiedad hacia la actividad académica, observamos correlaciones estadísticamente significativas (ver tabla 23):

- Correlación negativa estadísticamente significativa, entre la ansiedad de estado con el promedio en especialidad, humanidades y general, $r = -.14$, $p < .001$; $r = -.09$, $p < .01$ y $r = -.10$, $p < .01$, respectivamente.
- Existe correlación negativa estadísticamente significativa, entre la ansiedad rasgo con el promedio en ciencias, especialidad, humanidades y general, $r = -.09$, $p < .01$; $r = -.16$, $p < .001$; $r = -.11$, $p < .01$ y $r = -.15$, $p < .001$, respectivamente.

Tabla 23

Coefficientes de correlación de las dimensiones de ansiedad y rendimiento académico

| Variables | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. |
|---------------------|---------|---------|--------|--------|--------|----|
| 1. Ansiedad estado | 1 | | | | | |
| 2. Ansiedad rasgo | .74*** | 1 | | | | |
| 3. GPA Ciencias | -.06 | -.09** | 1 | | | |
| 4. GPA Especialidad | -.14*** | -.16*** | .52*** | 1 | | |
| 5. GPA Humanidades | -.09** | -.11** | .44*** | .54*** | 1 | |
| 6. GPA | -.10** | -.15*** | .77*** | .80*** | .83*** | 1 |

Notas: GPA = Promedio general.

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$.

14.3.4. Comprobación de la Predicción 3.4.

El rendimiento académico depende de las estrategias de lectura global, de solución de problemas de lectura y de soporte de lectura.

Al correlacionar los datos del rendimiento por áreas y el rendimiento global con las dimensiones de las estrategias metacognitivas de lectura, observamos correlaciones estadísticamente significativas (ver tabla 24):

- Correlación positiva estadísticamente significativa entre las estrategias globales de lectura con el promedio en ciencias, especialidad, humanidades y general, $r = .10$, $p < .01$; $r = .18$, $p < .001$; $r = .15$, $p < .001$ y $r = .16$, $p < .001$, respectivamente.
- Correlación positiva estadísticamente significativa entre las estrategias de solución de problemas de lectura con el promedio en ciencias, especialidad, humanidades y general, $r = .12$, $p < .001$; $r = .18$, $p < .001$; $r = .16$, $p < .001$ y $r = .17$, $p < .001$, respectivamente.

- Correlación positiva estadísticamente significativa entre las estrategias de soporte de lectura con el promedio en ciencias, especialidad, humanidades y general, $r = .08$, $p < .05$; $r = .11$, $p < .01$; $r = .13$, $p < .001$ y $r = .11$, $p < .01$, respectivamente.

Tabla 24

Coefficientes de correlación de las dimensiones de las estrategias metacognitivas de lectura y rendimiento académico

| Variables | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|
| 1. GLO | 1 | | | | | | |
| 2. PRO | .71*** | 1 | | | | | |
| 3. SUP | .68*** | .59*** | 1 | | | | |
| 4. GPA Ciencias | .10** | .12*** | .08* | 1 | | | |
| 5. GPA Especialidad | .18*** | .18*** | .11** | .52*** | 1 | | |
| 6. GPA Humanidades | .15*** | .16*** | .13*** | .44*** | .54*** | 1 | |
| 7. GPA | .16*** | .17*** | .11** | .77*** | .80*** | .83*** | 1 |

Notas: GLO = Estrategias metacognitivas globales; PRO = Estrategias de solución de problemas; SUP = Estrategias de soporte de lectura; GPA = Promedio general.

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$.

14.3.5. Comprobación de la Predicción 3.5.

El rendimiento académico depende de la motivación, amotivación, ansiedad, actitudes hacia las ciencias y metaognición de las estrategias de lectura.

14.3.5.1. Aplicación de correlaciones bivariadas.

Para analizar las posibles dependencias entre el rendimiento académico y las variables psicológicas: actitud hacia las ciencias, motivación, amotivación, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura, se realizó un análisis de correlación bivariada obteniendo correlaciones estadísticamente significativas (ver tabla 25).

Según los resultados se observa que existe correlación estadísticamente significativa entre todos los factores y áreas de rendimiento académico en ciencias,

especialidad, humanidades y general, excepto en la motivación hacia el aprendizaje y el rendimiento promedio en ciencias.

Tabla 25

Coefficientes de correlación de los factores psicológicos y el rendimiento académico

| Variables | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|----|
| 1. Actitud | 1 | | | | | | | | |
| 2. Motivación | .51*** | 1 | | | | | | | |
| 3. Amotivación | -.36*** | -.17*** | 1 | | | | | | |
| 4. Ansiedad | -.36*** | -.17*** | .48*** | 1 | | | | | |
| 5. MARSÍ | .46*** | .42*** | -.15*** | -.15*** | 1 | | | | |
| 6. GPA Ciencias | .11** | .06 | -.13*** | -.09* | .12** | 1 | | | |
| 7. GPA Especialidad | .19*** | .12*** | -.17*** | -.16*** | .18*** | .52*** | 1 | | |
| 8. GPA Humanidades | .15*** | .09** | -.16*** | -.11** | .17*** | .44*** | .54*** | 1 | |
| 9. GPA | .18*** | .12*** | -.18*** | -.15*** | .16*** | .77*** | .80*** | .83*** | 1 |

Notas: GPA = Promedio general.

***p < .001, **p < .01, *p < .05.

Del análisis de correlación entre las dimensiones, los resúmenes de las variables predictoras y las áreas de rendimiento académico, no se observan altas correlaciones; sin embargo, éstas son estadísticamente significativas; esto puede explicarse porque el coeficiente de correlación está afectado por el tamaño de participantes que en esta investigación es grande.

14.3.5.2. Análisis de regresión lineal múltiple.

Seguidamente se realiza el análisis de regresión múltiple para el rendimiento académico global con el objeto de valorar la capacidad predictiva de las dimensiones de los factores psicológicos que tuvieron sobre el rendimiento académico.

El análisis de regresión múltiple tiene como objetivo poner a prueba el modelo predictivo del rendimiento académico en estudiantes de ingenierías y teniendo en cuenta

que no hemos encontrado altas correlaciones entre nuestras variables de actitud hacia las ciencias, motivación, amotivación, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura, decidimos efectuar un análisis de regresión múltiple. Esta técnica estadística multivariante estudia la relación de una variable dependiente y varias variables independientes con el doble propósito de: (a) averiguar en qué medida la variable dependiente puede estar explicada por las variables independientes y (b) obtener predicciones de la variable dependiente a partir de las variables independientes.

En nuestro estudio todas las variables utilizadas son métricas, condición necesaria para utilizar esta técnica estadística de análisis multivariante. Dado que nuestro objetivo era analizar la relación entre la variable criterio (rendimiento académico de los estudiantes de ciencias e ingenierías) y varias variables independientes o predictas, de forma que encontremos la combinación de variables independientes que mejor predice la variable criterio, se procedió a realizar este análisis.

La regresión múltiple nos proporciona una forma objetiva de evaluar la capacidad predictiva de un conjunto de variables independientes (Hair, Anderson, Tatham y Black, 1999), siendo éstas, en nuestro caso, las variables de actitud hacia las ciencias, motivación, amotivación, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura indicadas anteriormente. En un modelo de estas características, la variable dependiente (rendimiento académico), se interpreta como una combinación lineal de un conjunto de variables independientes (actitud hacia las ciencias, motivación, amotivación, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura), cada una de las cuales va acompañada de un coeficiente que indica el peso relativo de esta variable en la ecuación. El modelo incluye una constante y un componente aleatorio (residuos) que recoge todo lo que las variables independientes no explican.

Así, el procedimiento implica básicamente la obtención de la ecuación mínimo-cuadrática que mejor expresa la relación entre variable dependiente y variables independientes y estimar mediante el coeficiente de determinación la calidad de la ecuación de regresión obtenida (Pardo y Ruiz, 2002); este valor varía de 0 a 1, donde valores cercanos a cero indican ausencia de relación y cercanos a uno una relación casi perfecta.

Para el análisis de regresión múltiple primeramente se realizó la comprobación de los supuestos de linealidad y las pruebas de bondad de ajuste para la recta de regresión del rendimiento académico global, obteniendo un coeficiente de correlación múltiple $R^2_c = .065$, un error típico $= 1.743$, Durbin-Watson $= 1.719$. Sin embargo, los datos muestran la existencia de 20 casos con residuos tipificados por encima de ± 3 , puesto que estos datos pueden influir en el modelo, se volvió a hacer el estudio utilizando el análisis de regresión múltiple, por pasos sucesivos, obteniendo un mejor ajuste, pues manteniendo la independencia de los residuos se mejora el porcentaje de varianza explicada y se reduce el error típico ($R^2_c = .069$, un error típico $= 1.740$, Durbin-Watson $= 1.720$).

En el análisis de regresión múltiple por el método por pasos sucesivos las variables se incorporan al modelo de regresión una a una. En el primer paso se selecciona la variable independiente que además de superar los criterios de entrada, se correlaciona (en valor absoluto) altamente con la variable dependiente. En los siguientes pasos se usa como criterio de selección el coeficiente de correlación parcial; así van siendo seleccionadas una a una las variables que además de superar los criterios de entrada poseen el coeficiente de correlación parcial más alto en valor absoluto (la relación entre la variable dependiente y cada una de las variables independientes se

parcializa controlando el efecto de las variables independientes previamente seleccionadas).

Cada vez que se incorpora una nueva variable al modelo las variables independientes previamente seleccionadas son evaluadas nuevamente para determinar si sigue cumpliendo o no los criterios de salida. Si alguna variable seleccionada cumple los criterios de salida es expulsada del modelo. El proceso se detiene cuando no quedan variables que superen los criterios de entrada y las variables seleccionadas no cumplen los de salida.

A continuación se presenta el resumen de las distintas ecuaciones de regresión obtenidas al analizar las variables independientes que ya se mencionó anteriormente y la variable de rendimiento académico general como variable dependiente. Este análisis de regresión múltiple por pasos realizado para el rendimiento académico global se efectuó en función a de los factores psicológicos.

Las pruebas t y sus niveles críticos sirven para contrastar la hipótesis nula en la que un coeficiente de regresión es nulo en la población. Los niveles críticos (p -valúe) muy pequeños ($p < .05$) indican que esa hipótesis debe ser rechazada. Para las variables integrantes de nuestro modelo el valor crítico es menor que .05 indicándonos que existe relación lineal significativa (ver tabla 26).

El coeficiente estandarizado de cada variable seleccionada (en valor absoluto) indica el peso que dicha variable tiene en la ecuación de regresión (a mayor valor absoluto, más importancia).

Indicando que la variable amotivación es la variable más importante para explicar el rendimiento académico de los estudiantes, seguido por las estrategias de solución a problemas de lectura, actitud hacia el contenido de las ciencias y finalmente la ansiedad de rasgo.

Tabla 26

Análisis de regresión múltiple por pasos sucesivos que predice el rendimiento académico desde los factores psicológicos

| Predictor | R^2 | β | t | p | IC 95% |
|-------------------|--------|---------|-------|------|--------------|
| Paso 1 | .03*** | | | | |
| Amotivación | | -.18 | -5.65 | .000 | [-.15, -.07] |
| Paso 2 | .02*** | | | | |
| Amotivación | | -.16 | -5.01 | .000 | [-.14, -.06] |
| PROB | | .14 | 4.61 | .000 | [.03, .08] |
| Paso 3 | .01** | | | | |
| Amotivación | | -.13 | -4.16 | .000 | [-.12, -.04] |
| PROB | | .12 | 3.59 | .000 | [.02, .07] |
| Actitud contenido | | .10 | 3.11 | .002 | [.04, .17] |
| Paso 4 | .01* | | | | |
| Amotivación | | -.10 | -.10 | .009 | [-.10, -.02] |
| PROB | | .12 | .12 | .000 | [.02, .07] |
| Actitud contenido | | .10 | .10 | .005 | [.03, .17] |
| Ansiedad rasgo | | -.08 | -.08 | .019 | [-.05, -.01] |

Notas: PROB = Estrategias de solución de problemas.

***p < .001, **p < .01, *p < .05.

Analizando los resultados de las dimensiones de los factores psicológicos que predicen el rendimiento académico en ciencias e ingeniería; encontramos que la actitud al contenido de las ciencias, la amotivación al aprendizaje, la ansiedad de rasgo y las estrategias de solución de problemas de lectura tienen una influencia estadísticamente significativa en el rendimiento académico global. Además se puede observar que a mayor amotivación y ansiedad de rasgo menor rendimiento académico, y a mejor actitud al contenido de las ciencias y estrategias de solución de problemas de lectura mayor rendimiento académico global.

14.3.5.3. Análisis de regresión canónica.

Para determinar la dependencia de los rendimientos promedio en el área de ciencias, especialidad y humanidades en relación con los factores psicológicos: actitud hacia las ciencias, motivación, amotivación, ansiedad y estrategias metacognitivas de

lectura, se realizó el análisis de correlación canónica considerando como variables criterio los rendimientos promedio (ciencias, especialidad y humanidades) y como variables predictoras los factores psicológicos (actitud hacia las ciencias, motivación, amotivación, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura).

El análisis de correlación canónica intenta determinar la asociación lineal entre un conjunto de variables predictoras (actitud hacia las ciencias, motivación, amotivación, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura) y un conjunto de variables criterio (rendimiento en ciencias, rendimiento en especialidad, rendimiento en humanidades y rendimiento general); de tal modo que la relación lineal entre los dos conjuntos sea máxima.

Puede considerarse como extensión lógica de la regresión lineal múltiple o ésta como un caso particular de la regresión canónica, donde la regresión lineal tiene solamente una variable en uno de los conjuntos. Además ambos conjuntos de variables, tanto las predictoras como las de criterio, deben estar formadas por variables métricas o cuantitativas (tal es el caso de las variables de nuestro estudio). Consiste en combinaciones lineales independientes intraconjunto en ambos conjuntos de variables, de modo que la correlación entre las combinaciones de los dos conjuntos sea máxima. Según Martínez (2008) este método de análisis de regresión canónica se puede utilizar para relacionar un conjunto formado por las dimensiones de un test de aptitud y el conjunto de los rendimientos académicos en diferentes áreas.

Para realizar el análisis de correlación canónica se verificó la correlación entre las medidas dependientes en donde el coeficiente de esfericidad de Bartlett es significativo ($p < .001$), satisfaciendo el nivel de significación de intercorrelación para aplicar el uso del análisis de correlación canónica (ver tabla 27).

Tabla 27

Prueba de esfericidad de Bartlett.

| | | |
|-----------------------------------|-------------------------|---------|
| Prueba de esfericidad de Bartlett | Chi-cuadrado aproximado | 1473.68 |
| | Gl | 28 |
| | Sig. | .000 |

Considerando la prueba de Wilks (ver tabla 28), se observa una lambda (λ) igual a .95, $F(15, 3410) = 4.31$, obteniendo un $p = .000$, lo que sugiere que existe una relación significativa entre los factores psicológicos (actitud hacia las ciencias, motivación, amotivación, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura) con las áreas de rendimiento académico (ciencias, especialidad y humanidades) en estudiantes de ciencias e ingenierías.

Las pruebas de Hotelling y Pillais confirman esta correlación al expresar valores de significancia de .000. Por lo tanto, los factores psicológicos (actitud hacia las ciencias, motivación, amotivación, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura) se relacionan significativamente con las áreas de rendimiento académico (ciencias, especialidad y humanidades).

Tabla 28

Contrastes de significación

| Prueba | Valor | F | df | | p |
|------------|-------|------|-------------|-------------|------|
| | | | Intergrupos | Intragrupos | |
| Pillais | .05 | 4.25 | 15 | 3711.00 | .000 |
| Hotellings | .05 | 4.37 | 15 | 3701.00 | .000 |
| Wilks | .95 | 4.31 | 15 | 3409.69 | .000 |
| Roys | .05 | | | | |

La tabla 12A del apéndice D muestra que existe correlación significativa entre los dos conjuntos de variables, los factores psicológicos (actitud hacia las ciencias, motivación, amotivación, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura) y las áreas de rendimiento académico (ciencias, especialidad y humanidades). Asimismo, la tabla 13A del apéndice D muestra que la primera función explica el 95.64%, de la información y que la correlación canónica de la primera función alcanza el .22 entre los dos conjuntos de variables.

Los coeficientes del modelo de regresión canónica muestran que las estrategias metacognitivas de lectura predicen significativamente en forma positiva el rendimiento académico en el área de ciencias con $\beta = 0.08$, $t = 2.43$, $p = .015$, este resultado implica la aceptación de que las estrategias metacognitivas de lectura determinan el rendimiento académico en ciencias (ver tabla 29).

Los factores actitud hacia las ciencias y estrategias metacognitivas de lectura son predictores positivos significantes del rendimiento académico en el área de especialidad con $\beta = 0.08$, $t = 2.25$, $p = .025$ y $\beta = 0.09$, $t = 2.93$, $p = .003$, respectivamente, y el factor amotivación es predictor negativo significativo del rendimiento académico en el área de especialidad con $\beta = -0.08$, $t = -2.41$, $p = .016$. Los resultados muestran que la actitud hacia las ciencias, la amotivación y las estrategias metacognitivas de lectura se relacionan significativamente con el rendimiento académico en el área de especialidad.

El factor estrategias metacognitivas de lectura es predictor positivo significativo del rendimiento académico en el área de humanidades con $\beta = 0.10$, $t = 2.93$, $p = .003$; y el factor amotivación es predictor negativo significativo del rendimiento académico en el área de humanidades con $\beta = -0.10$, $t = -3.20$, $p = .000$. Los resultados muestran que la

amotivación y las estrategias metacognitivas de lectura se relacionan significativamente con el rendimiento académico en el área de humanidades.

Tabla 29

Análisis de correlación canónica que predice el rendimiento académico por áreas desde los factores psicológicos

| CRITERIO | PREDICTOR | β | SE | t | p | IC 95% | |
|--------------------------|-------------|---------|------|-------|-------|--------|-------|
| | | | | | | LI | LS |
| Promedio en Ciencias | Actitud | 0.06 | 0.02 | 1.58 | 0.115 | -0.01 | 0.06 |
| | Motivación | -0.03 | 0.02 | -0.89 | 0.375 | -0.05 | 0.02 |
| | Amotivación | -0.06 | 0.03 | -1.79 | 0.073 | -0.11 | 0.00 |
| | Ansiedad | -0.03 | 0.01 | -1.03 | 0.302 | -0.03 | 0.01 |
| | MARSI | 0.08 | 0.01 | 2.43 | 0.015 | 0.00 | 0.02 |
| Promedio en Especialidad | Actitud | 0.08 | 0.01 | 2.25 | 0.025 | 0.00 | 0.06 |
| | Motivación | -0.03 | 0.01 | -0.91 | 0.363 | -0.04 | 0.02 |
| | Amotivación | -0.08 | 0.02 | -2.41 | 0.016 | -0.10 | -0.01 |
| | Ansiedad | -0.06 | 0.01 | -1.77 | 0.076 | -0.03 | 0.00 |
| | MARSI | 0.09 | 0.00 | 2.93 | 0.003 | 0.00 | 0.02 |
| Promedio en Humanidades | Actitud | 0.04 | 0.02 | 1.18 | 0.238 | -0.01 | 0.05 |
| | Motivación | -0.04 | 0.02 | -1.18 | 0.237 | -0.05 | 0.01 |
| | Amotivación | -0.10 | 0.03 | -3.20 | 0.001 | -0.13 | -0.03 |
| | Ansiedad | -0.03 | 0.01 | -0.92 | 0.358 | -0.03 | 0.01 |
| | MARSI | 0.10 | 0.00 | 3.07 | 0.002 | 0.01 | 0.02 |

Notas: MARSI = Inventario de conciencia metacognitiva de estrategias de lectura; SE= error estándar; IC = intervalos de confianza; LI = límite inferior; LS = límite superior.

14.3.5.4. Análisis de ecuaciones estructurales para el modelo predictivo de rendimiento en ciencias e ingeniería.

Con frecuencia recurrimos a un modelo de regresión lineal simple para describir la relación entre una respuesta cuantitativa (Y) de interés y una variable predictora o descriptora (X), asumiendo que es influyente en la respuesta (Y) (Salinas y Silva, 2006).

En base a una información adecuada sobre estas características estimamos los parámetros de ese modelo, verificamos su validez y precisión y la aceptamos o

descartamos según corresponda. Sin embargo, si hay evidencia de que más de un factor influye sobre Y, digamos X1, X2 y X3, podemos plantear un modelo de regresión lineal múltiple para Y vs X1, X2 y X3 (Silva y Salinas, 2006). Pero si se tiene una situación más compleja; de modo que, si Y influye en los valores que toma X2 y X2 a su vez es influida por X1 y X3, se necesitaría más de una ecuación para describir toda esta estructura (Figura 15).

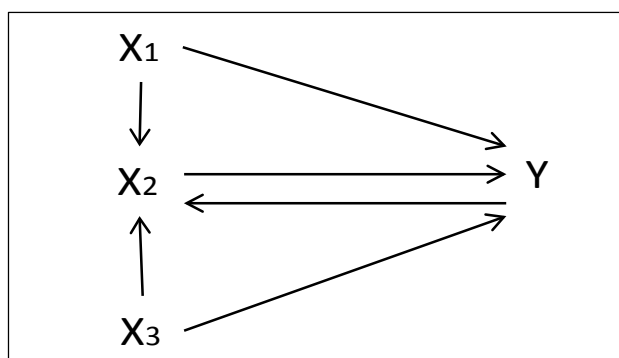


Figura 15. Diagrama básico de estructura de relaciones entre variables (Silva y Schiattino, 2008)

En nuestro estudio realizamos la modelación de ecuaciones estructurales (*SEM*), para verificar la capacidad predictora de las estrategias metacognitivas de lectura, la actitud hacia las ciencias, la motivación, la amotivación y la ansiedad sobre el rendimiento académico en las áreas de ciencias, especialidad y general.

Los modelos de ecuaciones estructurales, desarrollados por Jöreskog y Sörbom (2006) se utilizaron para probar el ajuste de cinco modelos con el fin de encontrar el modelo que mejor predice el rendimiento académico en ciencias e ingenierías a través del software LISREL 8.80.

Aceptando las recomendaciones de Hoyle y Panter (1995) sobre los índices de ajuste se utilizaron éstos tanto en términos absolutos e incrementales para evaluar los

modelos, incluyendo la relación x^2/gl y el error cuadrático medio de aproximación (RMSEA). Los RMSEAs por debajo de .05 se consideran un buen ajuste, los RMSEAs entre .05 y .08 muestran un ajuste razonable, y los RMSEAs entre .08 y .10 evidencian un ajuste mediocre. Utilizando estos criterios se procedió a identificar el modelo que mejor predice el rendimiento académico en estudiantes de ciencias e ingenierías.

En el primer modelo (figura 16.1) vemos que el rendimiento al inicio de la carrera es el mejor predictor del rendimiento futuro (se ha tomado como indicador del rendimiento la variable PG: promedio general). Sin embargo, este modelo ha tenido un mal ajuste de los datos con $\chi^2(26) = 171.69$; $\chi^2/gl = 6.60$; y $RMSEA = .150$.

El segundo modelo (figura 16.2) se ajusta mejor a los datos aunque no es todavía aceptable, el interés de este modelo muestra la información de que la segunda administración del IPRI no funcionó adecuadamente, pues la correlación con el rendimiento futuro es muy pequeño $R = .05$ ($R^2 = .003$), valor que no alcanza significación estadística. Además el modelo ha tenido un mal ajuste de los datos con $\chi^2(52) = 216.30$; $\chi^2/gl = 4.16$ y $RMSEA = .113$.

El tercer modelo (figura 16.3) muestra que la capacidad predictiva del modelo para la variable rendimiento ha mejorado $R = .30$ ($R^2 = .09$) al aumentar el número de indicadores para el rendimiento (hay seis indicadores, tres variables de promedio en la primera toma de datos, y otras tres en la segunda toma de datos). Sin embargo se confirma que el IPRI2 (segunda administración del IPRI, dos años después) no tiene valor pronóstico, por lo que decidimos eliminarlo en los siguientes análisis. Este tercer modelo también ha tenido un mal ajuste de los datos con $\chi^2(106) = 387.38$; $\chi^2/gl = 3.65$ y $RMSEA = .103$.

En el cuarto modelo (figura 16.4) se ha eliminado la variable IPRI2 (segunda administración del IPRI dos años después de la primera administración al inicio de la carrera) aumentando ligeramente la capacidad predictiva del modelo $R = .33$ ($R^2 = .11$), aunque levemente empeora el ajuste de los datos al modelo $\chi^2(58) = 251.27$; $\chi^2/\text{gl} = 4.33$ y $\text{RMSEA} = .116$.

En el modelo final (figura 16.5) se evaluó por separado los constructos que componen el IPRI en lugar de un único test. Este modelo es el que muestra mayor capacidad predictiva $R = .41$ ($R^2 = .17$) y el que mejor se ajusta a los datos $\chi^2(101) = 257.02$; $\chi^2/\text{gl} = 2.54$ y $\text{RMSEA} = .079$.

De acuerdo con nuestra perspectiva teórica estos resultados demuestran que las relaciones entre las estrategias metacognitivas de lectura, las actitudes hacia las ciencias y la motivación pueden explicar el rendimiento académico en ciencias e ingenierías. A su vez las correlaciones de las dimensiones en la construcción de los constructos son altas (mayores de .70), salvo en la dimensión actitud hacia las implicancias sociales de las ciencias ($r = .43$), lo que indica buena estructura de los constructos tanto en las estrategias metacognitivas de lectura, las actitudes hacia las ciencias, la ansiedad y la motivación.

Respecto a las relaciones entre los factores psicológicos que predicen el rendimiento académico en ciencias e ingenierías; las estrategias metacognitivas de lectura y la actitud hacia las ciencias se relacionan positivamente con el rendimiento académico. Es decir, que a mejores estrategias metacognitivas de lectura y mejor actitud hacia las ciencias se obtendrá mayor rendimiento académico; en contraste, la amotivación y motivación presentan una relación negativa con el rendimiento

académico. Es decir, a mayor amotivación y a mayor motivación se obtendrá menor rendimiento académico.

De los constructos motivacionales, emocionales y de estrategia de aprendizaje desarrollados en el presente estudio como predictores del rendimiento, solo la ansiedad no es estadísticamente significativa. Es importante destacar que los factores psicológicos que intervienen en el rendimiento académico presentan mayor relación significativa con el promedio general tanto al inicio de la carrera (PG1) como en el transcurso de la carrera (PG2); a su vez, éstas se relacionan inversamente. La relación entre los factores psicológicos y el promedio en el área de ciencias también es significativa tanto al inicio de la carrera (PC1) como en el transcurso de la carrera (PC2), y estos promedios se relacionan inversamente pero de forma muy débil. Finalmente la relación entre los factores psicológicos y el promedio en el área de especialidad es moderada y significativa en el inicio de la carrera (PE1) y alta en el transcurso de la carrera (PE2), a la vez estos promedios se relacionan directamente de manera muy débil.

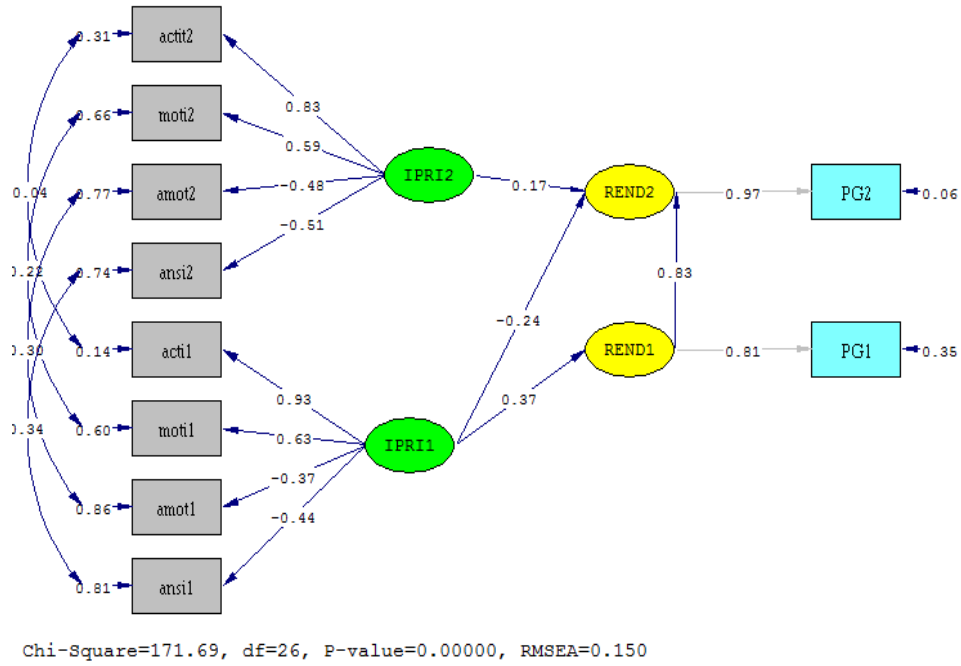


Figura 16.1. Modelos de ecuaciones estructurales para la predicción de rendimiento en ciencias e ingenierías.

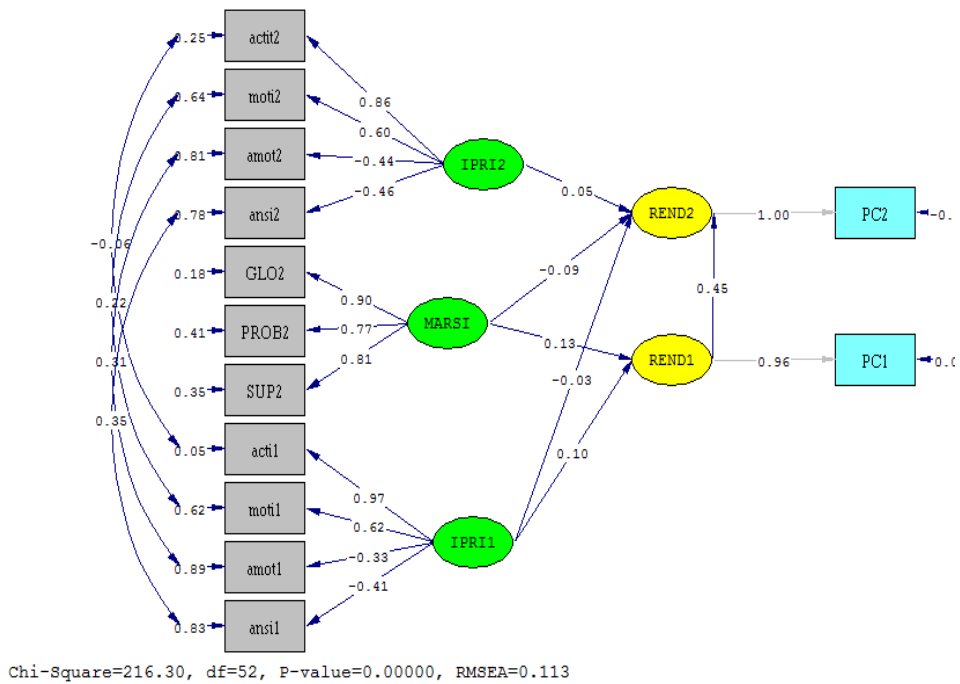


Figura 16.2. Modelos de ecuaciones estructurales para la predicción de rendimiento en ciencias e ingenierías.

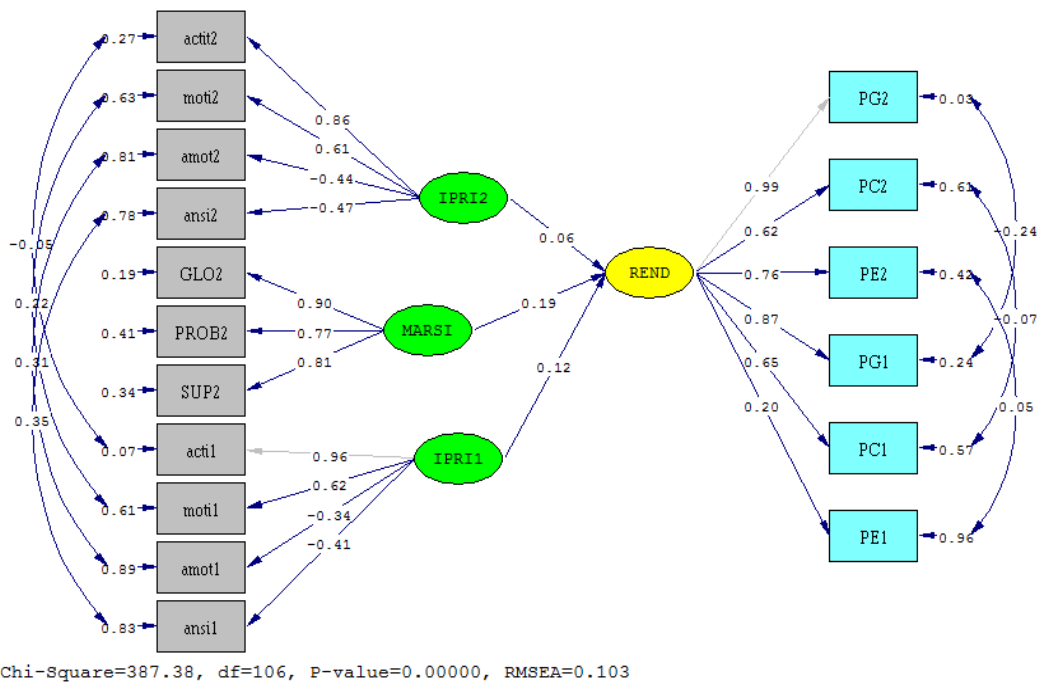


Figura 16.3. Modelos de ecuaciones estructurales para la predicción de rendimiento en ciencias e ingenierías.

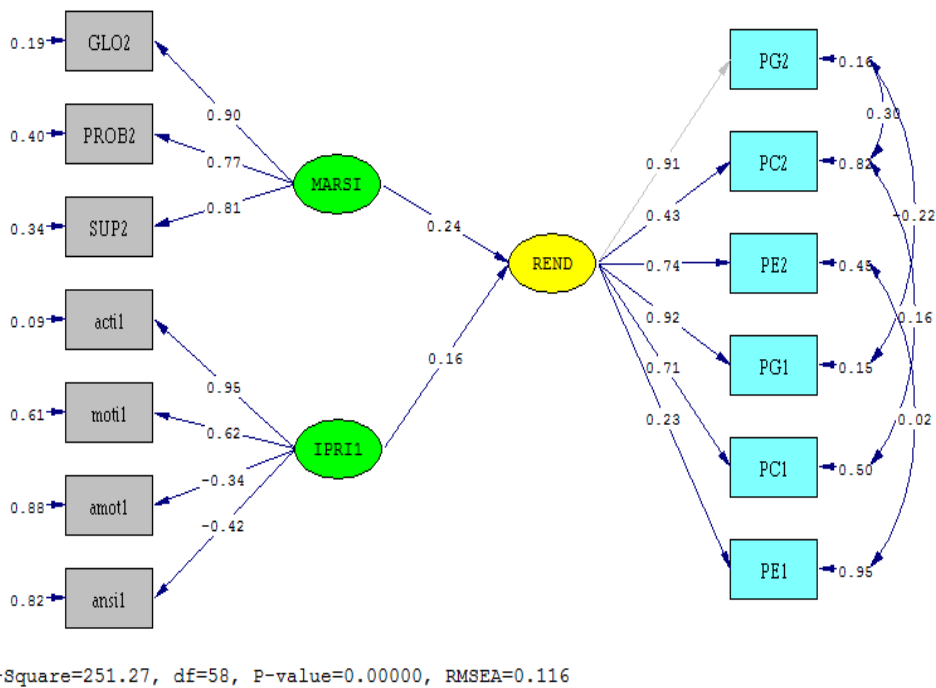


Figura 16.4. Modelos de ecuaciones estructurales para la predicción de rendimiento en ciencias e ingenierías.

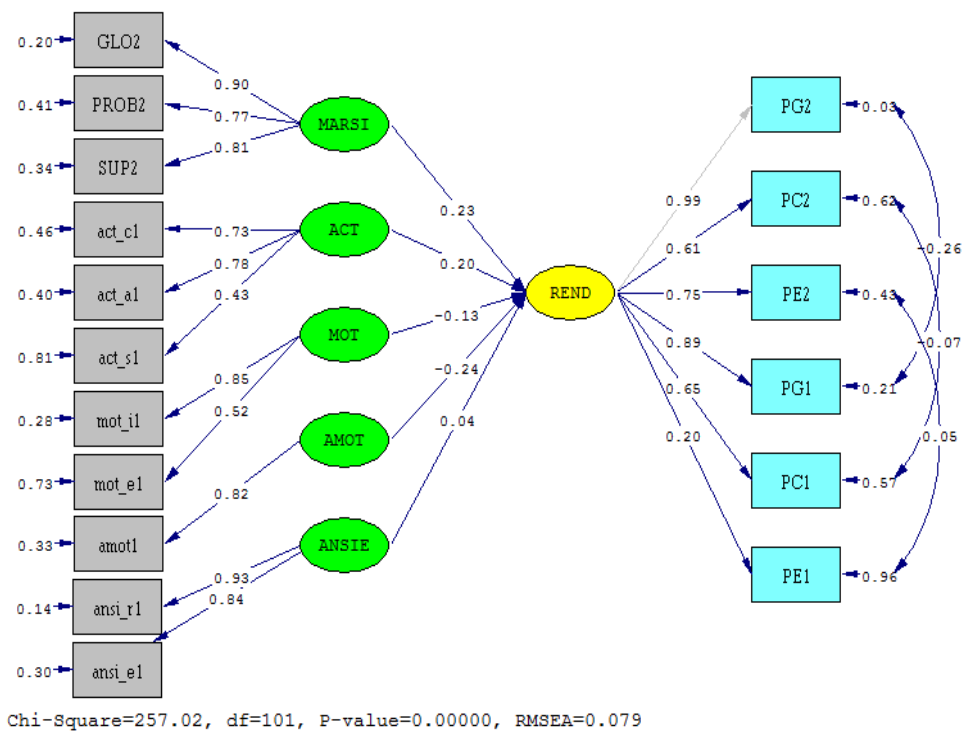


Figura 16.5. Modelos de ecuaciones estructurales para la predicción de rendimiento en ciencias e ingenierías.

En resumen, los análisis realizados muestran que el instrumento diseñado para la predicción del rendimiento en ingeniería cumple con los criterios de validez interna y estructural. Como tal, los resultados muestran que el modelo puesto a prueba (ver apartado 8) en el que se contemplan los factores relevantes para explicar el rendimiento académico desde un punto de vista teórico, se muestran efectivos como predictores del rendimiento académico y la intervención sobre ellos puede permitir desarrollar programas que apoyen a los estudiantes en su larga tarea de forjarse un futuro profesional que les servirá para su desarrollo y su inserción en el mercado laboral.

15. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

15. **Discusión y conclusiones**

Los resultados obtenidos en este trabajo presentan apoyo parcial a la hipótesis planteada, mientras que en otros, nuestras predicciones no se han cumplido. Por lo tanto, es importante concluir sintetizando las aportaciones fundamentales que este estudio pretende realizar en el campo de la psicología educativa.

A continuación pasamos a discutir cada una de las predicciones de la hipótesis planteada.

La primera predicción establecía que el rendimiento académico, la motivación, la amotivación, la actitud hacia las ciencias y la ansiedad se modifican en el tiempo; es decir, las características psicológicas no se mantienen constantes en el transcurso de la carrera, demostrado por el post-test dos años después.

Respecto a esta predicción concluimos que existen diferencias estadísticamente significativas en la motivación al aprendizaje, $t(242) = 4.17$, $p < .001$, tanto en la motivación intrínseca como en la extrínseca, observando disminución en la motivación a medida que los estudiantes avanzan en su carrera, estos resultados coinciden con el trabajo realizado por Espinoza y Román (1993). Esta disminución de la motivación puede darse por varios factores como la elección de la carrera sin tener conocimiento profundo de ella, las expectativas formadas al inicio de la carrera que no fueron satisfechas, problemas económicos o familiares entre otros.

La ansiedad ante la actividad académica es otro factor que se vio modificado en el tiempo, $t(242) = 4.29$, $p < .001$, siendo la ansiedad de rasgo la que disminuye significativamente en el tiempo, este comportamiento se puede explicar cómo la adaptación a la actividad académica en el transcurso de la carrera. La actitud hacia las

ciencias y la amotivación no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre el pre-test y el post-test demostrando estabilidad en el tiempo.

Respecto al rendimiento académico, existen diferencias estadísticamente significativas en los promedios de los dos períodos de tiempo en el área de ciencias, especialidad y general, $t(156) = 3.81$, $p < .001$, IC 95% [0.40, 1.26]; $t(205) = 4.41$, $p < .001$, IC 95% [1.31, 0.80] y $t(235) = 6.37$, $p < .001$, IC 95% [0.40, 0.76], respectivamente, no observándolas en el área de humanidades, estos resultados difieren con los obtenidos por Harackiewicz et al. (2002) en su estudio con estudiantes universitarios desde el inicio de su carrera y realizando un seguimiento de siete años en el cuál los estudiantes la inician con buenas calificaciones y las mantienen hasta el final.

Sin embargo, los resultados obtenidos en este estudio son preocupantes pues las diferencias entre los promedios del pre-test y post-test en las áreas de ciencias, especialidad y global es positiva; es decir, en lugar de mantenerse o incrementarse ha disminuido, contrario a lo que esperábamos al inicio de la investigación, a medida que los estudiantes avanzan en su carrera y tengan más adaptación; en consecuencia, su rendimiento sería mejor que al inicio de su carrera.

La segunda prediccción establecía que la existencia de diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico, la motivación, la amotivación, la actitud hacia las ciencias, la ansiedad y las estrategias metacognitivas de lectura; respecto a la cultura, sexo y carrera; esta prediccción la analizamos por fases; primero respecto al sexo, luego a la cultura y finalmente a la carrera.

Los resultados muestran que los factores psicológicos actitud hacia las ciencias, amotivación, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura difieren estadísticamente

significativa respecto al sexo, $t(1068) = 2.69$, $p < .01$, IC 95% [0.24, 1.55]; $t(1068) = -6.56$, $p < .001$, IC 95% [-1.52, -0.85]; $t(1068) = 2.76$, $p < .01$, IC 95% [0.40, 2.36]; $t(1068) = 4.17$, $p < .001$, IC 95% [2.14, 5.95]; respectivamente, teniendo las mujeres mayores valores promedio en actitud hacia las ciencias, estrategias metacognitivas de lectura y ansiedad que los varones, y menores valores de amotivación. Estos resultados se confirman con los resultados obtenidos por Espinoza y Román (1993) donde menciona que la variable sexo está relacionada con la actitud hacia la ciencia; siendo las mujeres las que tienen una actitud menos negativa.

Las investigaciones (Gardner, 1997; Hembree, 1988; Pekrun et al., 2011; Pérez et al., 2011; Valero, 1999; Zeidner, 1998) confirman las diferencias por sexo respecto a la ansiedad ante la actividad académica, estos estudios muestran que la mujeres presentan mayor ansiedad ante las clases y los exámenes que los varones; sin embargo, no siempre ocurre esto, como indica Tapia y Marsh (2004), no encontraron relación entre la ansiedad matemática y el sexo en estudiantes universitarios. Respecto a las estrategias metacognitivas de lectura, Jiménez (2004) muestra en sus resultados que existe diferencia estadísticamente significativa entre las estrategias metacognitivas de lectura entre varones y mujeres, encontrando mayor puntaje en las mujeres que en los varones.

En relación al rendimiento promedio por áreas de estudio, también se encuentran diferencias estadísticamente significativas respecto al sexo, tanto en el área de ciencias, especialidad, humanidades y general respecto al sexo $t(850) = 4.82$, $p < .001$, IC 95% [0.50, 1.19]; $t(947) = 4.08$, $p < .001$, IC 95% [0.27, 0.78]; $t(866) = 6.78$, $p < .001$, IC 95% [0.63, 1.14] y $t(986) = 6.14$, $p < .001$, IC 95% [0.45, 0.91], respectivamente. Los resultados muestran que el rendimiento promedio en las áreas de ciencias, especialidad,

humanidades y general es mayor en las mujeres que en los varones, estos resultados coinciden con los resultados obtenidos por Porto y Di Gresia (2007), Burton y Ramist (2001) y Harackiewicz et al. (2002), donde encontraron que las mujeres obtienen mayores puntajes en rendimiento académico que los varones; sin embargo, existen algunos estudios que no encuentran diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico respecto al sexo (Coromina et al. (2011).

El rendimiento obtenido por las estudiantes estaría en concordancia con el mejor manejo de los factores psicológicos relacionados con el aprendizaje.

En relación a la motivación, amotivación, actitud hacia las ciencias, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura respecto a la cultura, se encontró que existen diferencias estadísticamente significativas. Los factores psicológicos, actitud hacia las ciencias, la amotivación, y las estrategias metacognitivas de lectura, difieren significativamente respecto a la cultura, $F(2, 1067) = 21.71, p < .001$; $F(2, 1067) = 6.89, p < .01$ y $F(2, 1067) = 11.46, p < .001$, respectivamente, observando que los estudiantes de la costa poseen mejor actitud hacia las ciencias, menor amotivación y mejores estrategias metacognitivas de lectura que los de la sierra; además, los estudiantes de la costa y la selva no presentan diferencias estadísticamente significativas en estos factores psicológicos; sin embargo, éstos últimos poseen menores valores estadísticos en los factores psicológicos condicionantes de aprendizaje.

También existe diferencia estadísticamente significativa en el rendimiento promedio del área de ciencias, especialidad, humanidades y general respecto a la cultura, $F(2, 849) = 41.07, p < .001$; $F(2, 946) = 43.12, p < .001$; $F(2, 952) = 28.58, p < .001$ y $F(2, 985) = 52.36, p < .001$, respectivamente, siendo el rendimiento

académico mayor en los estudiantes de la costa y la selva respecto a los estudiantes de la sierra.

El mayor rendimiento obtenido por los estudiantes de la costa podría explicarse por el mejor manejo de los factores psicológicos abordados en este estudio, además por el desentendimiento de las políticas gubernamentales respecto al desarrollo de los pueblos alejados de la capital, sobre todo en los lugares andinos donde existe un abandono económico, cultural, educativo y no cuentan con suficientes accesos a la información.

En el Perú existen 55 grupos étnicos y alrededor de un quinto de la población habla un idioma indígena, principalmente en las zonas andinas, estos pobladores tienen sus propias características culturales; por ejemplo, el poblador costeño logra una mayor identidad familiar por su protección parenteral, es sociable, tiene alta autoestima, su motivación es elevada, tiene aspiraciones y trabaja en función a ella; los pobladores de la selva tienen menor identidad familiar, son alegres, sociables, tienen aspiraciones pero no cuentan con acceso a la información; los pobladores andinos hablan poco el castellano convirtiéndose en una desventaja para la adquisición del conocimiento, dado que no se cuenta con mucha información en su idioma nativo; hay poca identidad familiar, pues los padres se dedican al comercio y los niños son abandonados desde muy pequeños, son introvertidos, poco sociables y melancólicos. Estas características culturales afectan al manejo de los factores psicológicos determinantes en el rendimiento académico.

Los resultados psicológicos de rendimiento obtenidos en base a la cultura son coherentes a los realizados por Kim y Park (2006) los que hacen énfasis y analizan el papel de la eficacia del yo a nivel individual, el apoyo social a nivel de las relaciones y

los valores confucianos a nivel cultural, llegando a las siguientes conclusiones: (1) la educación como parte de la cultura personal que persiguen para su propio bienestar y como un medio para alcanzar el éxito personal, social y laboral, (2) no creen en las habilidades innatas, pero creen que pueden ser adquiridas con esfuerzo y disciplina persistentes y (3) los padres desempeñan un papel clave para mantener lazos sólidos en sus relaciones y para influir en los logros de sus hijos durante toda su vida.

Kim y Park (2006) mencionan que en el plano cultural las diferencias en el rendimiento académico pueden ser atribuibles a diferencias en los valores. Las diferencias en las culturas existen porque tienen objetivos diferentes, utilizan diferentes métodos y recursos para alcanzar las metas de rendimiento. Sin embargo, no siempre las diferencias culturales inciden en el rendimiento académico, como la investigación realizada por Porto y Di Grescia (2007) en la que no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el lugar de nacimiento y el rendimiento académico.

En relación a las diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico y los factores psicológicos respecto a la carrera; la actitud hacia las ciencias, la amotivación, y las estrategias metacognitivas de lectura, difieren significativamente respecto a la carrera, $F(2, 1065) = 3.85, p < .01$; $F(2, 1065) = 2.90, p < .05$; $F(2, 1065) = 4.10, p < .01$ y $F(2, 1065) = 4.78, p < .01$, respectivamente, observando que los estudiantes de las carreras de ingeniería ambiental, arquitectura e ingeniería de alimentos tienen mejor actitud hacia las ciencias, menor amotivación y mejores estrategias metacognitivas de lectura.

Respecto al rendimiento promedio por áreas de estudio existe diferencia estadísticamente significativa en el rendimiento promedio del área de ciencias, especialidad, humanidades y general respecto a la carrera, $F(2, 847) = 14.63, p < .001$;

$F(2, 944) = 21.90, p < .001$; $F(2, 950) = 8.03, p < .001$ y $F(2, 983) = 20.454, p < .001$, respectivamente. Los resultados muestran que el rendimiento promedio en las áreas de ciencias, especialidad, humanidades y general es mayor en los estudiantes de ingeniería ambiental, seguido de arquitectura e ingeniería de alimentos, en comparación a los estudiantes de ingeniería de sistemas que muestran menores valores promedio en las áreas de estudio y en el rendimiento promedio general.

Los resultados de mayor rendimiento de los estudiantes de ingeniería ambiental, arquitectura y alimentos, podrían explicarse por el mejor manejo de los factores psicológicos que intervienen en el proceso de aprendizaje, además, podrían verse afectado por el nivel de satisfacción que los estudiantes tienen con sus carreras, identificados con la tendencia mundial respecto al cuidado del medio ambiente y de la salud así como del crecimiento económico del país observado a través de las construcciones. Estos resultados concuerdan con los realizados por González (2009) y Porto y Di Gresia (2007) respecto al desempeño académico entre las carreras de ingenierías.

La tercera predicción se refería a la dependencia del rendimiento académico en función a los factores psicológicos como la actitud hacia las ciencias, motivación, amotivación, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura.

En primer lugar se analizó la correlación bivariada para evaluar las dimensiones de los constructos con el rendimiento promedio por áreas de estudio. Se concluye que existe correlación positiva significativa entre las dimensiones de la actitud hacia las ciencias, la motivación intrínseca y las estrategias metacognitivas de lectura con el rendimiento promedio en todas las áreas de estudio (ciencias, especialidad, humanidades y general). Existe correlación negativa significativa entre la amotivación,

ansiedad de estado y ansiedad de rasgo con el rendimiento promedio en todas las áreas. No existe correlación significativa entre la motivación intrínseca y la ansiedad de estado con el rendimiento promedio en ciencias, así también la motivación extrínseca no presenta correlación significativa con el promedio de rendimiento académico por áreas.

En segundo lugar se analizó la correlación bivariada para observar la correlación entre los factores psicológicos que intervienen en el aprendizaje y el rendimiento académico. Se concluye que existe correlación significativa entre todos los factores y las áreas de rendimiento académico de ciencias, especialidad, humanidades y general, excepto en motivación hacia el aprendizaje y rendimiento promedio en ciencias.

En tercer lugar se realizó el análisis de regresión múltiple para el rendimiento académico global con el objeto de valorar la capacidad predictiva de las dimensiones de los factores psicológicos; de los resultados, se concluye que la variable amotivación es la más importante para explicar el rendimiento académico de los estudiantes, seguido de las estrategias de solución a problemas de lectura, la actitud hacia el contenido de las ciencias y la ansiedad de rasgo.

En cuarto lugar se aplicó la regresión canónica para determinar la dependencia del rendimiento promedio en las áreas de ciencias, especialidad y humanidades; en relación con los factores psicológicos actitud hacia las ciencias, motivación, amotivación, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura; de los resultados concluye que las estrategias metacognitivas de lectura determinan el rendimiento académico en ciencias; la actitud hacia las ciencias, la amotivación y las estrategias metacognitivas de lectura se relacionan significativamente con el rendimiento académico en el área de especialidad; finalmente, la amotivación y las estrategias

metacognitivas de lectura se relaciona significativamente con el rendimiento académico en el área de humanidades.

Finalmente se aplicó la modelación de ecuaciones estructurales (*SEM*), para verificar la capacidad predictora de las estrategias metacognitivas de lectura, la actitud hacia las ciencias, la motivación, la amotivación y la ansiedad sobre el rendimiento académico en las áreas de ciencias, especialidad y general.

Mediante el modelo se concluye que las relaciones entre los factores psicológicos que predicen el rendimiento académico en ciencias e ingenierías son las estrategias metacognitivas de lectura y la actitud hacia las ciencias; siendo sus relaciones con el rendimiento académico positivas; es decir, que a mayor conciencia metacognitiva de estrategias lectoras y mejor actitud hacia las ciencias se obtendrá mayor rendimiento académico. Además existe relación negativa entre la amotivación y el rendimiento académico; es decir, a mayor amotivación menor rendimiento académico, de los constructos considerados en el presente estudio solamente la ansiedad no es estadísticamente significativa como predictora del rendimiento.

Estos resultados apoyan los planteamientos de diversos autores, quienes afirman que la motivación influye en el rendimiento académico (Cardozo, 2008; García y Pintrich, 1995; Martínez y Galán, 2000; Pintrich, 1988; Pintrich y DeGroot, 1990; Pintrich y Schrauben, 1992; Valle et al., 1999; Zimmerman, 1994; Zimmerman y Schunk, 1989), aunque las correlaciones halladas en estos estudios sean bajas en la motivación intrínseca y no se encuentren correlaciones significativas entre la motivación extrínseca y el rendimiento (Vázquez, 2009).

No hay muchas investigaciones que analicen la influencia de las actitudes en el rendimiento de estudiantes universitarios; los estudios de Gargallo et al. (2007) y Conde et al. (1999) son uno de los pocos, ellos encontraron influencia entre las actitudes hacia el aprendizaje y el rendimiento académico en poblaciones universitarias. Las estrategias metacognitivas de lectura es otro factor que influyen significativamente en el rendimiento académico en ciencias e ingeniería, estos resultados concuerdan con algunos estudios (p. ej., Hong-Nam y Leavell, 2011; Metallidou y Vlachou, 2007; Schunk, 2000) en los cuales mencionan que las estrategias metacognitivas mejora el rendimiento académico.

Además, se encontró que la ansiedad no es predictor del rendimiento en ciencias e ingeniería, contrariamente a lo hallado en otras investigaciones (p. ej., Covington, 1992; Heinrich, 1979; Kesici et al, 2011; Traub, 1983; Woolfolk, 2006; Zeidner, 1998) en los cuales los indicadores de ansiedad se correlacionaban negativamente con el rendimiento académico.

Por otro lado, las correlaciones encontradas en esta tesis son moderadas, esto puede deberse a la capacidad de respuesta de los estudiantes, o a la falta de fiabilidad de las calificaciones realizadas por los profesores; por lo que en el futuro, resultará esencial, para obtener mejores resultados, dar una formación más exhaustiva a los docentes sobre el proceso de evaluación con el fin de unificar criterios para tratar de conseguir puntuaciones más objetivas y afinadas.

La proporción entre el número de participantes y el número de variables independientes introducidas en el análisis probablemente también sea una razón de peso para no hallar los resultados esperados inicialmente.

Como conclusión principal podríamos decir que nuestra última predicción encuentra cierto grado de apoyo entre los factores psicológicos, actitud hacia las ciencias, motivación, amotivación y estrategias metacognitivas de lectura que predicen el rendimiento académico en ciencias e ingenierías, no siendo significativa la ansiedad ante la actividad académica.

16. LIMITACIONES Y LÍNEAS DE TRABAJO FUTURAS

16. Limitaciones y líneas de trabajo futuras

A pesar de que las hipótesis planteadas encuentran cierto apoyo de los resultados como se acaban de comentar, somos conscientes de las limitaciones que deben ser abordadas.

En primer lugar el limitado número de participantes en comparación con el amplio número de variables consideradas, puesto que cuando se hace un trabajo de tipo longitudinal, existe una pérdida considerable de los datos entre el pre y post-test por lo que se hace necesario tomar los resultados obtenidos con cautela. Pero pensamos que como aproximación al estudio de las relaciones entre actitud hacia las ciencias, motivación, amotivación, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura con el rendimiento académico, resultan significativos. Lógicamente, nuestro objetivo prioritario para el futuro será comprobar si con una muestra considerablemente mayor de estudiantes desde el inicio, durante y al final de su carrera, los resultados a nivel predictivo mejorarían.

En segundo lugar al haberse recogido los datos de las variables predictoras y endógenas a través de tests y cuestionarios respondidos por los propios sujetos, el estudio podría adolecer de sesgo “método común” (Salkind, 1998), puesto que el informe verbal no puede tener una buena correlación con el comportamiento “real”, ya que los estudiantes podrían haber registrado lo “ideal” en lugar de sus hábitos o prácticas reales. Sin embargo, aunque se podría haber empleado algún otro método para el recojo de información (p. ej., mediante entrevistas individuales) el gran número de variables estudiadas y la falta de recursos imposibilitaría efectuarlo de otra manera.

En tercer lugar, dada la naturaleza correlacional de este estudio no hay ninguna conclusión de causa y efecto pueda ser considerada.

En cuarto lugar cabe señalar que todos los participantes eran estudiantes voluntarios y las características de los voluntarios pueden diferir de los no voluntarios. Por lo tanto, la generalización (validez externa) de los resultados es limitada.

En su conjunto, podríamos concluir que nuestros resultados no aportan suficiente evidencia de la existencia de altas correlaciones entre los distintos constructos analizados: actitud hacia las ciencias, motivación, amotivación, ansiedad y estrategias metacognitivas de lectura y el rendimiento académico de los estudiantes de ciencias e ingenierías.

Sin embargo, en un entorno académico universitario en las áreas de ciencias e ingenierías, tanto los profesores como los estudiantes pueden utilizar esta investigación como un medio para conocer los distintos factores capaces de afectar (positiva o negativamente) al rendimiento académico, así como sus complejas interacciones dada la importancia en el ámbito educativo universitario, y sobre todo en el área de conocimientos en ciencias e ingenierías en los que existen mayores niveles de deserción y fracaso académico. Por ello, nuestros esfuerzos de investigación seguirán desarrollando los aspectos que detallamos a continuación.

Es pertinente tratar de perfeccionar en su estructura y componentes internos el instrumento Psicométrico de Factores Involucrados de Rendimiento en Ciencias e Ingeniería – IPRI, empleado en esta investigación, ya que creemos que puede ser responsable de no haber hallado algunos resultados más consistentes. Una vez mejorado con la ayuda de profesionales expertos en psicología educativa, habrá que ponerlo a prueba.

Consideramos que para futuras investigaciones es necesario incorporar otras variables para medir el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería, éstas podrían ser: Desde el aspecto del estudiante: (a) el aprendizaje autorregulado, (b) los conocimientos previos a las asignaturas, entre otros. Desde la perspectiva del docente indicadores del proceso enseñanza aprendizaje: (a) la planificación de la asignatura y su conocimiento por los estudiantes, (b) la valoración del docente al estudiante, (c) el proceso de evaluación realizado por el docente, y otros aspectos relacionados entre el docente y alumno. Además es importante considerar el contexto que entre otras variables se podría considerar: (a) los laboratorios disponibles, (b) la infraestructura, y otros que se puedan considerar en este rubro.

Por último, una posible orientación para futuras investigaciones con estudiantes de ciencias e ingenierías en el Perú, podría ser la investigación de las relaciones entre las creencias motivacionales y las estrategias de autorregulación en el uso no tradicional de configuración del desarrollo de sus clases, donde la enseñanza y el aprendizaje deben ser diseñados para mejorar la motivación y el aprendizaje auto-regulado (Pintrich, 1999).

En relación al uso del instrumento Psicométrico de Factores Involucrados de Rendimiento en Ciencias e Ingeniería – IPRI, se recomienda:

Que el instrumento que ha sido empleado principalmente para fines de investigación también pueda ser adecuado para fines prácticos de evaluación del perfil del estudiante con la finalidad de tomar medidas preventivas.

Prestar atención a los estudiantes cuyos indicadores al aplicar el IPRI, no correspondan a los óptimos para el mejor desarrollo de su actividad académica a lo largo de su carrera; ya que a pesar de tener precaución de no interpretar los resultados

de manera causal, éstos están claramente en línea con la hipótesis de una serie de diferentes factores psicológicos que son de importancia crítica para la participación de los estudiantes en el aprendizaje y consecuentemente en el rendimiento académico.

17. REFERENCIAS

17. Referencias

- Adams, M.J., & Collins, A. (1985). A schema-theoretic view of reading. In H. Singer y R.B. Ruddell (Eds.), *Theoretical models and processes of reading*. Newark: Del. IRA.
- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: A theory of planned behavior. In J. Kuhi y J. Beckmann (Eds.), *Action-control: From cognition to behavior* (pp. 11-39). Heidelberg: Springer.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior And Human Decision Processes*, 50, 179-211.
- Akey, T. M. (2006). *School context, student attitudes and behaviour, and academic achievement: An exploratory analysis. Informe de investigación*. Recuperado de <http://www.mdrc.org/publications/419/full.pdf>
- Alexander, P. A., & Jetton, T. L. (2000). Learning from text: A multidimensional and developmental perspective. In M. Kamil, P. Mosenthal, P. D. Pearson y R. Barr (Eds.), *Handbook of reading research* (Vol. 3, pp. 285–310). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Alonso, C. M., Gallego, D. J. y Honey, P. (2000). *Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora* (6ª ed.). Bilbao: Mensajero.
- Alonso, J. (1991). *Motivación y aprendizaje en el aula. Cómo enseñar a pensar*. Madrid: Santillana.
- Alonso, J. y Montero, I. (1990). Motivación y aprendizaje escolar. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Eds.), *Desarrollo psicológico y educación: Psicología de la Edcación*, (Vol. 2, pp. 183-198). Madrid: Alianza.
- Alvarado, J. M., Puente, A., Jimenez, V. y Arrebillaga, L. (2011). Evaluating reading and metacognitive deficits in children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder. *The Spanish Journal of Psychology*, 14, 62-73.
- Alvarado, J.M. y Santisteban, C. (2006). *La Validez en la medición psicológica Aula Abierta*. Madrid.
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84, 261-271.
- Anderman, E. M., & Wolters, C. A. (2006). Goals, values, and affect: Influences on student motivation. In P. A. Alexander, & P. H. Winne (Eds.), *Handbook of Educational Psychology* (2a ed., pp. 369-389). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Anderson, R. C., & Pearson, P. D. (1984). A schema- theoretic view of basic processes in reading comprehension. En P. D. Pearson (Ed.), *Handbook of reading research*, pp. 255-291. Nueva York: Longman.

- Armenta, C., Pacheco, C. y Pineda, E. (2008). Factores socioeconómicos que intervienen en el desempeño académico de los estudiantes universitarios de la facultad de ciencias humanas de la Universidad Autónoma de Baja California, *Revista IIPSI, Facultad de Psicología UNMSM*, 11, 153-165.
- Asamblea nacional de rectores (2010). *Población universitaria*. Lima, Perú. (Disponible en http://www.anr.edu.pe/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=140&Itemid=90).
- Ausubel, D. P. (1981). *Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Badariah S., Muhmad W. Ch., Yah N., & Nor R. (2011). The reading motivation and reading strategies used by undergraduates in University Teknologi MARA Dungun. *Terengganu. Journal of Language Teaching and Research*, 2, 32-39. doi:10.4304/jltr.2.1.32-39
- Baker, L. (1985). How do we know when we don't understand? Standards for evaluating text comprehension. In D. L. Forrest-Pressley, G. E. MacKinnon, & T. G. Waller (Eds.). *Metacognition, Cognition, and Human Performance* (Vol. 1, pp. 155-205). Orlando, FL: Academic Press.
- Baker, L. (1989). Metacognition, comprehension monitoring and the adult reader. *Educational Psychology Review*, 1, 3-38.
- Baker, L., & Brown, A. L. (1984). Metacognitive skills and reading. In R. Barr, M. L. Kamil, P. Mosenthal, & P. D. Pearson (Eds.), *Handbook of reading research* (Vol. 2, pp. 353-394). White Plains, NY: Longman.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: the exercise of control*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bara, P. (2001). *Estrategias metacognitivas y de aprendizaje: Estudio empírico sobre el efecto de aplicación de un programa metacognitivo, y el dominio de las estrategias de aprendizaje en estudiantes de E.S.O, B. U. P y Universidad* (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, España.
- Barchard, K. A. (2003). Does Emotional Intelligence Assist in the Prediction of Academic Success? *Educational and Psychological Measurement*, 63(5), 840-858. DOI: 10.1177/0013164403251333
- Barret, P. (1998). Evaluation of Cognitive- Behavioral Groups Treatments for Childhood Anxiety Disorders. *Journal of Clinical Child Psychology*, 27(4), 159-168.
- Bereiter, C., & Scardamalia, M. (1987). *The psychology of written composition*, NJ.: Hillsdale, Erlbaum.

- Berk, R. A., & Nanda, J. P. (1998). Effects of jocular instructional methods on attitudes, anxiety, and achievement in statistics courses. *International Journal of Humor Research*, 11(4), 383–409.
- Berstein, G., & Borchardt, C. (1991). Anxiety Disorders of Childhood and Adolescence. A critical Review. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 30, 519-532.
- Biazus, C. (2004). *Sistema de fatores que influenciam o aluno a evadirse dos cursos de graduação na UFSM. Tese. Sistemas de Fatores que influenciam o Aluno a evadir-se dos Cursos de Graduação na UFSM e na UFSC: Um Estudo no Curso de Ciências Contábeis* (Tesis doctoral). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Boekaerts, M., Pintrich, P., & Zeidner, M. (Eds.), (2000). *Handbook of self-regulation*. San Diego: CA. Academic Press.
- Bogolin, L., Harris, L., & Norris, L. (2003). *Improving student writing through the use of goal setting* (Tesis de maestría). Saint Xavier University, U.S. Illinois.
- Brown, A.L. (1977). Development, schooling, and the acquisition of knowledge about knowledge. In R.C. Anderson, R.J. Spiro, & W.E. Montague (Eds.), *Schooling and the acquisition of knowledge*. Hillsdale: N.J., Erlbaum.
- Brown, A.L. (1980). Metacognitive development and reading. In R.J. Spiro, B.C. Bruce, & W.F. Brewer. (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension*. Hillsdale: N.J. LEA.
- Brown, A. L. (1985). Metacognition: The development of selective attention strategies for learning from texts. In H. Singer, & R. B. Ruddell (Eds.), *Theoretical Models and Processes of Reading* (3a. ed., pp. 501-526). Newark: International Reading Association.
- Brown, A. L., Armbruster, B. y Baker, L. (1986). The role of metacognition in Reading and studying. En J. Orasanu (ed), *Reading comprehension: From research to practice*. Hillsdale, NJ., Erlbaum.
- Burton N. W., & Ramist. L. (2001) *Predicting Successin College: SAT® Studies of Classes Graduating Since 1980* (Research Report No. 2001-2). New York: College Entrance Examination Board.
- Campo-Arias, A., & Oviedo, H. C. (2008). Propiedades psicométricas de una escala: La consistencia interna. *Revista de Salud Pública*. 10(5), 831-839. Recuperado de: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/422/42210515.pdf>
- Cantor, N., Markus, H., Niedenthal, P., & Nurius, P. (1986). On motivation and self-concept. In R. M. Sorrentino, & E. T. Higgins (Eds.), *Handbook of motivation and cognition: Foundations of social behavior* (pp. 96-121). New York: Guilford.

- Cardozo, A. (2008). Motivación, aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes del primer año universitario. *Revista de Educación, Laurus*, 14(28), 209-237.
- Carratalá, E. (2004). *Análisis de la teoría de las metas de logro y de la autodeterminación en los planes de especialización deportiva de la Generalitat Valenciana* (Tesis doctoral). Universidad de Valencia, España.
- Carretero-Dios, H. y Pérez C. (2007). Normas para el desarrollo y revisión de estudios instrumentales. Consideraciones sobre la selección de tests en la investigación psicológica. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 863-882.
- Castaño, G. (2004). *Independencia de los estilos de aprendizaje de las variables cognitivas y afectivo motivacionales* (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, España.
- Castrillón, D. y Borrero, P. (2005). *Validación del inventario de ansiedad Estado-Rasgo (STAIC) en niños escolarizados entre 8 y 15 años*. Recuperado de <http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/acta/pdfs/n13/art5acta13.pdf>
- Centro Interuniversitario de Desarrollo – CINDA. (2009). *Informe sobre el Sistema de Educación Superior Universitaria del Perú*. (Disponible en http://www.cinda.cl/proyecto_alfa/download/informe_peru.pdf)
- Chapman, A. (1997). *A great balancing act: equitable education for girls and boys*. Washington, DC.: National Association of Independent Schools.
- Churchill, G. A. (1979). A paradigm for developing better measures of marketing constructs. *Journal of Marketing Research*, 16, 64-73.
- Conde, M. J., Herrera, M. E., Sánchez, M. C. y Nieto, S. (1999). Factores implicados en el rendimiento académico de los alumnos. *Revista de Investigación Educativa*, 17(2), 413-424.
- Cornoldi, C., & Lucangeli, D. (2004). Arithmetic education and learning disabilities in Italy. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 42-49.
- Coromina, LL., Capó, A., Guia, J. & Coenders, G. (2011). Effect of Background, Attitudinal and Social Network Variables on PhD Students' Academic Performance. A Multimethod Approach. *Estudios sobre educación*, 20, 233-253.
- Covington, M. (1992). *Making the grade: A self-worth perspective on motivation and school reform*. New York: Cambridge University Press.
- Covington, M. (2000). Goal Theory, Motivation, and School Achievement: An Integrative Review, in *Annual Review of Psychology*, 51, 171-200.
- Covington, M. V., & Omelich, C. L. (1979). Are causal attributions causal? A path analysis of the cognitive model of achievement motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 1487-1504.

- Craker, D. (2006). Attitudes Toward Science of Students Enrolled in Introductory Level Science Courses at UW-La Cross. *UW-L Journal of Undergraduate Research IX*, 1-6. Recuperado de <http://www.uwlax.edu/urc/JUR-online/PDF/2006/craker.pdf>
- Croker, L., & Algina, J. (1986). *Introducion to classical and modern test theory*. New York: Harcourt.
- Cruise, R. J., Cash, R. W., & Bolton, D. L. (1985). Development and Validation of an Instrument to Measure Statistics Anxiety. *Proceedings of the American Statistics Association*, 92-96.
- Cupani, M. y Gnavi, G. A. (2007). Un modelo social-cognitivo del rendimiento en Matemática: estudios de tres escalas. *Prespectivas en Psicología*, 4, 19-27.
- Darias, E. J. (2000). Escala de actitudes hacia la estadística. *Psicothema*, 12(2), 175-178.
- De Catanzaro (2001). *Motivación y Emoción*. México, Pearson Educación.
- De Corte, E., Verschaffel, L., & Op 't Eynde, P. (2000). Self-regulation, A characteristic and a goal of mathematics education. In M. Boekaerts, P. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-regulation* (pp. 687-726). USA: Academic press.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). The general causality orientations scale: Self-determination in personality. *Journal of Research in Personality*, 19, 109-134.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behaviour. *Psychological Inquiry*, 11, 227-268.
- Díaz, C. (2008). Modelo conceptual para la deserción estudiantil universitaria chilena. *Estudios pedagógicos*, 34(2), 65-86.
- Diccionario de la lengua española (22a. ed.) (2010). España: Real Academia Española. (Consultas en: <http://buscon.rae.es/draeI/>)
- Do Carmo, M., Silva, N., Neto, M., & Macedo, F. (2003). Teaching and learning conceptions in engineering education. *European Journal of Engineering Education*, 28(4), 523-535.
- Donner, A. (1982). The Relative Effectiveness of Procedures Commonly Used in Multiple Regression Analysis for Dealing With Missing Values. *The American Statistician*, 36, 378-381.
- Dweck, C.S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 41, 1040-1048.
- Dweck, C. S. (1999). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. Philadelphia, PA: The Psychology Press.

- Dweck, C.S., & Leggett, E. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95, 256-273.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109–132.
- Edel, R. (2003). El rendimiento académico: Concepto, investigación y desarrollo. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre: Calidad, eficacia y cambio en educación*, 1(2). Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=55110208>
- Efklikes, A. (2011). Interactions of Metacognition With Motivation and Affect in Self-Regulated Learning: The MASRL Model, *Educational Psychologist*, 46, 6-25. doi: 10.1080/00461520.2011.538645
- El Tawab, S. M. (1997). *Enciclopedia de pedagogía/psicología*. Ediciones Trébol: Barcelona.
- Elosúa, R. y García, E. (1993). *Estrategias para enseñar y aprender a pensar*. Ediciones Narcea. Capítulo 1 y 4. España. Recuperado de http://www.cucs.udg.mx/avisos/Martha_Pacheco/Software%20e%20hipertexto/Antologia_Electronica_pa121/ELOSUA.PDF
- Endler, N. S., Kantor, L., & Parker, J. D. A. (1996). State-trait coping, state-trait anxiety and academic performance. *Personality and Individual Differences*, 16(5), 663-670.
- Espinoza, J. y Román, T. (1991) Actitudes hacia la ciencia y asignaturas pendientes: dos factores que afectan el rendimiento en Ciencias. *Enseñanzas de las ciencias*, 9 (2), 151-154.
- Espinoza, J. y Román, T. (1993) Actitudes hacia la ciencia en estudiantes universitarios de ciencias. *Enseñanzas de las ciencias*, 11(3), 297-300.
- Fariñas, G. (2003). Retos de la investigación educativa: un enfoque histórico culturalista. *Revista Cubana de Psicología*, 20(2). Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0257-43222003000200006yscript=sci_arttext
- Fennema, E., & Sherman, J.A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitude scales. Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by males and females. *Journal for Research in Mathematic Education*, 7(5), 324-326.
- Fischer, P. M., & Mandl, H. (1984). Learner, text variables, and the control of text comprehension and recall. In Mandl, N.L. Stein, & Trabesso (Eds.), *Learning and comprehension of text*. Hillsdale, NJ. Erlbaum.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1980). *Understanding attitude and predicting social behavior*. Nueva Jersey: Prentice Hall.

- Flavell, J. H. (1970). Developmental studies of mediated memory. En H. W. Reese, & L. P. Lipsitt (Eds.), *Advances in child development and behavior* (Vol. 5). Nueva York: Academic Press.
- Flavell, J. H. (1981). Cognitive monitoring. En W. H. Dickson (Ed.), *Children's oral communication skills*. Nueva York, Academic Press.
- Flavell, J. H. (1987). Speculations about the nature and development of metacognition. En *Metacognition, Motivation and Understanding* (pp. 21-29). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Flavell, J. H., & Welman, H. M. (1977). Metamemory. En R. V. Kail, & J. W. Hagen (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Forrest-Pressley, D.L., & Waller, T.G. (1984). *Cognition, metacognition and reading*. N.Y.: Springer-Verlag.
- Fox, E., & Riconscente, M. M. (2008). Metacognition and self-regulation in James, Piaget, and Vygotsky. *Educational Psychology Review*, 20, 373–389. doi:10.1007/s10648-008-9079-2.
- French, B., Immekus, J., & Oakes, W. (2005). An Examination of Indicators of Engineering Students' Success and Persistence. *Journal of Engineering Education*, 419-425. Recuperado de <http://www.jee.org/2005/october/8.pdf>
- García, T. (2004). *La motivación y su importancia en el entrenamiento con jóvenes deportistas* (Memoria de Docencia e Investigación). Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Extremadura, Cáceres, España.
- García, T., & Pintrich, P. R. (Agosto, 1995). *Assessing students motivation and learning strategies: The motivated strategies for learning questionnaire*. Presentado en el Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, CA, EE. UU.
- Gardner, M.C. (1997). *Changing math anxiety and attitudes with the use of graphics calculators: Differences by gender and age of student*. Presentado en el Midwest Research-to-Practice Conference in Adult, Continuing and Community Education, Michigan State University, EE.UU.
- Gargallo, B., Pérez, C., Serra, B., Sánchez, F. y Ros, I. (2007). Actitudes ante el aprendizaje y rendimiento académico en los estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de educación*, 42, 1-11.
- Garner, R. (1987). *Metacognition and reading comprehension*. Norwood, NJ: Ablex.
- Garner, R. (1994). Metacognition and executive control. In R. B. Ruddell, M. R. Ruddell, & H. Singer (Eds.), *Theoretical models and processes of reading* (4th ed.). Newark, DE: International Reading Association.

- Glenberg, A. M., Sanocki, T., Epstein, W., & Morris, C. (1987). Enhancing calibration of comprehension, *Journal of Experimental Psychology: Genetic*, 116, 119-136.
- Gómez-Senent Martínez, E., Carda Batalla, I., & Cañizares Domenech, A. (2004). Europa Project: education for learning. *European Journal of Engineering Education*. 29(2), 299-306.
- González, E. (2009), Factores individuales que afectan la demanda de educación superior en ingenierías: Caso de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali. *Cuad. Adm. Bogotá (Colombia)*, 22(39), 307-333. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=20511993014>
- González, R., Valle, A., Nuñez, J.C. y González-Pineda, J.A. (1996). Una aproximación teórica al concepto de metas académicas y su relación con la motivación escolar. *Psicothema*, 8, 45-61
- González, A. (1992). *Estrategias metacognitivas en la lectura* (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, España.
- González, L. E. (2005). Estudio sobre la repitencia y deserción en la educación superior Chilena. Digital Observatory for higher education in Latin America and The Caribbean. *IESALC-UNESCO*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001400/140087s.pdf>
- González, N., Abad, J. y Lévy, J-P. (2006). La normalidad y otros supuestos en análisis de covarianza. En J-P. Lévy y J. Valera (Eds.), *Modelización con estructuras de covarianzas en Ciencias Sociales: Temas esenciales, avanzados y aportaciones especiales* (pp. 31-56). España, Netbiblo.
- González, E., De Juan, M. D., Parra, J. F., Saravia, F. J. y Kanther, A. (2010). Aprendizaje autorregulado: antecedentes y aplicación a la docencia universitaria de Marketing. *Revista de investigación educativa*, 28, 171-194.
- González-Tirados, M. R. y Calles, A. M. (1989). *Estudio comparativo de aptitudes específicas y estilos de personalidad entre estudiantes de Psicología e ingeniería de caminos*. Madrid: Instituto de Ciencias de la Educación.
- Guisasola, J., Almudi, J. M., Ceberio, M., & Zubimendi, J. L. (2002). A teaching strategy for enhancement of physics learning in the first year of industrial engineering. *European Journal of Engineering Education*, 27(4), 379-392.
- Guthrie, J., & Wigfield, A. (1999). How motivation fits into a science of reading. *Scientific Studies of Reading*, 3, 199-205.
- Gutiérrez, A. y Montes, R. (2004). La importancia de la lectura y su problemática en el contexto educativo universitario. El caso de la universidad Juárez Autónoma de Tabasco (México). *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/632Gutierrez.PDF>

- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L. y Black, W.C. (1999). *Análisis multivariante* (5ª ed.). Madrid: Pearson Educación.
- Hallahan, D. P., & Kauffman, J. M. (2003). *Exceptional learners: Introduction to special education* (9a. ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Harackiewicz, J. M., Barron, K. E., Tauer, J. M., & Elliot, A. J. (2002). Predicting Success in College: A Longitudinal Study of Achievement Goals and Ability Measures as Predictors of Interest and Performance From Freshman Year Through Graduation. *Journal of Educational Psychology*, 94 (3), 562–575.
- Haskin, J., Smith, M., & Racine, M. (2003). *Decreasing Anxiety and Frustration in the Spanish Language Classroom* (Tesis de maestría). Recuperada de <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED474368.pdf>
- Heinrich, D. (1979). The causal influence of anxiety on academic achievement for students of differing intellectual ability. *Applied psychological measurement*, 3(3), 351–359.
- Hembree, R. (1988). Correlates, causes, effects, and treatment of test anxiety. *Review of Educational Research*, 58, 47–77.
- Hembree, R. (1990). The nature, effects and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 33-46.
- Hidi, S., & Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the academically unmotivated: A critical issue for the 21st century. *Review of Educational Research*, 70, 151–179.
- Himmel, E. (2002). Modelos de análisis para la deserción estudiantil en la educación superior. *Calidad de la Educación*, 91-108. Recuperado de http://intranet-colaboradores.inacap.cl/tportal/portales/tp4964b0e1bk102/uploadImg/File/EducacionSuperior/desercion/1_%20DesercionE_Himmel.pdf
- Ho, H., Senturk, D., Lam, A.G., Zimmer, J.M., Hong, S., Okamoto, Y., Chiu, S., Nakazawa, Y., & Wang, C. (2000). The affective and cognitive dimensions of math anxiety: A cross-national study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(3), 362-379.
- Honey, P., & Munford, A. (1992). *The manual of learning styles* (versión revisada). Maidenhead: Peter Honey.
- Hong-Nam, K., & Leavell, A. G. (2011), Reading Strategy Instruction, Metacognitive Awareness, and Self-perception of Striving College Developmental Readers. *Journal of College Literacy y Learning*, 37, 3-17.
- Houghton, W. (2002). Helping students to identify and achieve appropriate learning targets. *International Journal of Electrical Engineering Education*, 39(3), 219-230.

- Howe, M. (2000). *La capacidad de aprender, la adquisición y desarrollo de habilidades*. Madrid. Alianza editorial.
- Hoyle, R., & Panter, A. (1995). Writing about structural equation models. In R. Hoyle (Ed.), *Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications* (pp. 100–119). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Hunt, R., & Marshall, K. (2002). *Exceptional children and youth: An introduction to special education* (3a. ed.). Boston: Houghton Mifflin.
- Jackson, Y., & Frick, P. (1998). Negative Life Events and the Adjustment of School Age Children: Testing Protective Models. *Journal of Clinical Child Psychology*, 27(4), 370-380.
- Jacobs, J. E., & Paris, S. G. (1987). Children's metacognition about reading: Issues in definition, measurement, and instruction. *Educational Psychologist*, 22, 255-278.
- Jadue, G. (2001). Algunos efectos de ansiedad en el rendimiento escolar. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 27, 111-118. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052001000100008
- Jiménez, M. (2000). Competencia social: intervención preventiva en la escuela. *Infancia y Sociedad*, 24, 21-48.
- Jiménez, V. (2004). *Metacognición y comprensión de la lectura: Evaluación de los componentes estratégicos (procesos y variables) mediante la Elaboración de una escala de conciencia Lectora (escola)* (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, España.
- Johnson, D. E. (1999). An intuitive approach to teaching analysis of variance. In M. E. Ware y C. L. Brewer (Eds.), *Handbook for teaching statistics and research methods* (2a ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (2006). *LISREL 8.80 for Windows* [Computer Software]. Lincolnwood, IL: Scientific Software International, Inc.
- Juch, B. (1983) *Personal development. Theory and practice in management training*. Chichester: John Wiley y Sons.
- Kaplan, A. (2008) Clarifying Metacognición, self-regulation, and Self-Regulated Learning: What's the Purpose? *Educational Psychology Review*, 20, 477-484. doi:10.1007/s10648-008-9087-2.
- Kashani, J., & H. Orvaschel. (1990). A Community Study of Anxiety in Children and Adolescents. *American Journal of Psychiatry*, 147, 313-318.
- Kerlinger, F. (1988). *Investigación del comportamiento. Técnicas y métodos*. Editorial interamericana: México.

- Kesici, Ş., Baloğlu, M., & Deniz, M. E. (2011). Self-regulated learning strategies in relation with statistics anxiety. *Learning y Individual Differences*, 21, 472-477.
- Kim, U., & Park, Y. S. (Agosto, 2004). *Psychological analysis of human potential, creativity, and action: Indigenous, cultural, and comparative perspectives*. Presentado en el International Congress of Psychology, Beijing.
- Kim, U., & Park, Y. S. (2006). Indigenous psychological analysis of academic achievement in Korea: The influence of self-efficacy, parents, and culture. *International journal of psychology*, 41 (4), 287-292
- Lammers, W., Onweugbuzie, A., & Slate, J. R. (2001). Academic success as a function of gender, class, age, study habits, and employment of college students. *Research in the Schools*, 8(2), 71-81.
- Lent, R., Brown, S., & Hackett, G (1994). Toward a Unifying Social Cognitive Theory of Career and Academic Interest, Choice and Performance. *Journal of Vocational Behavior*, 45, 79-122.
- Llarosa, F. (1994). *El rendimiento educativo*, editorial instituto de cultura Juana Gil – Albert, España.
- López-Justicia, M. D., Hernández, C. M., Fernández, C., Polo, T. y Chacón, H. (2008). Características formativas y socioafectivas del alumnado de nuevo ingreso en la Universidad. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 14(6), 95-116. Recuperado de <http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/new/ContadorArticulo.php?232>
- Lupart, J. L., Cannon, E., & Telfer, J. A. (2004). Gender differences in adolescent academic achievement, interests, values and life-role expectations. *High Ability Studies*, 15, 25-42.
- Ma, X. (1999). A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(5), 520-540.
- Maeerh, M.L., & Meyer, H.A. (1997). Understanding motivation and schooling: Where we've been where we are, and where we need to go. *Educational Psychology Review*, 9, 399-427.
- Mainemelis, C., Boyatzis, R.E., & Kolb, D.A. (2002). Learning styles and adaptive flexibility. Testing experiential learning theory. *Management Learning*, 33, 5-33.
- Mandigo, J. L., & Holt, N. L. (1999). Putting Theory Into Practice: How Cognitive Evaluation Theory Can Help Us Better Understand How To Motivate Children In Physical Activity Environments. Documento inédito. Faculty of Physical Education and Recreation, University of Alberta. Recuperado de <http://spartan.ac.brocku.ca/~jmandigo/cet.pdf>

- Manzanero, M.A. y Vázquez, A. (1996). Atribución causal como determinante de las expectativas. *Psicothema*, 7(2), 361-376.
- Mardomingo, M. J. (1994). *Psiquiatría del niño y del adolescente: métodos, fundamentos y síndromes*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
- Martí, E. (1995). Metacognición. Entre la fascinación y el desencanto. *Infancia y Aprendizaje*, 72, 9-32.
- Martínez, J. R., & Galán, F. (2000). Estrategias de aprendizaje, motivación y rendimiento académico en alumnos universitarios. *Revista Española de Orientación en Psicopedagogía*, 11(19), 35-50.
- Martínez, R. (2008). *El análisis multivariante en la investigación científica*. Madrid, España: Editorial La Muralla S.A.
- Mayer, R. E. (1992). Guiding students' cognitive processing of scientific information in text. En M. Pressley, K. R. Harris, & J.T. Guthrie (Eds.), *Promoting Academic Competence and literacy in school*. San Diego: Academic Press.
- Mayor, J., Suengas, A. y González, J. (1995). *Estrategias metacognitivas*. Madrid: Síntesis.
- McClelland, D (1998). *Archivement and Entrepreneurship: A longitudinal study*. *Journal of Personality and Social Psychology*. New York: Irvington Publishers.
- McClelland, D. C., Atkinson, J.W., Clark, R. A., & Lowell, E.L. (1953). *The Achievement motive*. Nueva York: Apleton-Century-Crofts.
- Méndez, R. M. (2011). *Las actitudes de los estudiantes hacia la Universidad como indicador de calidad*. Recuperado de <http://books.google.com.pe/books?id=klfM-1YomdQCyprintsec=frontcoverhl=es#v=onepageyqyf=false>
- Metallidou, P., & Vlachou, A. (2007). Motivational beliefs, cognitive engagement, and achievement in language and mathematics in elementary school children. *International Journal of Psychology*, 42, 2-15.
- Miholic, V. (1994). An inventory to pique students' metacognitive awareness of reading strategies. *Journal of Reading*, 38, 84-86.
- Miljanovich, M. (2000). *Relaciones entre la inteligencia general, el rendimiento académico y la comprensión de lectura en el campo educativo* (Tesis doctoral). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Minera R., M. (2009). El papel de la motivación y las actitudes en el aprendizaje de ELE en un contexto de enseñanza formal para adultos alemanes. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada*, 6 (3), 58-73.

- Ministerio de Educación. (2009). *Guía metodológica de evaluación de los aprendizajes en educación superior tecnológica*.
(Disponible en <http://destp.minedu.gob.pe/consensuados/GuiaEvaluacion.pdf>)
- Mokhtari, K., & Reichard, C. A. (2002). Assessing Students' Metacognitive Awareness of Reading Strategies. *Journal of Educational Psychology*, 94 (2), 249–259.
- Moreno, J. A. y Martínez, A. (2006). Importancia de la Teoría de la Autodeterminación en la práctica físico-deportiva: Fundamentos e implicaciones prácticas. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 6(2), 39-54.
- Morles, A. (1991). El desarrollo de las habilidades para comprender la lectura y la acción docente. En A. Puente (Eds.), *Comprensión de la lectura y acción docente*. Madrid: Pirámide.
- Mousoulides, N., & Philippou, G. (2005). Students' motivational beliefs, self-regulation strategies and mathematics achievement. In H. L. Chick, & J. L. Vincent. (Eds.). *Proceedings of the 29th conference of the international Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 321-328). Melbourne: PME.
- Murrillo, J. (2005). *La investigación sobre eficacia escolar*. Barcelona, España: Edic. Octaedro. S.L.
- Newman, R. J. (2000). Social influences on the development of children's adaptive help seeking: The role of parents, teachers, and peers. *Developmental Review*, 20, 350-404.
- Nunnally, J. y Bernstein, I. (1995). *Teoría Psicométrica*. México D.F.: McGraw Hill.
- Núñez, J.C, Solano, P., González-Pienda, J.A., & Rosario, P. (2006). Self-regulating learning as a resource and a goal of education. *Papeles del Psicólogo*, 27, 139-146.
- O'Connell, A. A. (2002). Student perceptions of assessment strategies in a multivariate statistics course. *Journal of Statistics Education*, 10. Recuperado de www.amstat.org/publications/jse/v10n1/oconnell.html
- Onwuegbuzie, A. J., & Daley, C. E. (1996). The relative contributions of examinationtaking coping strategies and study coping strategies on text anxiety: a concurrent analysis. *Cognitive Therapy and Research*, 20(3), 287-303.
- Onwuegbuzie, A. J., & Daley, C. E. (1999). Perfectionism and statistics anxiety. *Personality y Individual Differences*, 26(6), 1089-1102.
- Onwuegbuzie, A. J., & Seaman, M. A. (1995). The effect of time constraints and statistics test anxiety on test performance in a statistics course. *Journal of Experimental Education*, 62(2), 115-124.
- Onwuegbuzie, A. J. (1997). Writing a research proposal: the role of library anxiety, statistics anxiety, and composition anxiety, *Library y Information Science Research*, 19, 5-33.

- Onwuegbuzie, A. J. (2000). Attitudes toward statistics assessments. *Assessment y Evaluation in Higher Education*, 25(4), 321–339.
- Onwuegbuzie, A. J., & Wilson, V. A. (2003). Statistics anxiety: Nature, etiology, antecedent, effects, and treatments - A comprehensive review of the literature. *Teaching in Higher Education*, 8(2), 195–209.
- Ortiz, M., Pérez-Hernandez, N., Macías, A., Rangel-Flores, E., Fernández, E. y Ponce-Monter, H. (2007). Prevalencia de Dismenorrea en estudiantes de Psicología del instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. *Revista Científica Electrónica de Psicología, ICSa-UAEH*, 3, 84-97. Recuperado de <http://dgsa.uaeh.edu.mx/revista/psicologia/IMG/pdf/6-No.3.pdf>
- Osterman, K. (Abril, 1998). *Student community within the school context: A research synthesis*. Presentado en Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Diego.
- Palincsar, A. S., & Brown, D. A. (1987). Enhancing instructional time through attention to metacognition. *Journal of Learning Disabilities*, 20, 66-75.
- Pan, W., & Tang, M. (2005). Students' perceptions on factors of statistics anxiety and instructional strategies. *Journal of Instructional Psychology*, 32(3), 205–214.
- Pardo, A. y Ruiz, M.A. (2002). *SPSS 11: Guía para el análisis de datos*. Madrid: McGraw Hill.
- Paris, S.G., Byrnes, J.P., & Paris, A.H. (2001). Constructing Theories, Identities, and Actions of Self-Regulated Learners. In B.J. Zimmerman, & D.H. Schunk (Eds.), *Self-Regulated Learning and Academic Achievement: Theoretical perspectives*. Mahwah, NJ: LEA.
- Paris, S. G., & Jacobs, J. E. (1984). The benefits of informed instruction for children's reading awareness and comprehension skills. *Child Development*, 55, 2083-2093.
- Paris, S. G., Lipson, M. Y., & Wixson, K. K. (1983). Becoming a strategic reader. *Contemporary Educational Psychology*, 8, 293-316.
- Paris, S. G., Lipson, M. Y., & Wixson, K. K. (1994). Becoming a strategic reader. In R. B. Ruddell, M. R. Ruddell, & H. Singer (Eds.), *Theoretical models and processes of reading* (4a ed.). Newark, DE: International Reading Association.
- Paris, S. G., & Winograd, P. (1990). How metacognition can promote academic learning and instruction. In B. F. Jones, & L. Idol (Eds.), *Dimensions of thinking and cognitive instruction*. Hillsdale, N. J.: LEA.
- Pascarella, E.T., & Terenzini, P.T. (1991). *How College Affects Students*. San Francisco: Jossey-Bass. Recuperado de https://edocs.uis.edu/Departments/LIS/Course_Pages/LIS301/papers/How_college_effects_students_534-545.pdf

- Pekrun, R. (2005). Progress and open problems in educational emotion research. *Learning and Instruction*, 15(5), 497-506.
- Pekrun, R., Goetz, T., Daniels, L. M., Stupnisky, R. H., & Perry, R. P. (2010). Boredom in achievement settings: Control-value antecedents and performance outcomes of a neglected emotion. *Journal of Educational Psychology*, 102(3), 531-549.
- Pekrun, R., Goetz, T., Frenzel, A. C., Barchfeld, P., & Perry, R. P. (2011). Measuring emotions in students' learning and performance: The Achievement Emotions Questionnaire (AEQ). *Journal of Contemporary Educational Psychology*, 36, 36-48.
- Pekrun, R., & Schutz, P. A. (2007). Where do we go from here? Implications and future directions for inquiry on emotions in education. In P. A. Schutz, & R. Pekrun (Eds.), *Emotion in education* (pp. 313-331). San Diego, CA: Academic Press.
- Pelletier, L., Dion, S., Tuson, K., & Green-Demers, I. (1998). *Why do people fail to adopt environmental behaviors? Towards a taxonomy of environmental amotivation*. Unpublished manuscript, University of Ottawa.
- Peralbo, M., Porto, A., Barca, A., Risso, A., Mayor, M.A. y García, M. (2009). *Comprensión lectora y rendimiento escolar: Cómo mejorar la comprensión de textos en secundaria obligatoria*. Actas do X Congreso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. Braga: Universidade do Minho. 4127-4142.
- Pereira-Laird, J.A., & Deane, F.P. (1997). Development and validation of a self-report measure of reading strategy use. *Reading Psychology: An International Journal*, 18, 185-235.
- Pérez, P., Castro, E., Rico, L. y Castro, E. (2011). Ansiedad Matemática, Género y Ramas de Conocimiento en Alumnos Universitarios. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(2), 237-250.
- Perry, N.E. (2002). Introduction: Using qualitative methods to enrich understandings of self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 37, 1-3.
- Pintrich, P. R. (1988). Student learning and college teaching. En R. E. Young, & K. E. Eble (Eds.), *College teaching and learning preparing for new commitments. New Directions for teaching and learning*, 33, San Francisco: Jossey-Bass.
- Pintrich, P. R. (1994). Continuities and discontinuities: Future directions for research in Educational Psychology. *Educational Psychologist*, 29, 137-148.
- Pintrich, P.R. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *International Journal of Educational Research*, 31, 459-470.
- Pintrich, P.R. & De Groot E. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-50.

- Pintrich, P. R., & García, T. (1993). Intraindividual differences in students' motivation and self-regulated learning. *German journal of Educational Psychology*, 7 (3), 99-107.
- Pintrich, P.R., & Schrauben, B. (1992). Students' motivational beliefs and their cognitive engagement in classroom academic tasks. En D.H. Schunk & J. Meece (Eds.). *Students perceptions in the classroom* (pp. 149-183). Hillsdale, N.J: Lawrence Erlbaum.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: Theory, research, and applications* (2a ed.). Columbus, OH: Merrill Prentice Hall.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., García, T., & McKeachie, W. J. (1991). *A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning. University of Michigan. Recuperado de <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED338122.pdf>
- Pintrich, P.R., & De Groot E. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-50
- Pita, M. y Corengia, A. (Diciembre, 2005). *Rendimiento Académico en la Universidad*. Presentado en V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur. Poder, Gobierno y Estrategias en las Universidades de América del Sur. Mar del Plata, Argentina.
- Plowden, C. (1967). *Children and their Primary Schools*. Londres: HMSO. Recuperado de <http://www.educationengland.org.uk/documents/plowden/>
- Poggioli, L. (1999). Estrategias metacognoscitivas. Fundación Polar. Serie enseñando a aprender. Recuperado de <http://www.paideavirtus.cl/mce/PDFS/Ensenando.pdf>
- Ponz, F. (1996) Espíritu universitario. En V. García (Ed.). *La educación personalizada en la Universidad* (pp. 81-130). Madrid: Ediciones Rialp.
- Porto, A. y Di Gresia, L. (2007). *Rendimiento académico universitario* (Tesis Doctoral). Universidad Nacional de la Plata, Argentina.
- Pozo, J.I. y Gómez, M.A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata.
- Pressley, M., & Afflerbach, P. (1995). *Verbal protocols of reading: The nature of constructively responsive reading*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Pressley, M. (2000). What should comprehension instruction be the instruction of? In M. Kamil, P. Mosenthal, P. Pearson, & R. Barr (Eds.), *Handbook of reading research* (Vol. 3, pp. 545-561). Mahwah, NJ: Erlbaum.

- Prieto (1991) Evaluación del estilo de aprendizaje y de docencia en estudiantes de Psicología del Trabajo y de la Organizaciones. *Revista de Psicología del Trabajo y de la Organizaciones*, 7(19), 71-80.
- Proctor, B., Hurst, A., Prevañt, F., Petscher, Y., & Adams, K. (2006). Study skills profiles of normal-achieving and academically struggling college students. *Journal of College Student Development*, 47, 37-51.
- Puente, A. (1991). *Comprensión de la lectura y acción docente*. Madrid: Pirámide.
- Puente, A. (1994). *Estilos de aprendizaje y enseñanza*. Madrid: CEPE.
- Puente, A. (1998). *Cognición y aprendizaje: fundamentos psicológicos*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Quiles, M. N. (1993). Actitudes hacia las matemáticas y rendimiento escolar. *CLyE. Comunicación, Lenguaje y Educación*, 18, 115-125.
- Quinteros, M. A., Pérez, E. y Correa, S. (2009). La relación entre la autoeficacia y la ansiedad ante las ciencias en estudiantes del nivel medio superior. *Revista internacional de ciencias sociales y humanidades, SOCIOTAM*, 19(2), 69-91.
- Ramírez, M. J. (2005). Actitudes hacia las matemáticas y rendimiento académico entre estudiantes de octavo básico, *Estudios pedagógicos*, 31, 97-112.
- Reig, C. J. (2005). *Contribución a la validación del cuestionario pentadimensional para la ansiedad de Rojas*. España: Universidad Complutense de Madrid. <http://site.ebrary.com/lib/bupeusp/Doc?id=10081143yppg=17>
- Richardson, F.C., & Suinn, R.M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19(6), 551-554.
- Ríos, P. (1991). *Metacognición y comprensión de la lectura*. Caracas: Ediciones McGraw-Hill Interamericana.
- Rivas, F. (1997). *El proceso de enseñanza-aprendizaje en la situación educativa*, Barcelona, Ariel Planeta.
- Robbins, S., Lauver, K., Le, H., Davis, D., Langley, R., & Carlstrom, A. (2004). Do Psychosocial and Study Skill Factors Predict College Outcomes? A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, 130(2), 261-288. DOI: 10.1037/0033-2909.130.2.261.
- Rosenblatt, L. M. (1978). *The reader: The text: The poem*. Carbondale, IL: Southern Illinois University.
- Roth, P.L. (1994). Missing data: A conceptual review for applied psychologists. *Personnel Psychology*, 47, 537-560.

- Rowe, J. W. K. (2002). First year engineering students' approaches to study. *International Journal of Electrical Engineering Education*, 39(3), 201-210.
- Ruban, L. M. (2000). Patterns of self-regulated learning and academic achievement among university students with and with out learning disabilities. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 61(4-A), 1296.
- Ruble, D.N., & Boggiano, A.K. (1981). Optimizing motivation in an achievement context. En B. K. Keogh (Ed.). *Advances in special education: Basic constructs and theoretical orientations*, Vol. I, Greenwich, Conn: JAI Press.
- Ruggeri, K. (2009). *Statistics anxiety and attitudes among undergraduate psychology students* (Tesis Doctoral). Queen's University Belfast, Northern, Ireland.
- Ryan, R. M. (1995). Psychological needs and the facilitation of integrative processes. *Journal of Personality*, 63, 397-427.
- Salinas, M. y Silva, C. (2007). Modelos de regresión y correlación (II). Regresión lineal múltiple. *Ciencia y Trabajo*, 9(23), 39-41.
- Salkind, N.J. (1998). *Métodos de Investigación*. México: Prentice Hall.
- Sandín, B. y Chorot, P. (1995). Síndromes clínicos de la ansiedad. En A. Belloch, B. Sandín y F. Ramos (Eds.). *Manual de psicopatología*, (Vol. 2. pp. 81-112). Madrid: McGraw-Hill.
- Santisteban, C. y Alvarado, J.M. (2001). *Modelos Psicométricos*. Madrid. Ediciones UNED (2001).
- Sarason, I.G. y Sarason, B.R. (2006). *Psicopatología: Psicología anormal: el problema de la conducta inadaptada*. Undécima edición. México: Pearson Educación
- Sax, G. (1997). *Principles of educational and psychological measurement and evaluation*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Schmitt, M. C. (1990). A questionnaire to measure children's awareness of strategic reading processes. *The Reading Teacher*, 43, 454-461.
- Schoenfeld, A. H. (1987). What's all the fuss about metacognition? (Ed.). *Cognitive Science and Mathematics Education* (pp. 89-125). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schumacher, G. M. (1987). Executive control in studying. En B. K. Britton, & S. M. Glynn (Eds.). *Executive control in Reading*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schunk, D. H. (2000). *Learning theories: An educational perspective*. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Silva, C. y Schiattino, I. (2008). Structural equations models. What's that? *Ciencia y Trabajo*, 10(29), 106-110.

- Silva, C., & Salinas, M. (2006). Modelos de regresión y correlación (I). *Ciencia y Trabajo*, 8(22), 185-9.
- Snow, C. E., Burns, M. S., & Griffin, P. (1998). *Preventing Reading difficulties in young children*. Washington, DC: National Academy Press.
- Spence, J. T., & Helmreich, R. L. (1983). Achievement-related motives and behaviors. In J. T. Spence (Ed.). *Achievement and achievement motives: Psychological and sociological approaches* (pp. 7-74). San Francisco: Freeman.
- Spielberger, C. (1985). Anxiety, cognition and effect. En: H. Tuma, & J. Maser (Eds). *Anxiety and anxiety disorders* (pp. 351-376). Hillsdale NJ: Erlbaum.
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L. y Lushene, R. E. (1982). *Cuestionario de Ansiedad Estado - Rasgo, STAI*. Madrid. TEA Ediciones.
- Spielberger, Ch. D. y Guerrero, R. (1975). *IDAREN: Inventario de Ansiedad Rasgo-Estado*. México: El Manual Moderno (Primera parte).
- Stephanou, G. (2011). Students' classroom emotions: Socio-cognitive antecedents and school performance. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 9, 5-48. Recuperado de http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/23/english/Art_23_549.pdf
- Swanson, H. L. (1990). Influence of metacognitive knowledge and aptitude on problema solving. *Journal of educational Psychology*, 82, 306-314.
- Tapia A. (1997). *Evaluación del conocimiento y su adquisición*. Centro de Investigación y Documentación Educativa (Madrid), Universidad Autónoma de Madrid, España.
- Tapia A. (1997a). *Orientación Educativa, Teoría, Evaluación e intervención*. (Educational Orientation, Theory, Evaluation and Intervention Madrid: Edit. Síntesis.
- Tapia, M., & Marsh, G.E. (2004). An instrument to measure mathematics attitudes. *Academic Exchange Quartely*, 8(2), 16-21. Recuperado de <http://www.rapidintellect.com/AEQweb/cho25344l.htm>
- Taraban, R., Kerr, M., & Rynearson, K. (2004). Analytic and pragmatic factors in college students' metacognitive reading strategies. *Reading Psychology*, 25, 67-81. DOI: 10.1080/02702710490435547
- Tejedor, F. (1998). *Los alumnos de la Universidad de Salamanca: características y rendimiento académico*. Universidad de Salamanca, Vol. 34 de Acta Salmanticensia: Estudios pedagógicos. p. 243.
- Tinto, V. (1975). Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research. *Review of Educational Research*, 45, 89-125.

- Tobias, S., & Weissbrod, C. (1980). Anxiety and mathematics: An update. *Harvard Educational Review*, 50, 63-70.
- Touron, J. (1984), *Factores de rendimiento académico en la universidad*. España: ediciones Universidad de Navarra.
- Traub, G. S. (1983), *Correlations of shyness with depression, anxiety and academic performance*. *Psychological Reports*, 52, 849-850. doi 10.2466/pr0.1983.52.3.849.
- Tynjälä, P., Salminen, R. T., Sutela, T., Nuutinen, A., & Pitkänen, S. (2005). Factors related to study success in engineering education. *European Journal of Engineering Education*, 30(2), 221-231.
- Useche, L. y Mesa, D. (2006). Una introducción a la imputación de valores perdidos. *Terra Nueva Etapa*. 22(31), 127-151. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/721/72103106.pdf>
- Valero, L. (1999). Evaluación de ansiedad ante exámenes: Datos de aplicación y fiabilidad de un cuestionario CAEX. *Anales de Psicología*, 15(2), 223-231.
- Valle, A., González, R., Nuñez, J. C., Rodríguez, S. y Piñeiro, I. (1999). Un modelo causal sobre lo determinantes cognitivo-motivacionales del rendimiento académico. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 52(4), 499-519.
- Valle, A., González, R., Núñez, J. y González-Pienda, J. A. (1998). Variables cognitivo-motivacionales, enfoques de aprendizaje y rendimiento académico. *Psicothema*, 10(2), 393-412.
- Valle, A., Núñez, J. C., Cabanach, R. G., González-Pienda, J. A., Rodríguez, S., Rosario, P., Cerezo, R., & Muñoz-Cadavid, M. A. (2008). Self-regulated profiles and academic achievement. *Psicothema*, 20(4), 724-731.
- Vallejo, J. (2006). *Introducción a la Psicopatología y la Psiquiatría* (6ª. ed). Publicado por Elsevier España.
- Vallejos, M., Alvarado, J. M., & Puente, A. (2012). College Performance Prediction Test. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 846-851. Trabajo presentado en World Conference on Learning, Teaching & Administration – 2011. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042811030837>
- Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., Blais, M. R., Brière, N. M., Sénechal, C., & Vallières, E. F. (1992). The Academic Motivation Scale: A Meseasure or intrinsic, extrinsic, and amotivation in education. *Educational and Psychological Measurement*, 52, 1003-1019.
- van Dijk, T. A., & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. Orlando, FL: Academic Press.

- Vázquez, A. y Manassero, M. A. (1997). Una evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia. *Enseñanza de las ciencias*, 15(2), 199-213.
- Vázquez, S. (2009). Rendimiento académico y patrones de aprendizaje en estudiantes de ingeniería. *Ingeniería y universidad*, 13, 105-136.
- Wade, S. E., Trathen, W., & Schraw, G. (1990). An analysis of spontaneous study strategies. *Reading Research Quarterly*, 25, 147-166.
- Wayne, W. (2006). *Psicología: Temas y variaciones*. (6ª. ed.). México: Cengage Learning Editores.
- Weinberger, J., & McClelland, D. C. (1990). Cognitive versus traditional motivational models: Irreconcilable or complementary? In E. T. Higgins, & R. M. Sorrentino (Eds.), *Handbook of motivation and cognition: Foundations of social behavior* (Vol. 2, 563-597). New York: Guilford.
- Weinburgh, M. (2000). *Gender, Ethnicity, and Grade Level as Predictors of Middle School Students' Attitudes Toward Science*. Reports Research, Georgia State University. Recuperado de <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED442662.pdf>
- Weiner, B. (1986). *An attributional theory of motivation and emotion*. New York: Springer-Verlag.
- Weiner, B. (1990). History of motivational research in education. *Journal of Educational Psychology*, 82, 616-622.
- Wigfield, A., & Eccles, J.S. (1989). Test Anxiety In Elementary And Secondary School Students. *Educational Psychologist*, 24(2), 159-183.
- Willingham, W. W., Lewis, C., Morgan, R., & Ramist, L. (1990). *Predicting college grades: An analysis of institutional trends over two decades*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Wittrock, M. C. (1991). Cognition and testing. En M. C. Wittrock, & E. L. Baker (Eds.), *Testing and Cognition*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Woolfolk, A. (2006). *Psicología Educativa*. (9a. Ed.). México: Pearson Educación.
- Wulf, W.A., & Fisher, G.M.C. (2002). A Makeover for Engineering Education. *Issues in Science and Technology*, Spring 2002. Recuperado de http://www.issues.org/18.3/p_wulf.html
- Zeidner, M. (1998). *Test anxiety: The state of the art*. New York: Plenum Press.
- Zeidner, M. (2007). Test anxiety in educational contexts: What I have learned so far. In P. A. Schutz, & R. Pekrun (Eds.), *Emotion in education*, pp. 165-184. Boston: Elsevier.

Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (1989). *Self-Regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice*. New York, EE. UU.: Springer-Verlag.

Zimmerman, B. J. (1994). Dimensions of academic self-regulation: A conceptual framework for education. En D. H. Schunk, & B. J. Zimmerman (Eds.). *Self-regulation of learning and performance issues and educational applications* (pp. 3-21). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

18. Apéndices

APÉNDICE A:

CUESTIONARIO DE DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Cuestionario de datos sociodemográficos

Llena los espacios en blanco y encierra el número que corresponde a tu respuesta.

| | | | |
|--|--|--|--|
| Apellidos y Nombres: Código | | | |
| Edad: Sexo: (1) F (2) M | | | |
| Religión: (1) Adventista (2) Evangélico (3) Católico (4) Otro. | | | |
| Especifique | | | |
| Departamento de Procedencia: (12) Junín (15) Lima (16) Loreto (22) San Martín () Otro Especifique | | | |
| Carreras: (1) Ing. Sistemas (2) Ing. Ambiental (3) Ing. Civil (4) Ing. Alimentos (5) Arquitectura (6) Otra. Especifique..... | | | |
| Año de estudios: (1) Primero (2) Segundo (3) Tercero (4) Cuarto (5) Quinto | | | |
| Sede de estudios: (1) Lima (2) Juliaca (3) Tarapoto | | | |

APÉNDICE B:

INSTRUMENTO PSICOMÉTRICO PARA LA PREDICCIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO (IPRI)

Instrumento psicométrico para la predicción de rendimiento académico

(IPRI)

Este test tiene como propósito levantar información sobre la actitud hacia las ciencias, motivación al aprendizaje, ansiedad ante el trabajo académico y estrategias metacognitivas lectoras. Dicha información será de mucha importancia para la detección oportuna de posibles problemas de aprendizaje y su repercusión en el rendimiento académico, los cuales detectados a tiempo facilitarán aplicar medidas correctivas para mejorar los niveles de aprendizaje.

Tu participación es voluntaria. Si decides participar en este estudio, por favor responde y entrega el instrumento.

INSTRUCCIONES DEL TEST.

Lee cada ítem y elige la respuesta que mejor te describe, hay cuatro posibles respuestas:

1 significa “Muy rara vez”

2 significa “Rara vez”

3 significa “A menudo”

4 significa “Muy a menudo”

Considera como te sientes, piensas o actúas. **LA MAYOR PARTE DEL TIEMPO EN LA MAYORÍA DE LUGARES.** Elige una y solo una respuesta para cada ítem y marca con una EQUIS (X) sobre el número que corresponde a tu respuesta. Por ejemplo, si tu respuesta es “A menudo”, marca con una equis sobre el número 3 en la misma línea del ítem. Esto no es un examen; no existen respuestas buenas o malas. Ten cuidado de no omitir ninguna respuesta.

| | | | | | |
|----|--|---|---|---|---|
| 1 | Investigo conceptos y significados usando libros, revistas o Internet. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2 | Estoy dispuesto a ayudar a mis compañeros a comprender y desarrollar los trabajos académicos. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | Disfruto leyendo material que se relacione con el avance científico, tecnológico u otros. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4 | Aprecio los valores como la ética, comprensión, bondad, igualdad y amor. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | Utilizo la repetición como un método de aprendizaje. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6 | Me siento a gusto cuando mis tareas tienen un nivel de exigencia. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7 | Intento usar diferentes métodos, para responder las preguntas difíciles. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8 | Me siento capaz de hacer las cosas tan bien como la mayoría de mis compañeros. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9 | Pienso que utilizar tecnología y métodos científicos me ayudará a mejorar mi rendimiento académico. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10 | Creo que el desarrollo de las ciencias, ayuda a mejorar la calidad de vida de la sociedad. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 11 | Aprecio la tecnología de punta o avances científicos. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 12 | Mantengo una actitud crítica, ante los problemas que plantea el desarrollo de la ciencia. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 13 | Me es difícil reconocer y aceptar los diferentes comportamientos de las personas con quienes me relaciono. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 14 | Me gusta el orden y la limpieza en el desarrollo de mis tareas académicas. | 1 | 2 | 3 | 4 |

| | | | | | |
|----|--|---|---|---|---|
| 15 | Siento que debo cuidar y respetar el medio ambiente. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 16 | Creo que mis profesores no investigan, por lo tanto no le pongo interés a la investigación. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 17 | Los cursos no están al nivel de mi capacidad, por lo tanto no me motivan a aprenderlos. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 18 | Me sentiría mejor, si tendría la seguridad de obtener calificaciones buenas. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 19 | Me gusta desarrollar mis tareas con anticipación para que queden bien presentables. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 20 | Trato de cumplir con mis obligaciones académicas porque sé que mi familia me recompensará. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 21 | Disfruto realizando experimentos. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 22 | Deseo que los cursos impartidos me ayuden a aprender algo útil para la vida. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 23 | Como todos los profesores son iguales, me desaprueban porque no valoran mi trabajo. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 24 | Disfruto conociendo y aprendiendo nuevos conocimientos. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 25 | El dominio de los cursos me ayuda a mantener mi autonomía y control en el aula. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 26 | Realizo los trabajos porque es mi obligación como estudiante. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 27 | Las asignaturas son demasiado difíciles y no vale la pena esforzarse. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 28 | No me esfuerzo porque sé que no obtendré buenas calificaciones en mis estudios. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 29 | Competir con mis compañeros me motiva a lograr mejores calificaciones. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 30 | Quiero conseguir comprender las teorías y los procesos de los cursos, porque me gusta estudiar. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 31 | No me esfuerzo en desarrollar mis trabajos porque sé que no dará resultado. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 32 | Disfruto realizando trabajos de investigación. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 33 | El aprobar los cursos me ayudaría a mejorar mi autoestima. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 34 | Me siento confundido. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 35 | Me cuesta decidir lo que tengo que hacer. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 36 | Me pongo nervioso cuando estoy realizando una tarea y se acerca el profesor, porque pienso que estoy haciéndolo mal. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 37 | Me es difícil conciliar el sueño por la noche. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 38 | Siento miedo. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 39 | Me siento tranquilo. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 40 | Me siento triste. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 41 | Cuando pienso en mis cursos, me pongo tenso y agitado. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 42 | Veo que las dificultades académicas se amontonan y no puedo con ellas. | 1 | 2 | 3 | 4 |

| | | | | | |
|----|--|---|---|---|---|
| 43 | Cuando estoy haciendo algún trabajo y se acerca el profesor me pongo de mal humor, porque pienso que me quiere controlar si estoy trabajando o no. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 44 | Siento miedo de que mi profesor me humille delante de mis compañeros, por eso no intervengo en clases. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 45 | Me siento angustiado. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 46 | Me irrito con facilidad. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 47 | Siento ganas de llorar. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 48 | Trato de evitar pensar en mis responsabilidades académicas porque me pongo nervioso. | 1 | 2 | 3 | 4 |

APÉNDICE C:

INVENTARIO DE CONCIENCIA METACOGNITIVA DE ESTRATEGIAS LECTORAS (MARSÍ. Mokhtari y Reichard)

Inventario de conciencia metacognitiva de estrategias lectoras

(MARSİ. Mokhtari y Reichard)

INSTRUCCIONES: La lista de oraciones que te presentamos a continuación son estrategias que se aplican cuando se leen textos académicos o escolares. Los cinco números que aparecen al lado de cada oración significan:

- 1 significa “Nunca o casi nunca hago eso”
- 2 significa “Hago eso de vez en cuando”
- 3 significa “Algunas veces hago eso (el 50% de las veces)”
- 4 significa “Normalmente hago eso”
- 5 significa “Siempre o casi siempre hago eso”

Después de leer cada oración rodea con un círculo el número (1, 2, 3, 4, ó 5) que creas que va mejor con lo que tú haces. Por favor, date cuenta de que NO hay respuestas correctas y respuestas erróneas.

| | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Tengo una idea en mente cuando leo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | Mientras leo tomo notas que me ayudan a comprender lo que estoy leyendo. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | Pienso sobre lo que conozco para que me ayude a comprender lo que leo. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4 | Hecho una ojeada al texto para ver de qué se trata antes de leerlo. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5 | Cuando el texto es difícil, leo en voz alta para entender mejor lo que leo. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | Resumo lo que leo para recoger la información importante del texto. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7 | Pienso si el contenido del texto encaja dentro de lo que me esperaba de la lectura. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8 | Leo lenta y cuidadosamente para estar seguro de entender lo que leo. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9 | Comento lo que leo con otros compañeros para comprobar si he entendido la lectura. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10 | Primero hojéo el texto para ver sus características como la longitud y la organización del mismo. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11 | Intento volver atrás (en la lectura) cuando pierdo la concentración. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12 | Subrayo o meto en un círculo la información del texto para que me ayude a recordarlo. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 13 | Ajusto mi velocidad lectora de acuerdo a lo que leo. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 14 | Decido qué leer atentamente y qué ignorar. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 15 | Utilizo materiales como el diccionario para comprender lo que leo. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 16 | Pongo más atención a lo que leo cuando el texto me resulta difícil. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 17 | Utilizo las figuras y dibujos que aparecen en el texto para aumentar mi comprensión. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 18 | Me detengo de vez en cuando en mi lectura y pienso sobre lo que estoy leyendo. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 19 | Utilizo pistas que me da el texto para entender mejor lo que leo. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 20 | Parafraseo (repito las ideas con mis propias palabras) para entender mejor lo que leo. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 21 | Intento dibujar o imaginar la información para que me ayude a recordar lo que leo. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 22 | Utilizo las ayudas tipográficas como la negrita y la <i>cursiva</i> para identificar la información relevante del texto. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 23 | Analizo y evalúo de manera crítica la información que aparece en el texto. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 24 | Voy leyendo hacia delante y hacia atrás para encontrar las relaciones entre las ideas que se dan en el texto. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 25 | Compruebo mi comprensión cuando me encuentro con información contradictoria. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 26 | Intento averiguar de qué trata el material cuando leo. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 27 | Cuando el texto me resulta difícil, vuelvo a leerlo para mejorar mi comprensión. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 28 | Me hago autopreguntas que me gustaría responder con el texto. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 29 | Compruebo si mis suposiciones sobre el texto son correctas o no. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 30 | Intento adivinar el significado de palabras o frases desconocidas. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

APÉNDICE D:

TABLAS DE RESULTADOS

Tablas de resultados

Tabla 1A.

Prueba t para muestras independientes de las dimensiones y factores psicológicos promedio respecto al sexo.

| | | Prueba de Levene | | Prueba t para la igualdad de medias | | | | |
|-------------|---------------|------------------|---------|-------------------------------------|-----------|---------|--------|-------|
| | | F | p | Dif. de medias | t | df | 95% IC | |
| | | | | | | | LI | LS |
| Actitud | Var. iguales | 5.13 | .024 | 0.52 | 4.67 | 1068.00 | 0.30 | 0.73 |
| | No var. Igual | | | 0.52 | 4.747** | 807.90 | 0.30 | 0.73 |
| Actitud | Var. iguales | 2.33 | 0.127 | 0.35 | 1.64 | 1068.00 | -0.07 | 0.77 |
| | No var. Igual | | | 0.35 | 1.66 | 793.30 | -0.06 | 0.76 |
| Actitud | Var. iguales | 1.47 | 0.226 | 0.03 | 0.34 | 1068.00 | -0.16 | 0.22 |
| | No var. Igual | | | 0.03 | 0.34 | 752.20 | -0.16 | 0.22 |
| Motivación | Var. iguales | 0.28 | 0.599 | 0.45 | 2.128* | 1068.00 | 0.04 | 0.86 |
| | No var. Igual | | | 0.45 | 2.10 | 737.60 | 0.03 | 0.87 |
| Motivación | Var. iguales | 0.00 | 0.999 | 0.10 | 0.71 | 1068.00 | -0.17 | 0.37 |
| | No var. Igual | | | 0.10 | 0.71 | 778.60 | -0.17 | 0.37 |
| Ansiedad | Var. iguales | 0.74 | 0.389 | 0.50 | 3.276** | 1068.00 | 0.20 | 0.80 |
| | No var. Igual | | | 0.50 | 3.23 | 736.80 | 0.20 | 0.81 |
| Ansiedad | Var. iguales | 1.72 | 0.19 | 0.88 | 2.329* | 1068.00 | 0.14 | 1.62 |
| | No var. Igual | | | 0.88 | 2.36 | 802.00 | 0.15 | 1.61 |
| GLO | Var. iguales | 0.02 | 0.876 | 0.65 | 1.43 | 1068.00 | -0.24 | 1.54 |
| | No var. Igual | | | 0.65 | 1.44 | 778.40 | -0.24 | 1.54 |
| PROB | Var. iguales | 0.19 | 0.665 | 1.51 | 5.115*** | 1068.00 | 0.93 | 2.09 |
| | No var. Igual | | | 1.51 | 5.11 | 768.80 | 0.93 | 2.09 |
| SUP | Var. iguales | 0.00 | 0.962 | 1.89 | 5.332*** | 1068.00 | 1.19 | 2.58 |
| | No var. Igual | | | 1.89 | 5.35 | 778.20 | 1.19 | 2.58 |
| Actitud | Var. iguales | 0.97 | 0.324 | 0.90 | 2.693** | 1068.00 | 0.24 | 1.55 |
| | No var. Igual | | | 0.90 | 2.70 | 777.00 | 0.25 | 1.55 |
| Motivación | Var. iguales | 0.02 | 0.89 | 0.55 | 1.85 | 1068.00 | -0.03 | 1.13 |
| | No var. Igual | | | 0.55 | 1.83 | 748.30 | -0.04 | 1.13 |
| Amotivación | Var. iguales | 22.72 | .000*** | -1.19 | -6.56 | 1068.00 | -1.54 | -0.83 |
| | No var. Igual | | | -1.19 | -6.937*** | 899.80 | -1.52 | -0.85 |
| Ansiedad | Var. iguales | 0.54 | 0.464 | 1.38 | 2.757** | 1068.00 | 0.40 | 2.36 |
| | No var. Igual | | | 1.38 | 2.77 | 777.80 | 0.40 | 2.36 |
| MARSI | Var. iguales | 0.48 | 0.487 | 4.05 | 4.174*** | 1068.00 | 2.14 | 5.95 |
| | No var. Igual | | | 4.05 | 4.17 | 767.30 | 2.14 | 5.95 |

***p<0.001, **p<0.01, *p<0.05

Tabla 2A.

Prueba t para muestras independientes en el rendimiento académico promedio respecto al sexo.

| | | Prueba de Levene | | Prueba t para la igualdad de medias | | | | |
|--------------|---------------|------------------|----------|-------------------------------------|----------|-----------|--------|------|
| | | <i>F</i> | <i>p</i> | Diferencia de medias | <i>t</i> | <i>df</i> | 95% IC | |
| | | | | | | | LI | LS |
| Prom. | Var. iguales | 0.82 | 0.364 | 0.85 | 4.82*** | 850.00 | 0.50 | 1.19 |
| Ciencias | No var. Igual | | | 0.85 | 4.98 | 642.80 | 0.51 | 1.18 |
| Prom. | Var. iguales | 1.11 | 0.291 | 0.53 | 4.08*** | 947.00 | 0.27 | 0.78 |
| Especialidad | No var. Igual | | | 0.53 | 4.23 | 742.30 | 0.28 | 0.77 |
| Prom. | Var. iguales | 7.20 | .007 | 0.89 | 6.22 | 953.00 | 0.61 | 1.17 |
| Humanidade | No var. Igual | | | 0.89 | 6.78*** | 866.20 | 0.63 | 1.14 |
| Prom. | Var. iguales | 1.94 | 0.164 | 0.68 | 5.81*** | 986.00 | 0.45 | 0.91 |
| General | No var. Igual | | | 0.68 | 6.14 | 828.70 | 0.47 | 0.90 |

*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

Tabla 3A.

Prueba de homogeneidad de varianzas para ANOVA, de factores psicológicos respecto a la cultura

| | Estadístico de Levene | <i>df1</i> | <i>df2</i> | <i>p</i> |
|-------------------------|-----------------------|------------|------------|----------|
| Actitud de contenido2 | 1.49 | 2 | 1083 | .225 |
| Actitud de aprendizaje2 | 1.56 | 2 | 1084 | .210 |
| Actitud hacia sociales2 | 0.96 | 2 | 1083 | .385 |
| Motivación intrínseca2 | 1.20 | 2 | 1080 | .300 |
| Motivación extrínseca2 | .95 | 2 | 1080 | .387 |
| Ansiedad-estado2 | 1.62 | 2 | 1081 | .198 |
| Ansiedad-rasgo2 | 3.77 | 2 | 1081 | .023 |
| GLO2 | 1.91 | 2 | 1078 | .149 |
| PROB2 | 0.43 | 2 | 1078 | .648 |
| SUP2 | 0.75 | 2 | 1078 | .473 |
| actitud2 | 1.55 | 2 | 1084 | .214 |
| Motivación2 | 0.66 | 2 | 1080 | .519 |
| Amotivación2 | 0.81 | 2 | 1080 | .444 |
| ansiedad2 | 3.76 | 2 | 1081 | .024 |
| MARSI2 | 2.22 | 2 | 1078 | .109 |
| PC2 | 3.55 | 2 | 860 | .029 |
| PE2 | 0.02 | 2 | 957 | .976 |
| PH2 | 7.43 | 2 | 965 | .001 |
| PG2 | 5.25 | 2 | 997 | .005 |

Tabla 4A.*Análisis de varianza de las dimensiones y factores psicológicos respecto a la cultura.*

| | | SC | df | MC | F |
|--------------------------|--------------|-----------|---------|---------|----------|
| Actitud Contenido | Inter-grupos | 98.27 | 2.00 | 49.13 | 16.61*** |
| | Intra-grupos | 3155.72 | 1067.00 | 2.96 | |
| | Total | 3253.99 | 1069.00 | | |
| Actitud Aprendizaje | Inter-grupos | 377.93 | 2.00 | 188.97 | 17.69*** |
| | Intra-grupos | 11395.97 | 1067.00 | 10.68 | |
| | Total | 11773.90 | 1069.00 | | |
| Actitud Sociales | Inter-grupos | 20.36 | 2.00 | 10.18 | 4.55* |
| | Intra-grupos | 2387.59 | 1067.00 | 2.24 | |
| | Total | 2407.94 | 1069.00 | | |
| Motivación Intrínseca | Inter-grupos | 46.85 | 2.00 | 23.43 | 2.16 |
| | Intra-grupos | 11597.52 | 1067.00 | 10.87 | |
| | Total | 11644.38 | 1069.00 | | |
| Motivación Extrínseca | Inter-grupos | 2.58 | 2.00 | 1.29 | 0.28 |
| | Intra-grupos | 4914.41 | 1067.00 | 4.61 | |
| | Total | 4916.99 | 1069.00 | | |
| Ansiedad Estado | Inter-grupos | 11.68 | 2.00 | 5.84 | 1.01 |
| | Intra-grupos | 6148.79 | 1067.00 | 5.76 | |
| | Total | 6160.47 | 1069.00 | | |
| Ansiedad Rasgo | Inter-grupos | 80.99 | 2.00 | 40.49 | 1.16 |
| | Intra-grupos | 37278.41 | 1067.00 | 34.94 | |
| | Total | 37359.39 | 1069.00 | | |
| GLO | Inter-grupos | 501.16 | 2.00 | 250.58 | 5.02** |
| | Intra-grupos | 53234.09 | 1067.00 | 49.89 | |
| | Total | 53735.24 | 1069.00 | | |
| PROB | Inter-grupos | 874.71 | 2.00 | 437.35 | 20.89*** |
| | Intra-grupos | 22342.98 | 1067.00 | 20.94 | |
| | Total | 23217.69 | 1069.00 | | |
| SUP | Inter-grupos | 440.65 | 2.00 | 220.32 | 7.12** |
| | Intra-grupos | 33000.98 | 1067.00 | 30.93 | |
| | Total | 33441.63 | 1069.00 | | |
| Actitud | Inter-grupos | 1140.12 | 2.00 | 570.06 | 21.71*** |
| | Intra-grupos | 28012.00 | 1067.00 | 26.25 | |
| | Total | 29152.12 | 1069.00 | | |
| Motivación | Inter-grupos | 60.87 | 2.00 | 30.43 | 1.43 |
| | Intra-grupos | 22779.90 | 1067.00 | 21.35 | |
| | Total | 22840.77 | 1069.00 | | |
| Amotivación | Inter-grupos | 113.23 | 2.00 | 56.61 | 6.89** |
| | Intra-grupos | 8762.95 | 1067.00 | 8.21 | |
| | Total | 8876.17 | 1069.00 | | |
| Ansiedad | Inter-grupos | 149.04 | 2.00 | 74.52 | 1.21 |
| | Intra-grupos | 65695.68 | 1067.00 | 61.57 | |
| | Total | 65844.71 | 1069.00 | | |
| MARSI | Inter-grupos | 5228.84 | 2.00 | 2614.42 | 11.46*** |
| | Intra-grupos | 243331.89 | 1067.00 | 228.05 | |
| | Total | 248560.73 | 1069.00 | | |

***p<0.001, **p<0.01, *p<0.05

Tabla 5A.

Prueba de comparaciones múltiples de Bonferroni de las dimensiones y factores psicológicos respecto a la cultura.

| Variable dependiente | (I) Sede | (J) Sede | Diferencia (I-J) | Error típico | p | IC al 95% | |
|----------------------|----------|----------|------------------|--------------|-------|-----------|-------|
| | | | | | | LI | LS |
| Actitud Contenido | Lima | Juliaca | 0.67 | 0.12 | 0.000 | 0.39 | 0.94 |
| | | Tarapoto | 0.23 | 0.17 | 0.485 | -0.17 | 0.63 |
| | Juliaca | Lima | -0.67 | 0.12 | 0.000 | -0.94 | -0.39 |
| | | Tarapoto | -0.43 | 0.18 | 0.040 | -0.85 | -0.01 |
| | Tarapoto | Lima | -0.23 | 0.17 | 0.485 | -0.63 | 0.17 |
| | | Juliaca | 0.43 | 0.18 | 0.040 | 0.01 | 0.85 |
| Actitud Aprendizaje | Lima | Juliaca | 1.30 | 0.22 | 0.000 | 0.77 | 1.82 |
| | | Tarapoto | 0.72 | 0.32 | 0.070 | -0.04 | 1.47 |
| | Juliaca | Lima | -1.30 | 0.22 | 0.000 | -1.82 | -0.77 |
| | | Tarapoto | -0.58 | 0.33 | 0.245 | -1.38 | 0.22 |
| | Tarapoto | Lima | -0.72 | 0.32 | 0.070 | -1.47 | 0.04 |
| | | Juliaca | 0.58 | 0.33 | 0.245 | -0.22 | 1.38 |
| Actitud Sociales | Lima | Juliaca | 0.30 | 0.10 | 0.009 | 0.06 | 0.54 |
| | | Tarapoto | 0.20 | 0.14 | 0.532 | -0.15 | 0.54 |
| | Juliaca | Lima | -0.30 | 0.10 | 0.009 | -0.54 | -0.06 |
| | | Tarapoto | -0.10 | 0.15 | 1.000 | -0.47 | 0.26 |
| | Tarapoto | Lima | -0.20 | 0.14 | 0.532 | -0.54 | 0.15 |
| | | Juliaca | 0.10 | 0.15 | 1.000 | -0.26 | 0.47 |
| GLO | Lima | Juliaca | 1.50 | 0.48 | 0.005 | 0.37 | 2.64 |
| | | Tarapoto | 0.65 | 0.68 | 1.000 | -0.99 | 2.28 |
| | Juliaca | Lima | -1.50 | 0.48 | 0.005 | -2.64 | -0.37 |
| | | Tarapoto | -0.86 | 0.72 | 0.698 | -2.58 | 0.87 |
| | Tarapoto | Lima | -0.65 | 0.68 | 1.000 | -2.28 | 0.99 |
| | | Juliaca | 0.86 | 0.72 | 0.698 | -0.87 | 2.58 |
| PROB | Lima | Juliaca | 1.98 | 0.31 | 0.000 | 1.24 | 2.72 |
| | | Tarapoto | 0.54 | 0.44 | 0.669 | -0.52 | 1.60 |
| | Juliaca | Lima | -1.98 | 0.31 | 0.000 | -2.72 | -1.24 |
| | | Tarapoto | -1.44 | 0.47 | 0.006 | -2.56 | -0.33 |
| | Tarapoto | Lima | -0.54 | 0.44 | 0.669 | -1.60 | 0.52 |
| | | Juliaca | 1.44 | 0.47 | 0.006 | 0.33 | 2.56 |
| SUP | Lima | Juliaca | 1.37 | 0.37 | 0.001 | 0.47 | 2.27 |
| | | Tarapoto | 0.99 | 0.54 | 0.193 | -0.29 | 2.28 |
| | Juliaca | Lima | -1.37 | 0.37 | 0.001 | -2.27 | -0.47 |
| | | Tarapoto | -0.38 | 0.57 | 1.000 | -1.73 | 0.98 |
| | Tarapoto | Lima | -0.99 | 0.54 | 0.193 | -2.28 | 0.29 |
| | | Juliaca | 0.38 | 0.57 | 1.000 | -0.98 | 1.73 |
| Actitud | Lima | Juliaca | 2.26 | 0.34 | 0.000 | 1.43 | 3.09 |
| | | Tarapoto | 1.14 | 0.49 | 0.063 | -0.04 | 2.33 |
| | Juliaca | Lima | -2.26 | 0.34 | 0.000 | -3.09 | -1.43 |
| | | Tarapoto | -1.12 | 0.52 | 0.098 | -2.37 | 0.13 |
| | Tarapoto | Lima | -1.14 | 0.49 | 0.063 | -2.33 | 0.04 |
| | | Juliaca | 1.12 | 0.52 | 0.098 | -0.13 | 2.37 |
| Amotivación | Lima | Juliaca | -0.63 | 0.19 | 0.003 | -1.10 | -0.17 |
| | | Tarapoto | 0.22 | 0.28 | 1.000 | -0.45 | 0.88 |
| | Juliaca | Lima | 0.63 | 0.19 | 0.003 | 0.17 | 1.10 |
| | | Tarapoto | 0.85 | 0.29 | 0.011 | 0.15 | 1.55 |
| | Tarapoto | Lima | -0.22 | 0.28 | 1.000 | -0.88 | 0.45 |
| | | Juliaca | -0.85 | 0.29 | 0.011 | -1.55 | -0.15 |
| MARSI | Lima | Juliaca | 4.85 | 1.02 | 0.000 | 2.42 | 7.29 |
| | | Tarapoto | 2.18 | 1.46 | 0.406 | -1.32 | 5.67 |
| | Juliaca | Lima | -4.85 | 1.02 | 0.000 | -7.29 | -2.42 |
| | | Tarapoto | -2.68 | 1.54 | 0.246 | -6.37 | 1.01 |
| | Tarapoto | Lima | -2.18 | 1.46 | 0.406 | -5.67 | 1.32 |
| | | Juliaca | 2.68 | 1.54 | 0.246 | -1.01 | 6.37 |

Tabla 6A.*Análisis de varianza del rendimiento académico respecto a la cultura.*

| | | SC | gl | MC | F |
|--------------------|--------------|---------|-----|--------|----------|
| Prom. Ciencias | Inter-grupos | 453.60 | 2 | 226.80 | 41.07*** |
| | Intra-grupos | 4687.91 | 849 | 5.52 | |
| | Total | 5141.51 | 851 | | |
| Prom. Especialidad | Inter-grupos | 287.62 | 2 | 143.81 | 43.12*** |
| | Intra-grupos | 3154.97 | 946 | 3.34 | |
| | Total | 3442.59 | 948 | | |
| Prom. Humanidades | Inter-grupos | 248.72 | 2 | 124.36 | 28.58*** |
| | Intra-grupos | 4142.68 | 952 | 4.35 | |
| | Total | 4391.40 | 954 | | |
| Prom. General | Inter-grupos | 305.81 | 2 | 152.91 | 52.36*** |
| | Intra-grupos | 2876.52 | 985 | 2.92 | |
| | Total | 3182.33 | 987 | | |

***p<0.001, **p<0.01, *p<0.05

Tabla 7A.*Prueba de comparaciones múltiples de Bonferroni de los promedios respecto a la cultura.*

| Variable dependiente | (I) Sede | (J) Sede | Diferencia (I-J) | Error típico | p | IC al 95% | |
|----------------------|----------|----------|------------------|--------------|-------|-----------|-------|
| | | | | | | LI | LS |
| Prom. Ciencias | Lima | Juliaca | 1.59 | 0.18 | 0.000 | 1.16 | 2.02 |
| | | Tarapoto | 0.12 | 0.24 | 1.000 | -0.45 | 0.69 |
| | Juliaca | Lima | -1.59 | 0.18 | 0.000 | -2.02 | -1.16 |
| | | Tarapoto | -1.47 | 0.25 | 0.000 | -2.07 | -0.86 |
| | Tarapoto | Lima | -0.12 | 0.24 | 1.000 | -0.69 | 0.45 |
| | | Juliaca | 1.47 | 0.25 | 0.000 | 0.86 | 2.07 |
| Prom. Especialidad | Lima | Juliaca | 1.16 | 0.13 | 0.000 | 0.84 | 1.48 |
| | | Tarapoto | -0.13 | 0.18 | 1.000 | -0.56 | 0.30 |
| | Juliaca | Lima | -1.16 | 0.13 | 0.000 | -1.48 | -0.84 |
| | | Tarapoto | -1.29 | 0.19 | 0.000 | -1.76 | -0.83 |
| | Tarapoto | Lima | 0.13 | 0.18 | 1.000 | -0.30 | 0.56 |
| | | Juliaca | 1.29 | 0.19 | 0.000 | 0.83 | 1.76 |
| Prom. Humanidades | Lima | Juliaca | 1.11 | 0.15 | 0.000 | 0.75 | 1.47 |
| | | Tarapoto | 0.05 | 0.21 | 1.000 | -0.44 | 0.54 |
| | Juliaca | Lima | -1.11 | 0.15 | 0.000 | -1.47 | -0.75 |
| | | Tarapoto | -1.06 | 0.22 | 0.000 | -1.58 | -0.53 |
| | Tarapoto | Lima | -0.05 | 0.21 | 1.000 | -0.54 | 0.44 |
| | | Juliaca | 1.06 | 0.22 | 0.000 | 0.53 | 1.58 |
| Prom. General | Lima | Juliaca | 1.11 | 0.12 | 0.000 | 0.82 | 1.40 |
| | | Tarapoto | -0.34 | 0.17 | 0.133 | -0.74 | 0.06 |
| | Juliaca | Lima | -1.11 | 0.12 | 0.000 | -1.40 | -0.82 |
| | | Tarapoto | -1.45 | 0.18 | 0.000 | -1.87 | -1.02 |
| | Tarapoto | Lima | 0.34 | 0.17 | 0.133 | -0.06 | 0.74 |
| | | Juliaca | 1.45 | 0.18 | 0.000 | 1.02 | 1.87 |

Tabla 8A.

Prueba de homogeneidad de varianzas para ANOVA de factores psicológicos respecto a la carrera

| | Estadístico de Levene | df1 | df2 | p |
|-------------------------|-----------------------|-----|------|------|
| Actitud de contenido2 | 0.78 | 4 | 1081 | .536 |
| Actitud de aprendizaje2 | 1.04 | 4 | 1082 | .385 |
| Actitud hacia sociales2 | 0.98 | 4 | 1081 | .418 |
| Motivación intrínseca2 | 0.88 | 4 | 1078 | .476 |
| Motivación extrínseca2 | 1.57 | 4 | 1078 | .180 |
| Ansiedad-estado2 | 0.59 | 4 | 1079 | .673 |
| Ansiedad-rasgo2 | 1.97 | 4 | 1079 | .097 |
| GLO2 | 0.97 | 4 | 1076 | .422 |
| PROB2 | 0.59 | 4 | 1076 | .672 |
| SUP2 | 0.66 | 4 | 1076 | .622 |
| actitud2 | 0.45 | 4 | 1082 | .773 |
| Motivación2 | 1.49 | 4 | 1078 | .204 |
| Amotivación2 | 1.46 | 4 | 1078 | .212 |
| ansiedad2 | 1.49 | 4 | 1079 | .203 |
| MARSI2 | 0.53 | 4 | 1076 | .713 |
| PC2 | 2.52 | 4 | 858 | .040 |
| PE2 | 4.30 | 4 | 955 | .002 |
| PH2 | 1.75 | 4 | 963 | .137 |
| PG2 | 1.13 | 4 | 995 | .342 |

Tabla 9A.

Análisis de varianza de las dimensiones y factores psicológicos respecto a la carrera.

| | | SC | df | MC | F |
|--------------------------|--------------|----------|------|--------|----------|
| Actitud Contenido | Inter-grupos | 63.48 | 4 | 15.87 | 5.297*** |
| | Intra-grupos | 3190.51 | 1065 | 3.00 | |
| | Total | 3253.99 | 1069 | | |
| Actitud Aprendizaje | Inter-grupos | 113.10 | 4 | 28.28 | 2.582** |
| | Intra-grupos | 11660.79 | 1065 | 10.95 | |
| | Total | 11773.90 | 1069 | | |
| Actitud Sociales | Inter-grupos | 13.05 | 4 | 3.26 | 1.45 |
| | Intra-grupos | 2394.89 | 1065 | 2.25 | |
| | Total | 2407.94 | 1069 | | |
| Motivación Intrínseca | Inter-grupos | 203.22 | 4 | 50.81 | 4.729** |
| | Intra-grupos | 11441.16 | 1065 | 10.74 | |
| | Total | 11644.38 | 1069 | | |
| Motivación Extrínseca | Inter-grupos | 43.66 | 4 | 10.92 | 2.39 |
| | Intra-grupos | 4873.33 | 1065 | 4.58 | |
| | Total | 4916.99 | 1069 | | |
| Ansiedad Estado | Inter-grupos | 7.86 | 4 | 1.97 | 0.34 |
| | Intra-grupos | 6152.60 | 1065 | 5.78 | |
| | Total | 6160.47 | 1069 | | |
| Ansiedad Rasgo | Inter-grupos | 166.26 | 4 | 41.57 | 1.19 |
| | Intra-grupos | 37193.13 | 1065 | 34.92 | |
| | Total | 37359.39 | 1069 | | |
| GLO | Inter-grupos | 663.12 | 4 | 165.78 | 3.327* |
| | Intra-grupos | 53072.12 | 1065 | 49.83 | |
| | Total | 53735.24 | 1069 | | |

| | | | | | |
|-------------|--------------|-----------|------|---------|----------|
| PROB | Inter-grupos | 618.09 | 4 | 154.52 | 7.282*** |
| | Intra-grupos | 22599.60 | 1065 | 21.22 | |
| | Total | 23217.69 | 1069 | | |
| SUP | Inter-grupos | 580.94 | 4 | 145.23 | 4.707** |
| | Intra-grupos | 32860.69 | 1065 | 30.86 | |
| | Total | 33441.63 | 1069 | | |
| Actitud | Inter-grupos | 415.23 | 4 | 103.81 | 3.847** |
| | Intra-grupos | 28736.89 | 1065 | 26.98 | |
| | Total | 29152.12 | 1069 | | |
| Motivación | Inter-grupos | 246.07 | 4 | 61.52 | 2.900* |
| | Intra-grupos | 22594.69 | 1065 | 21.22 | |
| | Total | 22840.77 | 1069 | | |
| Amotivación | Inter-grupos | 134.45 | 4 | 33.61 | 4.095** |
| | Intra-grupos | 8741.73 | 1065 | 8.21 | |
| | Total | 8876.17 | 1069 | | |
| Ansiedad | Inter-grupos | 232.88 | 4 | 58.22 | 0.95 |
| | Intra-grupos | 65611.84 | 1065 | 61.61 | |
| | Total | 65844.71 | 1069 | | |
| MARSI | Inter-grupos | 4384.07 | 4 | 1096.02 | 4.780** |
| | Intra-grupos | 244176.66 | 1065 | 229.27 | |
| | Total | 248560.73 | 1069 | | |

***p<0.001, **p<0.01, *p<0.05

Tabla 10A.

Análisis de varianza del rendimiento académico respecto a la carrera.

| | | SC | df | MC | F |
|--------------------|--------------|---------|-----|-------|----------|
| Prom. Ciencias | Inter-grupos | 332.16 | 4 | 83.04 | 14.63*** |
| | Intra-grupos | 4809.35 | 847 | 5.68 | |
| | Total | 5141.51 | 851 | | |
| Prom. Especialidad | Inter-grupos | 292.33 | 4 | 73.08 | 21.90*** |
| | Intra-grupos | 3150.27 | 944 | 3.34 | |
| | Total | 3442.59 | 948 | | |
| Prom. Humanidades | Inter-grupos | 143.54 | 4 | 35.89 | 8.03*** |
| | Intra-grupos | 4247.87 | 950 | 4.47 | |
| | Total | 4391.40 | 954 | | |
| Prom. General | Inter-grupos | 244.52 | 4 | 61.13 | 20.45*** |
| | Intra-grupos | 2937.81 | 983 | 2.99 | |
| | Total | 3182.33 | 987 | | |

***p<0.001, **p<0.01, *p<0.05

Tabla 11A.

Comparaciones múltiples de Bonferroni (ANOVA) de factores psicológicos respecto a la carrera

| Variable dependiente | (I) Carrera | (J) Carrera | Diferencia | | <i>p</i> | IC al 95% | |
|-------------------------|----------------|----------------|--------------|--------------|----------|-----------|-------|
| | | | Medias (I-J) | Error típico | | LI | LS |
| Actitud de contenido2 | Ing. Sistemas | Ing. Ambiental | -0.45 | 0.15 | 0.022 | -0.85 | -0.04 |
| | | Ing. Civil | 0.21 | 0.15 | 1.000 | -0.21 | 0.64 |
| | | Ing. Alimentos | -0.07 | 0.17 | 1.000 | -0.54 | 0.40 |
| | | Arquitectura | -0.35 | 0.18 | 0.505 | -0.84 | 0.15 |
| | Ing. Ambiental | Ing. Sistemas | 0.45 | 0.15 | 0.022 | 0.04 | 0.85 |
| | | Ing. Civil | 0.66 | 0.16 | 0.000 | 0.21 | 1.11 |
| | | Ing. Alimentos | 0.38 | 0.18 | 0.313 | -0.12 | 0.87 |
| | | Arquitectura | 0.10 | 0.18 | 1.000 | -0.42 | 0.62 |
| | Ing. Civil | Ing. Sistemas | -0.21 | 0.15 | 1.000 | -0.64 | 0.21 |
| | | Ing. Ambiental | -0.66 | 0.16 | 0.000 | -1.11 | -0.21 |
| | | Ing. Alimentos | -0.28 | 0.18 | 1.000 | -0.79 | 0.23 |
| | | Arquitectura | -0.56 | 0.19 | 0.032 | -1.09 | -0.03 |
| | Ing. Alimentos | Ing. Sistemas | 0.07 | 0.17 | 1.000 | -0.40 | 0.54 |
| | | Ing. Ambiental | -0.38 | 0.18 | 0.313 | -0.87 | 0.12 |
| | | Ing. Civil | 0.28 | 0.18 | 1.000 | -0.23 | 0.79 |
| | | Arquitectura | -0.28 | 0.20 | 1.000 | -0.85 | 0.29 |
| Arquitectura | Ing. Sistemas | 0.35 | 0.18 | 0.505 | -0.15 | 0.84 | |
| | Ing. Ambiental | -0.10 | 0.18 | 1.000 | -0.62 | 0.42 | |
| | Ing. Civil | 0.56 | 0.19 | 0.032 | 0.03 | 1.09 | |
| | Ing. Alimentos | 0.28 | 0.20 | 1.000 | -0.29 | 0.85 | |
| Actitud de aprendizaje2 | Ing. Sistemas | Ing. Ambiental | -0.15 | 0.29 | 1.000 | -0.95 | 0.66 |
| | | Ing. Civil | 0.76 | 0.30 | 0.112 | -0.08 | 1.59 |
| | | Ing. Alimentos | 0.03 | 0.33 | 1.000 | -0.90 | 0.96 |
| | | Arquitectura | -0.54 | 0.35 | 1.000 | -1.52 | 0.44 |
| | Ing. Ambiental | Ing. Sistemas | 0.15 | 0.29 | 1.000 | -0.66 | 0.95 |

| | | | | | | |
|-------------------------|----------------|-------|------|-------|-------|-------|
| | Ing. Civil | 0.90 | 0.32 | 0.043 | 0.02 | 1.79 |
| | Ing. Alimentos | 0.18 | 0.35 | 1.000 | -0.79 | 1.15 |
| | Arquitectura | -0.39 | 0.36 | 1.000 | -1.41 | 0.63 |
| | Ing. Sistemas | -0.76 | 0.30 | 0.112 | -1.59 | 0.08 |
| Ing. Civil | Ing. Ambiental | -0.90 | 0.32 | 0.043 | -1.79 | -0.02 |
| | Ing. Alimentos | -0.73 | 0.36 | 0.413 | -1.72 | 0.27 |
| | Arquitectura | -1.29 | 0.37 | 0.005 | -2.34 | -0.25 |
| | Ing. Sistemas | -0.03 | 0.33 | 1.000 | -0.96 | 0.90 |
| Ing. Alimentos | Ing. Ambiental | -0.18 | 0.35 | 1.000 | -1.15 | 0.79 |
| | Ing. Civil | 0.73 | 0.36 | 0.413 | -0.27 | 1.72 |
| | Arquitectura | -0.57 | 0.40 | 1.000 | -1.69 | 0.55 |
| | Ing. Sistemas | 0.54 | 0.35 | 1.000 | -0.44 | 1.52 |
| Arquitectura | Ing. Ambiental | 0.39 | 0.36 | 1.000 | -0.63 | 1.41 |
| | Ing. Civil | 1.29 | 0.37 | 0.005 | 0.25 | 2.34 |
| | Ing. Alimentos | 0.57 | 0.40 | 1.000 | -0.55 | 1.69 |
| | Ing. Ambiental | 0.07 | 0.13 | 1.000 | -0.28 | 0.42 |
| Ing. Sistemas | Ing. Civil | 0.28 | 0.13 | 0.338 | -0.09 | 0.65 |
| | Ing. Alimentos | -0.01 | 0.15 | 1.000 | -0.42 | 0.40 |
| | Arquitectura | 0.02 | 0.15 | 1.000 | -0.41 | 0.45 |
| | Ing. Sistemas | -0.07 | 0.13 | 1.000 | -0.42 | 0.28 |
| Ing. Ambiental | Ing. Civil | 0.21 | 0.14 | 1.000 | -0.18 | 0.60 |
| | Ing. Alimentos | -0.08 | 0.15 | 1.000 | -0.51 | 0.35 |
| | Arquitectura | -0.05 | 0.16 | 1.000 | -0.50 | 0.40 |
| Actitud hacia sociales2 | Ing. Sistemas | -0.28 | 0.13 | 0.338 | -0.65 | 0.09 |
| | Ing. Ambiental | -0.21 | 0.14 | 1.000 | -0.60 | 0.18 |
| Ing. Civil | Ing. Alimentos | -0.29 | 0.16 | 0.644 | -0.73 | 0.15 |
| | Arquitectura | -0.26 | 0.16 | 1.000 | -0.72 | 0.20 |
| | Ing. Sistemas | 0.01 | 0.15 | 1.000 | -0.40 | 0.42 |
| Ing. Alimentos | Ing. Ambiental | 0.08 | 0.15 | 1.000 | -0.35 | 0.51 |
| | Ing. Civil | 0.29 | 0.16 | 0.644 | -0.15 | 0.73 |
| | Arquitectura | 0.03 | 0.18 | 1.000 | -0.46 | 0.53 |

| | | | | | | | |
|------------------------|----------------|----------------|-------|------|-------|-------|-------|
| | | Ing. Sistemas | -0.02 | 0.15 | 1.000 | -0.45 | 0.41 |
| | Arquitectura | Ing. Ambiental | 0.05 | 0.16 | 1.000 | -0.40 | 0.50 |
| | | Ing. Civil | 0.26 | 0.16 | 1.000 | -0.20 | 0.72 |
| | | Ing. Alimentos | -0.03 | 0.18 | 1.000 | -0.53 | 0.46 |
| | | Ing. Ambiental | -0.98 | 0.28 | 0.004 | -1.76 | -0.21 |
| | Ing. Sistemas | Ing. Civil | -0.12 | 0.29 | 1.000 | -0.92 | 0.69 |
| | | Ing. Alimentos | -0.99 | 0.32 | 0.021 | -1.88 | -0.09 |
| | | Arquitectura | -0.26 | 0.34 | 1.000 | -1.20 | 0.68 |
| | | Ing. Sistemas | 0.98 | 0.28 | 0.004 | 0.21 | 1.76 |
| | Ing. Ambiental | Ing. Civil | 0.87 | 0.30 | 0.044 | 0.01 | 1.72 |
| | | Ing. Alimentos | 0.00 | 0.33 | 1.000 | -0.94 | 0.94 |
| | | Arquitectura | 0.72 | 0.35 | 0.396 | -0.26 | 1.71 |
| | | Ing. Sistemas | 0.12 | 0.29 | 1.000 | -0.69 | 0.92 |
| | Ing. Civil | Ing. Ambiental | -0.87 | 0.30 | 0.044 | -1.72 | -0.01 |
| | | Ing. Alimentos | -0.87 | 0.34 | 0.116 | -1.84 | 0.10 |
| | | Arquitectura | -0.15 | 0.36 | 1.000 | -1.16 | 0.86 |
| | | Ing. Sistemas | 0.99 | 0.32 | 0.021 | 0.09 | 1.88 |
| | Ing. Alimentos | Ing. Ambiental | 0.00 | 0.33 | 1.000 | -0.94 | 0.94 |
| | | Ing. Civil | 0.87 | 0.34 | 0.116 | -0.10 | 1.84 |
| | | Arquitectura | 0.72 | 0.39 | 0.604 | -0.36 | 1.81 |
| | | Ing. Sistemas | 0.26 | 0.34 | 1.000 | -0.68 | 1.20 |
| | Arquitectura | Ing. Ambiental | -0.72 | 0.35 | 0.396 | -1.71 | 0.26 |
| | | Ing. Civil | 0.15 | 0.36 | 1.000 | -0.86 | 1.16 |
| | | Ing. Alimentos | -0.72 | 0.39 | 0.604 | -1.81 | 0.36 |
| | | Ing. Ambiental | -0.29 | 0.18 | 1.000 | -0.79 | 0.22 |
| | Ing. Sistemas | Ing. Civil | -0.31 | 0.19 | 0.994 | -0.83 | 0.22 |
| | | Ing. Alimentos | 0.10 | 0.21 | 1.000 | -0.48 | 0.68 |
| Motivación extrínseca2 | | Arquitectura | -0.51 | 0.22 | 0.189 | -1.13 | 0.10 |
| | | Ing. Sistemas | 0.29 | 0.18 | 1.000 | -0.22 | 0.79 |
| | Ing. Ambiental | Ing. Civil | -0.02 | 0.20 | 1.000 | -0.58 | 0.54 |
| | | Ing. Alimentos | 0.39 | 0.22 | 0.750 | -0.22 | 1.00 |

| | | | | | | |
|--|----------------|-------|------|-------|-------|------|
| | Arquitectura | -0.23 | 0.23 | 1.000 | -0.87 | 0.41 |
| | Ing. Sistemas | 0.31 | 0.19 | 0.994 | -0.22 | 0.83 |
| | Ing. Ambiental | 0.02 | 0.20 | 1.000 | -0.54 | 0.58 |
| | Ing. Alimentos | 0.41 | 0.22 | 0.682 | -0.22 | 1.04 |
| | Arquitectura | -0.21 | 0.23 | 1.000 | -0.86 | 0.45 |
| | Ing. Sistemas | -0.10 | 0.21 | 1.000 | -0.68 | 0.48 |
| | Ing. Ambiental | -0.39 | 0.22 | 0.750 | -1.00 | 0.22 |
| | Ing. Civil | -0.41 | 0.22 | 0.682 | -1.04 | 0.22 |
| | Arquitectura | -0.61 | 0.25 | 0.145 | -1.32 | 0.09 |
| | Ing. Sistemas | 0.51 | 0.22 | 0.189 | -0.10 | 1.13 |
| | Ing. Ambiental | 0.23 | 0.23 | 1.000 | -0.41 | 0.87 |
| | Ing. Civil | 0.21 | 0.23 | 1.000 | -0.45 | 0.86 |
| | Ing. Alimentos | 0.61 | 0.25 | 0.145 | -0.09 | 1.32 |
| | Ing. Ambiental | -0.03 | 0.20 | 1.000 | -0.59 | 0.54 |
| | Ing. Civil | 0.05 | 0.21 | 1.000 | -0.54 | 0.64 |
| | Ing. Alimentos | -0.19 | 0.23 | 1.000 | -0.85 | 0.47 |
| | Arquitectura | 0.11 | 0.25 | 1.000 | -0.58 | 0.80 |
| | Ing. Sistemas | 0.03 | 0.20 | 1.000 | -0.54 | 0.59 |
| | Ing. Civil | 0.07 | 0.22 | 1.000 | -0.55 | 0.70 |
| | Ing. Alimentos | -0.17 | 0.25 | 1.000 | -0.85 | 0.52 |
| | Arquitectura | 0.14 | 0.26 | 1.000 | -0.59 | 0.86 |
| | Ing. Sistemas | -0.05 | 0.21 | 1.000 | -0.64 | 0.54 |
| | Ing. Ambiental | -0.07 | 0.22 | 1.000 | -0.70 | 0.55 |
| | Ing. Alimentos | -0.24 | 0.25 | 1.000 | -0.95 | 0.47 |
| | Arquitectura | 0.06 | 0.26 | 1.000 | -0.68 | 0.80 |
| | Ing. Sistemas | 0.19 | 0.23 | 1.000 | -0.47 | 0.85 |
| | Ing. Ambiental | 0.17 | 0.25 | 1.000 | -0.52 | 0.85 |
| | Ing. Civil | 0.24 | 0.25 | 1.000 | -0.47 | 0.95 |
| | Arquitectura | 0.30 | 0.28 | 1.000 | -0.49 | 1.09 |
| | Ing. Sistemas | -0.11 | 0.25 | 1.000 | -0.80 | 0.58 |
| | Ing. Ambiental | -0.14 | 0.26 | 1.000 | -0.86 | 0.59 |

Ansiedad-estado2

| | | | | | | | |
|--|----------------|----------------|-------|------|-------|-------|-------|
| | | Ing. Civil | -0.06 | 0.26 | 1.000 | -0.80 | 0.68 |
| | | Ing. Alimentos | -0.30 | 0.28 | 1.000 | -1.09 | 0.49 |
| | | Ing. Ambiental | -0.56 | 0.50 | 1.000 | -1.96 | 0.84 |
| | Ing. Sistemas | Ing. Civil | -0.40 | 0.52 | 1.000 | -1.86 | 1.06 |
| | | Ing. Alimentos | -1.15 | 0.58 | 0.457 | -2.78 | 0.47 |
| | | Arquitectura | -0.14 | 0.61 | 1.000 | -1.85 | 1.56 |
| | | Ing. Sistemas | 0.56 | 0.50 | 1.000 | -0.84 | 1.96 |
| | Ing. Ambiental | Ing. Civil | 0.16 | 0.55 | 1.000 | -1.39 | 1.70 |
| | | Ing. Alimentos | -0.60 | 0.60 | 1.000 | -2.30 | 1.10 |
| | | Arquitectura | 0.42 | 0.63 | 1.000 | -1.36 | 2.19 |
| | | Ing. Sistemas | 0.40 | 0.52 | 1.000 | -1.06 | 1.86 |
| | Ing. Civil | Ing. Ambiental | -0.16 | 0.55 | 1.000 | -1.70 | 1.39 |
| | | Ing. Alimentos | -0.76 | 0.62 | 1.000 | -2.50 | 0.99 |
| | | Arquitectura | 0.26 | 0.65 | 1.000 | -1.57 | 2.08 |
| | | Ing. Sistemas | 1.15 | 0.58 | 0.457 | -0.47 | 2.78 |
| | Ing. Alimentos | Ing. Ambiental | 0.60 | 0.60 | 1.000 | -1.10 | 2.30 |
| | | Ing. Civil | 0.76 | 0.62 | 1.000 | -0.99 | 2.50 |
| | | Arquitectura | 1.01 | 0.70 | 1.000 | -0.94 | 2.97 |
| | | Ing. Sistemas | 0.14 | 0.61 | 1.000 | -1.56 | 1.85 |
| | Arquitectura | Ing. Ambiental | -0.42 | 0.63 | 1.000 | -2.19 | 1.36 |
| | | Ing. Civil | -0.26 | 0.65 | 1.000 | -2.08 | 1.57 |
| | | Ing. Alimentos | -1.01 | 0.70 | 1.000 | -2.97 | 0.94 |
| | | Ing. Ambiental | -2.19 | 0.61 | 0.004 | -3.91 | -0.47 |
| | Ing. Sistemas | Ing. Civil | -0.83 | 0.64 | 1.000 | -2.63 | 0.96 |
| | | Ing. Alimentos | -0.24 | 0.71 | 1.000 | -2.22 | 1.75 |
| | | Arquitectura | -0.32 | 0.74 | 1.000 | -2.41 | 1.77 |
| | | Ing. Sistemas | 2.19 | 0.61 | 0.004 | 0.47 | 3.91 |
| | Ing. Ambiental | Ing. Civil | 1.36 | 0.68 | 0.448 | -0.54 | 3.25 |
| | | Ing. Alimentos | 1.95 | 0.74 | 0.084 | -0.13 | 4.03 |
| | | Arquitectura | 1.87 | 0.78 | 0.162 | -0.31 | 4.05 |
| | Ing. Civil | Ing. Sistemas | 0.83 | 0.64 | 1.000 | -0.96 | 2.63 |

| | | | | | | |
|----------------|----------------|-------|------|-------|-------|-------|
| | Ing. Ambiental | -1.36 | 0.68 | 0.448 | -3.25 | 0.54 |
| | Ing. Alimentos | 0.60 | 0.76 | 1.000 | -1.54 | 2.74 |
| | Arquitectura | 0.51 | 0.80 | 1.000 | -1.73 | 2.75 |
| | Ing. Sistemas | 0.24 | 0.71 | 1.000 | -1.75 | 2.22 |
| Ing. Alimentos | Ing. Ambiental | -1.95 | 0.74 | 0.084 | -4.03 | 0.13 |
| | Ing. Civil | -0.60 | 0.76 | 1.000 | -2.74 | 1.54 |
| | Arquitectura | -0.09 | 0.85 | 1.000 | -2.48 | 2.31 |
| | Ing. Sistemas | 0.32 | 0.74 | 1.000 | -1.77 | 2.41 |
| Arquitectura | Ing. Ambiental | -1.87 | 0.78 | 0.162 | -4.05 | 0.31 |
| | Ing. Civil | -0.51 | 0.80 | 1.000 | -2.75 | 1.73 |
| | Ing. Alimentos | 0.09 | 0.85 | 1.000 | -2.31 | 2.48 |
| | Ing. Ambiental | -1.89 | 0.40 | 0.000 | -3.00 | -0.78 |
| | Ing. Civil | 0.17 | 0.41 | 1.000 | -0.99 | 1.33 |
| Ing. Sistemas | Ing. Alimentos | -0.94 | 0.46 | 0.387 | -2.22 | 0.34 |
| | Arquitectura | -0.80 | 0.48 | 0.946 | -2.15 | 0.55 |
| | Ing. Sistemas | 1.89 | 0.40 | 0.000 | 0.78 | 3.00 |
| | Ing. Civil | 2.06 | 0.44 | 0.000 | 0.83 | 3.28 |
| Ing. Ambiental | Ing. Alimentos | 0.95 | 0.48 | 0.476 | -0.40 | 2.29 |
| | Arquitectura | 1.09 | 0.50 | 0.302 | -0.32 | 2.50 |
| | Ing. Sistemas | -0.17 | 0.41 | 1.000 | -1.33 | 0.99 |
| | Ing. Ambiental | -2.06 | 0.44 | 0.000 | -3.28 | -0.83 |
| Ing. Civil | Ing. Alimentos | -1.11 | 0.49 | 0.239 | -2.49 | 0.27 |
| | Arquitectura | -0.97 | 0.51 | 0.591 | -2.42 | 0.47 |
| | Ing. Sistemas | 0.94 | 0.46 | 0.387 | -0.34 | 2.22 |
| | Ing. Ambiental | -0.95 | 0.48 | 0.476 | -2.29 | 0.40 |
| Ing. Alimentos | Ing. Civil | 1.11 | 0.49 | 0.239 | -0.27 | 2.49 |
| | Arquitectura | 0.14 | 0.55 | 1.000 | -1.41 | 1.69 |
| | Ing. Sistemas | 0.80 | 0.48 | 0.946 | -0.55 | 2.15 |
| | Ing. Ambiental | -1.09 | 0.50 | 0.302 | -2.50 | 0.32 |
| Arquitectura | Ing. Civil | 0.97 | 0.51 | 0.591 | -0.47 | 2.42 |
| | Ing. Alimentos | -0.14 | 0.55 | 1.000 | -1.69 | 1.41 |

PROB2

| | | | | | | | |
|----------|----------------|----------------|-------|------|-------|-------|-------|
| | | Ing. Ambiental | -1.82 | 0.48 | 0.001 | -3.16 | -0.48 |
| | | Ing. Civil | -0.89 | 0.50 | 0.719 | -2.28 | 0.50 |
| | Ing. Sistemas | Ing. Alimentos | -1.92 | 0.55 | 0.005 | -3.46 | -0.38 |
| | | Arquitectura | -1.07 | 0.58 | 0.642 | -2.69 | 0.55 |
| | | Ing. Sistemas | 1.82 | 0.48 | 0.001 | 0.48 | 3.16 |
| | | Ing. Civil | 0.93 | 0.52 | 0.771 | -0.55 | 2.40 |
| | Ing. Ambiental | Ing. Alimentos | -0.10 | 0.57 | 1.000 | -1.72 | 1.51 |
| | | Arquitectura | 0.75 | 0.60 | 1.000 | -0.94 | 2.44 |
| | | Ing. Sistemas | 0.89 | 0.50 | 0.719 | -0.50 | 2.28 |
| | | Ing. Ambiental | -0.93 | 0.52 | 0.771 | -2.40 | 0.55 |
| SUP2 | Ing. Civil | Ing. Alimentos | -1.03 | 0.59 | 0.819 | -2.69 | 0.63 |
| | | Arquitectura | -0.18 | 0.62 | 1.000 | -1.92 | 1.56 |
| | | Ing. Sistemas | 1.92 | 0.55 | 0.005 | 0.38 | 3.46 |
| | | Ing. Ambiental | 0.10 | 0.57 | 1.000 | -1.51 | 1.72 |
| | Ing. Alimentos | Ing. Civil | 1.03 | 0.59 | 0.819 | -0.63 | 2.69 |
| | | Arquitectura | 0.85 | 0.66 | 1.000 | -1.01 | 2.71 |
| | | Ing. Sistemas | 1.07 | 0.58 | 0.642 | -0.55 | 2.69 |
| | | Ing. Ambiental | -0.75 | 0.60 | 1.000 | -2.44 | 0.94 |
| | Arquitectura | Ing. Civil | 0.18 | 0.62 | 1.000 | -1.56 | 1.92 |
| | | Ing. Alimentos | -0.85 | 0.66 | 1.000 | -2.71 | 1.01 |
| | | Ing. Ambiental | -0.52 | 0.45 | 1.000 | -1.79 | 0.75 |
| | | Ing. Civil | 1.34 | 0.47 | 0.043 | 0.02 | 2.67 |
| | Ing. Sistemas | Ing. Alimentos | -0.05 | 0.52 | 1.000 | -1.52 | 1.42 |
| | | Arquitectura | -0.86 | 0.55 | 1.000 | -2.41 | 0.69 |
| | | Ing. Sistemas | 0.52 | 0.45 | 1.000 | -0.75 | 1.79 |
| | | Ing. Civil | 1.87 | 0.50 | 0.002 | 0.47 | 3.27 |
| actitud2 | Ing. Ambiental | Ing. Alimentos | 0.47 | 0.55 | 1.000 | -1.06 | 2.01 |
| | | Arquitectura | -0.34 | 0.57 | 1.000 | -1.96 | 1.28 |
| | | Ing. Sistemas | -1.34 | 0.47 | 0.043 | -2.67 | -0.02 |
| | Ing. Civil | Ing. Ambiental | -1.87 | 0.50 | 0.002 | -3.27 | -0.47 |
| | | Ing. Alimentos | -1.39 | 0.56 | 0.133 | -2.97 | 0.19 |

| | | | | | | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|-------|-------|-------|-------|------|
| | | Arquitectura | -2.21 | 0.59 | 0.002 | -3.86 | -0.55 | |
| | | Ing. Sistemas | 0.05 | 0.52 | 1.000 | -1.42 | 1.52 | |
| | Ing. Alimentos | Ing. Ambiental | -0.47 | 0.55 | 1.000 | -2.01 | 1.06 | |
| | | Ing. Civil | 1.39 | 0.56 | 0.133 | -0.19 | 2.97 | |
| | | Arquitectura | -0.81 | 0.63 | 1.000 | -2.59 | 0.96 | |
| | | Ing. Sistemas | 0.86 | 0.55 | 1.000 | -0.69 | 2.41 | |
| | Arquitectura | Ing. Ambiental | 0.34 | 0.57 | 1.000 | -1.28 | 1.96 | |
| | | Ing. Civil | 2.21 | 0.59 | 0.002 | 0.55 | 3.86 | |
| | | Ing. Alimentos | 0.81 | 0.63 | 1.000 | -0.96 | 2.59 | |
| | | Ing. Ambiental | -1.27 | 0.39 | 0.011 | -2.36 | -0.18 | |
| | Ing. Sistemas | Ing. Civil | -0.42 | 0.40 | 1.000 | -1.56 | 0.71 | |
| | | Ing. Alimentos | -0.89 | 0.45 | 0.484 | -2.14 | 0.37 | |
| | | Arquitectura | -0.77 | 0.47 | 1.000 | -2.10 | 0.55 | |
| | | Ing. Sistemas | 1.27 | 0.39 | 0.011 | 0.18 | 2.36 | |
| | Ing. Ambiental | Ing. Civil | 0.85 | 0.43 | 0.474 | -0.35 | 2.05 | |
| | | Ing. Alimentos | 0.38 | 0.47 | 1.000 | -0.93 | 1.70 | |
| | | Arquitectura | 0.50 | 0.49 | 1.000 | -0.89 | 1.88 | |
| | | Ing. Sistemas | 0.42 | 0.40 | 1.000 | -0.71 | 1.56 | |
| | Ing. Civil | Ing. Ambiental | -0.85 | 0.43 | 0.474 | -2.05 | 0.35 | |
| | | Ing. Alimentos | -0.46 | 0.48 | 1.000 | -1.82 | 0.90 | |
| | | Arquitectura | -0.35 | 0.50 | 1.000 | -1.77 | 1.07 | |
| | | Ing. Sistemas | 0.89 | 0.45 | 0.484 | -0.37 | 2.14 | |
| | Ing. Alimentos | Ing. Ambiental | -0.38 | 0.47 | 1.000 | -1.70 | 0.93 | |
| | | Ing. Civil | 0.46 | 0.48 | 1.000 | -0.90 | 1.82 | |
| | | Arquitectura | 0.11 | 0.54 | 1.000 | -1.41 | 1.63 | |
| | | Ing. Sistemas | 0.77 | 0.47 | 1.000 | -0.55 | 2.10 | |
| | Arquitectura | Ing. Ambiental | -0.50 | 0.49 | 1.000 | -1.88 | 0.89 | |
| | | Ing. Civil | 0.35 | 0.50 | 1.000 | -1.07 | 1.77 | |
| | | Ing. Alimentos | -0.11 | 0.54 | 1.000 | -1.63 | 1.41 | |
| | Amotivación2 | Ing. Sistemas | Ing. Ambiental | 0.58 | 0.24 | 0.170 | -0.10 | 1.26 |
| | | | Ing. Civil | -0.26 | 0.25 | 1.000 | -0.96 | 0.45 |

| | | | | | | |
|----------------|----------------|-------|------|-------|-------|-------|
| | Ing. Alimentos | 0.20 | 0.28 | 1.000 | -0.58 | 0.99 |
| | Arquitectura | 0.72 | 0.29 | 0.148 | -0.11 | 1.55 |
| | Ing. Sistemas | -0.58 | 0.24 | 0.170 | -1.26 | 0.10 |
| | Ing. Civil | -0.83 | 0.27 | 0.018 | -1.58 | -0.08 |
| Ing. Ambiental | Ing. Alimentos | -0.38 | 0.29 | 1.000 | -1.20 | 0.45 |
| | Arquitectura | 0.14 | 0.31 | 1.000 | -0.72 | 1.00 |
| | Ing. Sistemas | 0.26 | 0.25 | 1.000 | -0.45 | 0.96 |
| | Ing. Ambiental | 0.83 | 0.27 | 0.018 | 0.08 | 1.58 |
| Ing. Civil | Ing. Alimentos | 0.46 | 0.30 | 1.000 | -0.39 | 1.31 |
| | Arquitectura | 0.97 | 0.32 | 0.020 | 0.09 | 1.86 |
| | Ing. Sistemas | -0.20 | 0.28 | 1.000 | -0.99 | 0.58 |
| | Ing. Ambiental | 0.38 | 0.29 | 1.000 | -0.45 | 1.20 |
| Ing. Alimentos | Ing. Civil | -0.46 | 0.30 | 1.000 | -1.31 | 0.39 |
| | Arquitectura | 0.52 | 0.34 | 1.000 | -0.44 | 1.47 |
| | Ing. Sistemas | -0.72 | 0.29 | 0.148 | -1.55 | 0.11 |
| | Ing. Ambiental | -0.14 | 0.31 | 1.000 | -1.00 | 0.72 |
| Arquitectura | Ing. Civil | -0.97 | 0.32 | 0.020 | -1.86 | -0.09 |
| | Ing. Alimentos | -0.52 | 0.34 | 1.000 | -1.47 | 0.44 |
| | Ing. Ambiental | -0.58 | 0.66 | 1.000 | -2.44 | 1.28 |
| | Ing. Civil | -0.35 | 0.69 | 1.000 | -2.29 | 1.58 |
| Ing. Sistemas | Ing. Alimentos | -1.34 | 0.77 | 0.792 | -3.50 | 0.81 |
| | Arquitectura | -0.03 | 0.80 | 1.000 | -2.29 | 2.23 |
| | Ing. Sistemas | 0.58 | 0.66 | 1.000 | -1.28 | 2.44 |
| | Ing. Civil | 0.23 | 0.73 | 1.000 | -1.82 | 2.28 |
| Ing. Ambiental | Ing. Alimentos | -0.76 | 0.80 | 1.000 | -3.02 | 1.49 |
| | Arquitectura | 0.55 | 0.84 | 1.000 | -1.81 | 2.91 |
| | Ing. Sistemas | 0.35 | 0.69 | 1.000 | -1.58 | 2.29 |
| | Ing. Ambiental | -0.23 | 0.73 | 1.000 | -2.28 | 1.82 |
| Ing. Civil | Ing. Alimentos | -0.99 | 0.82 | 1.000 | -3.31 | 1.33 |
| | Arquitectura | 0.32 | 0.86 | 1.000 | -2.10 | 2.74 |
| Ing. Alimentos | Ing. Sistemas | 1.34 | 0.77 | 0.792 | -0.81 | 3.50 |

ansiedad2

| | | | | | | | |
|--|----------------|----------------|-------|------|-------|-------|-------|
| | | Ing. Ambiental | 0.76 | 0.80 | 1.000 | -1.49 | 3.02 |
| | | Ing. Civil | 0.99 | 0.82 | 1.000 | -1.33 | 3.31 |
| | | Arquitectura | 1.31 | 0.92 | 1.000 | -1.28 | 3.91 |
| | | Ing. Sistemas | 0.03 | 0.80 | 1.000 | -2.23 | 2.29 |
| | Arquitectura | Ing. Ambiental | -0.55 | 0.84 | 1.000 | -2.91 | 1.81 |
| | | Ing. Civil | -0.32 | 0.86 | 1.000 | -2.74 | 2.10 |
| | | Ing. Alimentos | -1.31 | 0.92 | 1.000 | -3.91 | 1.28 |
| | | Ing. Ambiental | -5.90 | 1.31 | 0.000 | -9.58 | -2.21 |
| | Ing. Sistemas | Ing. Civil | -1.56 | 1.37 | 1.000 | -5.39 | 2.28 |
| | | Ing. Alimentos | -3.10 | 1.51 | 0.405 | -7.35 | 1.15 |
| | | Arquitectura | -2.19 | 1.59 | 1.000 | -6.67 | 2.28 |
| | | Ing. Sistemas | 5.90 | 1.31 | 0.000 | 2.21 | 9.58 |
| | Ing. Ambiental | Ing. Civil | 4.34 | 1.44 | 0.027 | 0.28 | 8.40 |
| | | Ing. Alimentos | 2.80 | 1.58 | 0.775 | -1.66 | 7.25 |
| | | Arquitectura | 3.70 | 1.66 | 0.259 | -0.97 | 8.37 |
| | | Ing. Sistemas | 1.56 | 1.37 | 1.000 | -2.28 | 5.39 |
| | Ing. Civil | Ing. Ambiental | -4.34 | 1.44 | 0.027 | -8.40 | -0.28 |
| | | Ing. Alimentos | -1.54 | 1.63 | 1.000 | -6.13 | 3.04 |
| | | Arquitectura | -0.64 | 1.70 | 1.000 | -5.43 | 4.16 |
| | | Ing. Sistemas | 3.10 | 1.51 | 0.405 | -1.15 | 7.35 |
| | Ing. Alimentos | Ing. Ambiental | -2.80 | 1.58 | 0.775 | -7.25 | 1.66 |
| | | Ing. Civil | 1.54 | 1.63 | 1.000 | -3.04 | 6.13 |
| | | Arquitectura | 0.91 | 1.82 | 1.000 | -4.22 | 6.04 |
| | | Ing. Sistemas | 2.19 | 1.59 | 1.000 | -2.28 | 6.67 |
| | Arquitectura | Ing. Ambiental | -3.70 | 1.66 | 0.259 | -8.37 | 0.97 |
| | | Ing. Civil | 0.64 | 1.70 | 1.000 | -4.16 | 5.43 |
| | | Ing. Alimentos | -0.91 | 1.82 | 1.000 | -6.04 | 4.22 |
| | | Ing. Ambiental | -0.82 | 0.23 | 0.003 | -1.46 | -0.18 |
| | Ing. Sistemas | Ing. Civil | 0.88 | 0.25 | 0.004 | 0.18 | 1.58 |
| | | Ing. Alimentos | -0.52 | 0.28 | 0.649 | -1.30 | 0.27 |
| | | Arquitectura | -0.82 | 0.31 | 0.079 | -1.70 | 0.05 |

| | | | | | | | |
|--|----------------|----------------|-------|------|-------|-------|-------|
| | | Ing. Sistemas | 0.82 | 0.23 | 0.003 | 0.18 | 1.46 |
| | | Ing. Civil | 1.70 | 0.26 | 0.000 | 0.96 | 2.45 |
| | Ing. Ambiental | Ing. Alimentos | 0.30 | 0.29 | 1.000 | -0.53 | 1.13 |
| | | Arquitectura | -0.01 | 0.32 | 1.000 | -0.91 | 0.90 |
| | | Ing. Sistemas | -0.88 | 0.25 | 0.004 | -1.58 | -0.18 |
| | | Ing. Ambiental | -1.70 | 0.26 | 0.000 | -2.45 | -0.96 |
| | Ing. Civil | Ing. Alimentos | -1.40 | 0.31 | 0.000 | -2.28 | -0.52 |
| | | Arquitectura | -1.71 | 0.34 | 0.000 | -2.66 | -0.76 |
| | | Ing. Sistemas | 0.52 | 0.28 | 0.649 | -0.27 | 1.30 |
| | | Ing. Ambiental | -0.30 | 0.29 | 1.000 | -1.13 | 0.53 |
| | Ing. Alimentos | Ing. Civil | 1.40 | 0.31 | 0.000 | 0.52 | 2.28 |
| | | Arquitectura | -0.31 | 0.36 | 1.000 | -1.32 | 0.71 |
| | | Ing. Sistemas | 0.82 | 0.31 | 0.079 | -0.05 | 1.70 |
| | | Ing. Ambiental | 0.01 | 0.32 | 1.000 | -0.90 | 0.91 |
| | Arquitectura | Ing. Civil | 1.71 | 0.34 | 0.000 | 0.76 | 2.66 |
| | | Ing. Alimentos | 0.31 | 0.36 | 1.000 | -0.71 | 1.32 |
| | | Ing. Ambiental | -0.94 | 0.16 | 0.000 | -1.38 | -0.49 |
| | | Ing. Civil | 0.64 | 0.17 | 0.002 | 0.16 | 1.12 |
| | Ing. Sistemas | Ing. Alimentos | -0.44 | 0.20 | 0.260 | -1.00 | 0.12 |
| | | Arquitectura | -0.67 | 0.19 | 0.006 | -1.21 | -0.12 |
| | | Ing. Sistemas | 0.94 | 0.16 | 0.000 | 0.49 | 1.38 |
| | | Ing. Civil | 1.58 | 0.18 | 0.000 | 1.07 | 2.09 |
| | Ing. Ambiental | Ing. Alimentos | 0.49 | 0.21 | 0.178 | -0.09 | 1.08 |
| | | Arquitectura | 0.27 | 0.20 | 1.000 | -0.30 | 0.84 |
| | | Ing. Sistemas | -0.64 | 0.17 | 0.002 | -1.12 | -0.16 |
| | | Ing. Ambiental | -1.58 | 0.18 | 0.000 | -2.09 | -1.07 |
| | Ing. Civil | Ing. Alimentos | -1.09 | 0.22 | 0.000 | -1.70 | -0.48 |
| | | Arquitectura | -1.31 | 0.21 | 0.000 | -1.91 | -0.71 |
| | | Ing. Sistemas | 0.44 | 0.20 | 0.260 | -0.12 | 1.00 |
| | Ing. Alimentos | Ing. Ambiental | -0.49 | 0.21 | 0.178 | -1.08 | 0.09 |
| | | Ing. Civil | 1.09 | 0.22 | 0.000 | 0.48 | 1.70 |

PE2

| | | | | | | |
|----------------|----------------|-------|------|-------|-------|-------|
| | Arquitectura | -0.22 | 0.24 | 1.000 | -0.89 | 0.44 |
| | Ing. Sistemas | 0.67 | 0.19 | 0.006 | 0.12 | 1.21 |
| Arquitectura | Ing. Ambiental | -0.27 | 0.20 | 1.000 | -0.84 | 0.30 |
| | Ing. Civil | 1.31 | 0.21 | 0.000 | 0.71 | 1.91 |
| | Ing. Alimentos | 0.22 | 0.24 | 1.000 | -0.44 | 0.89 |
| | Ing. Ambiental | -0.43 | 0.19 | 0.238 | -0.97 | 0.10 |
| | Ing. Civil | 0.64 | 0.20 | 0.020 | 0.06 | 1.21 |
| Ing. Sistemas | Ing. Alimentos | -0.31 | 0.23 | 1.000 | -0.95 | 0.33 |
| | Arquitectura | 0.08 | 0.23 | 1.000 | -0.57 | 0.72 |
| | Ing. Sistemas | 0.43 | 0.19 | 0.238 | -0.10 | 0.97 |
| | Ing. Civil | 1.07 | 0.21 | 0.000 | 0.46 | 1.67 |
| Ing. Ambiental | Ing. Alimentos | 0.12 | 0.24 | 1.000 | -0.54 | 0.79 |
| | Arquitectura | 0.51 | 0.24 | 0.343 | -0.17 | 1.18 |
| | Ing. Sistemas | -0.64 | 0.20 | 0.020 | -1.21 | -0.06 |
| | Ing. Ambiental | -1.07 | 0.21 | 0.000 | -1.67 | -0.46 |
| Ing. Civil | Ing. Alimentos | -0.94 | 0.25 | 0.001 | -1.64 | -0.25 |
| | Arquitectura | -0.56 | 0.25 | 0.261 | -1.27 | 0.15 |
| | Ing. Sistemas | 0.31 | 0.23 | 1.000 | -0.33 | 0.95 |
| | Ing. Ambiental | -0.12 | 0.24 | 1.000 | -0.79 | 0.54 |
| Ing. Alimentos | Ing. Civil | 0.94 | 0.25 | 0.001 | 0.25 | 1.64 |
| | Arquitectura | 0.38 | 0.27 | 1.000 | -0.37 | 1.14 |
| | Ing. Sistemas | -0.08 | 0.23 | 1.000 | -0.72 | 0.57 |
| | Ing. Ambiental | -0.51 | 0.24 | 0.343 | -1.18 | 0.17 |
| Arquitectura | Ing. Civil | 0.56 | 0.25 | 0.261 | -0.15 | 1.27 |
| | Ing. Alimentos | -0.38 | 0.27 | 1.000 | -1.14 | 0.37 |
| | Ing. Ambiental | -0.82 | 0.15 | 0.000 | -1.24 | -0.40 |
| | Ing. Civil | 0.66 | 0.16 | 0.000 | 0.20 | 1.11 |
| Ing. Sistemas | Ing. Alimentos | -0.33 | 0.17 | 0.560 | -0.82 | 0.16 |
| | Arquitectura | -0.44 | 0.18 | 0.150 | -0.95 | 0.07 |
| | Ing. Sistemas | 0.82 | 0.15 | 0.000 | 0.40 | 1.24 |
| Ing. Ambiental | Ing. Civil | 1.48 | 0.17 | 0.000 | 1.00 | 1.96 |

| | | | | | | |
|----------------|----------------|-------|------|-------|-------|-------|
| | Ing. Alimentos | 0.49 | 0.18 | 0.072 | -0.02 | 1.00 |
| | Arquitectura | 0.38 | 0.19 | 0.461 | -0.16 | 0.91 |
| Ing. Civil | Ing. Sistemas | -0.66 | 0.16 | 0.000 | -1.11 | -0.20 |
| | Ing. Ambiental | -1.48 | 0.17 | 0.000 | -1.96 | -1.00 |
| | Ing. Alimentos | -0.99 | 0.19 | 0.000 | -1.53 | -0.45 |
| | Arquitectura | -1.10 | 0.20 | 0.000 | -1.66 | -0.54 |
| Ing. Alimentos | Ing. Sistemas | 0.33 | 0.17 | 0.560 | -0.16 | 0.82 |
| | Ing. Ambiental | -0.49 | 0.18 | 0.072 | -1.00 | 0.02 |
| | Ing. Civil | 0.99 | 0.19 | 0.000 | 0.45 | 1.53 |
| | Arquitectura | -0.11 | 0.21 | 1.000 | -0.70 | 0.48 |
| Arquitectura | Ing. Sistemas | 0.44 | 0.18 | 0.150 | -0.07 | 0.95 |
| | Ing. Ambiental | -0.38 | 0.19 | 0.461 | -0.91 | 0.16 |
| | Ing. Civil | 1.10 | 0.20 | 0.000 | 0.54 | 1.66 |
| | Ing. Alimentos | 0.11 | 0.21 | 1.000 | -0.48 | 0.70 |

Tabla 12A.

Análisis de reducción de dimensiones.

| Raíces | Wilks L. | F | Gl. Intergrupos | GL. Intragrupos | Sig. |
|--------|----------|------|-----------------|-----------------|-------|
| 1 TO 3 | 0.95 | 4.31 | 15.00 | 3409.69 | 0.000 |
| 2 TO 3 | 1.00 | 0.36 | 8.00 | 2472.00 | 0.943 |
| 3 TO 3 | 1.00 | 0.06 | 3.00 | 1237.00 | 0.981 |

Tabla 13A.

Autovalores y correlaciones canónicas

| No. raíces | Autovalor | Porcentaje | Porcentaje acumulado | Corr. Canon. | Determinación |
|------------|-----------|------------|----------------------|--------------|---------------|
| 1.00 | 0.05 | 95.64 | 95.64 | 0.22 | 0.05 |
| 2.00 | 0.00 | 4.08 | 99.72 | 0.05 | 0.00 |
| 3.00 | 0.00 | 0.28 | 100.00 | 0.01 | 0.00 |