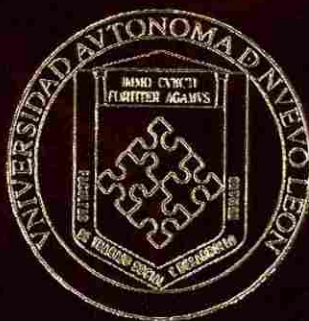


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE TRABAJO SOCIAL Y DESARROLLO
HUMANO



COMPETENCIAS CLAVE Y LOGRO ACADÉMICO
EN LA EDUCACION MEDIA SUPERIOR
TECNOLOGICA MEXICANA

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE DOCTOR EN
FILOSOFIA CON ESPECIALIDAD EN TRABAJO SOCIAL
Y POLITICAS COMPARADAS DE BIENESTAR SOCIAL

PRESENTA:

JOSE ANTONIO AREVALO DE LEON

DIRECTOR DE TESIS

ERNESTO OCTAVIO LOPEZ RAMIREZ

MARZO 2008

E.O.L.R.

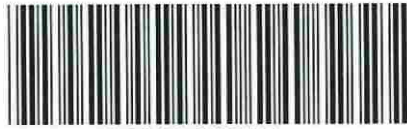
COMPETENCIAS CLAVE Y LOGRO ACADÉMICO

EN LA EDUCACION MEDIA SUPERIOR

TECNOLÓGICA MEXICANA

TD
Z7164
.C6
FTS
2008
A744

2008



1020160677

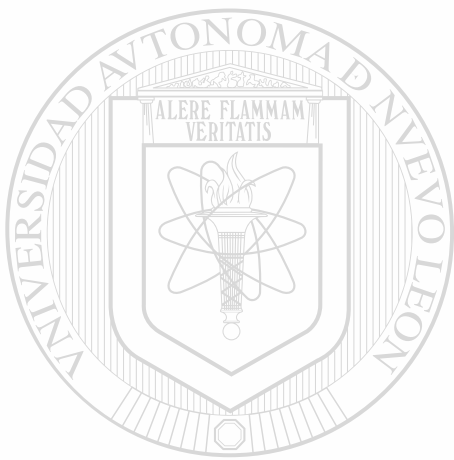


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANL

Copyright © by Jose Antonio Arévalo de León 2008

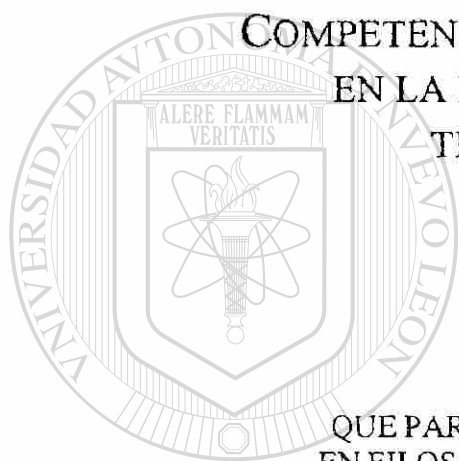
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

All Rights Reserved



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE TRABAJO SOCIAL Y DESARROLLO HUMANO



COMPETENCIAS CLAVE Y LOGRO ACADÉMICO
EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
TECNOLÓGICA MEXICANA

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE DOCTOR
EN FILOSOFIA CON ESPECIALIDAD EN TRABAJO
SOCIAL Y POLITICAS COMPARADAS DE
BIENESTAR SOCIAL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
PRESENTA:

JOSE ANTONIO AREVALO DE LEON

DIRECTOR DE TESIS:

ERNESTO OCTAVIO LOPEZ RAMIREZ

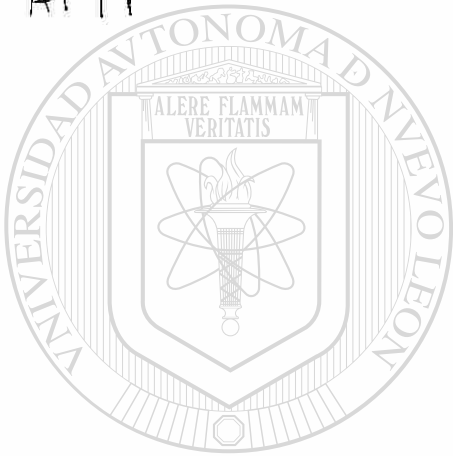
MARZO 2008

1470299



FONDO
TESIS

TD
Z7164
.C6
FTS
2008
A744



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

R. Ferrero 11/08/08



UANL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE TRABAJO SOCIAL Y DESARROLLO HUMANO

Los suscritos miembros de la Comisión de Tesis de Doctorado del
Mtro. José Antonio Arévalo de León
 Hacen Constar que han evaluado la Tesis **"Competencias clave y logro académico en la Educación Media Superior Tecnológica Mexicana"** y han dictaminado lo siguiente:

	APROBADO	REPROBADO	DIFERIDO	FIRMA
Dr. Ernesto O. López Ramírez	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dra. Doreen Elliot	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dr. Vijayan K. Pillai	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dr. Manuel Ribeiro Ferreira	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dr. José Baltazar Garcia Horta	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

En vista de lo cual, hemos decidido APROBADO esta tesis y damos nuestro consentimiento para que sea sustentado en examen de grado del Doctorado en Filosofía con Orientación en Trabajo Social y Políticas Comparadas de Bienestar Social.

Vo.Bo.
 MTS. Ma. Teresa Obregón Morales
 Subdirectora de Estudios de Posgrado
 Fac. de Trabajo Social y Desarrollo Humano UANL



FACULTAD DE TRABAJO SOCIAL
 Y DESARROLLO HUMANO
 SUBDIRECCION DE
 ESTUDIOS DE POSGRADO

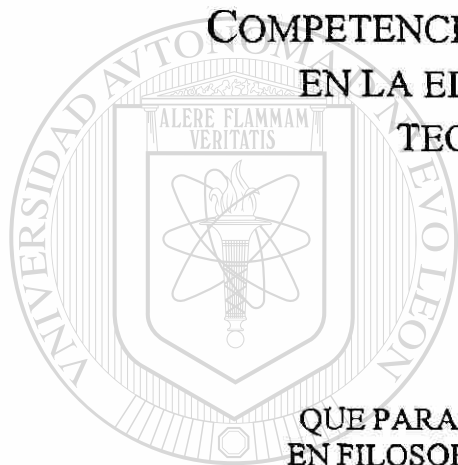
San Nicolás de los Garza N.L. a 06 de Febrero de 2008

Ciudad Universitaria. C.P. 66451
 San Nicolás de los Garza, Nuevo León
 Teléfono y fax: 83 52 13 09, 83 76 91 77
 Apartado Postal 2811
 fts@mail.uanl.mx



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE TRABAJO SOCIAL Y DESARROLLO HUMANO

**COMPETENCIAS CLAVE Y LOGRO ACADÉMICO
EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
TECNOLÓGICA MEXICANA**



TESIS

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE DOCTOR
EN FILOSOFIA CON ESPECIALIDAD EN TRABAJO
SOCIAL Y POLITICAS COMPARADAS DE
BIENESTAR SOCIAL**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PRESENTA:

JOSE ANTONIO AREVALO DE LEON

DIRECTOR DE TESIS:

ERNESTO OCTAVIO LOPEZ RAMIREZ

MARZO 2008



Dedico esta disertación doctoral a Georgina Reyes Valdez

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

AGRADECIMIENTOS

Agradecer es, en una disertación doctoral, una tradición de la que no he podido sustraerme. La razón es simple, se trata de un esfuerzo colectivo. Mi disertación es el resultado de la contribución, más o menos voluntaria, de muchas personas.

Un lugar especial entre todas esas personas lo ocupa mi director de Tesis, el Dr. Ernesto Octavio López, quien mantuvo su fe (no hay otro modo de llamarle) en mi trabajo y en mi capacidad durante los últimos dos años del desarrollo de este estudio. De él debo resaltar sus contribuciones humanas, además de las estrictamente técnicas.

De mis lectores recibí la crítica a mis insuficiencias y de modo permanente la orientación propositiva. Por ese motivo me hago responsable de las insuficiencias y reconozco en mi disertación las bondades de su asesoría.

Agradezco a la Dra. Elliott su paciencia y su tolerancia con mis escritos, sus siempre pertinentes orientaciones en aspectos metodológicos y teóricos y su bonhomía en la lectura de mis textos en medio de prisas y plazos siempre estrechos. Ser su asesorado ha sido un importante privilegio desde mi estancia en Arlington, durante mi examen de especialidad y en lo particular durante estos últimos meses.

Agradezco al Dr. Pillai la lectura atenta de mis propuestas y su permanente disposición para dar cauce a mi disertación. Ser su alumno fue un placer que marcó la sustentación metodológica de mi estudio desde sus primeros esbozos. Agradezco al Dr. Ribeiro y al Dr. Baltazar su disposición crítica hacia la disertación. Gracias a esa actitud el estudio progresivamente se vio fortalecido y en ese sentido sus contribuciones son parte de él.

La más radical crítica a mi trabajo vino sin embargo desde el fuego amigo. Agradezco a la Dra. Reyes su crítica incondicional e insobornable a mi disertación. Es ella el único especialista que conozco con una disertación doctoral bajo la metodología del análisis de momentos estructurales. Agradezco el profesionalismo de mi traductor, Luis

Antonio Arévalo Reyes, quien terminó corrigiendo la sintaxis de la versión en español para mejorar la versión en inglés, siempre bajo la bachelardiana vigilancia de la Dra. Reyes.

Escribir esta disertación me ha dejado importantes enseñanzas. He aprendido también con el ejemplo. Agradezco el ejemplo de la fuerza (Veñath), el ejemplo de la audacia (Georgel) y el ejemplo de la insobornable voluntad (Luis Antonio). Mi disertación doctoral se nutrió durante esos cuatro años de esos tres ejemplos.

Agradezco a mis hermanas Irma y Nancy y a mis casi hermanos Jerry, Gustavo, Juan Manuel, Luis Miguel, Narda, Marcia y Adriana por su solidaridad y respaldo en diferentes momentos durante estos últimos años. Agradezco a mi madre, Irma y a mi madre adoptiva, Teresa, por sus muestras incondicionales y permanentes de afecto, amor y apoyo en la atención a mis hijos durante nuestra presencia en Texas. Sin esa seguridad no hay modo de pensar ni la política social ni las ecuaciones estructurales.

Agradezco a mis profesores en Arlington y en Monterrey: el Dr. Charles Mindel, la Dra. Woody, el Dr. Hoeffler, la Dr. Heagar y muy especialmente mi profesor y amigo el Dr. Héctor Díaz. De los profesores en México agradezco al Dr. Eduardo López, al Dr. Guillermo Zúñiga y a la Dra. Guillermina Garza.

Agradezco a mis compañeros de pupitre, Antonio Mejía, Kristie, Rosalva, Lety, Minerva, Floyd, Wilma y a Carballo. Agradezco las visitas de mi madre, Irma, en Arlington y su permanente disposición a consentirnos en medio del estresante sistema educativo norteamericano. Agradezco a quienes hicieron más llevadera mi estancia en Arlington y en Monterrey durante los años del programa binacional, en especial a Héctor Díaz, en su papel de gestor de apoyos binacionales, y a Marcia y Jerry por su hospitalidad en Misión, Texas, cuando fui estudiante de inglés en la Panam University.

En la escuela de Trabajo Social agradezco a las Maestras Graciela Jaime y Teresa Obregón, a Johana y muy especialmente a Vicky por todas sus atenciones y amabilidades para Gina y para mí. Agradezco al Dr. Humberto de la Fuente Guajardo por su respaldo en la edición y corrección de las pruebas del documento final, así como por sus recomendaciones técnicas en la exposición de la argumentación del estudio.

Agradezco al Mtro. Josafat Gámez Gómez quien más de una vez se ha reconocido parte de esta disertación, -como dirigente sindical y luego como director del CBTis 22- por sus gestiones para obtener respaldos institucionales en DGETI en la renovación anual de la beca que nos permitió transitar por el programa doctoral binacional entre la UANL y la Universidad de Texas. Agradezco las atenciones de parte de la Dra. Ma. de la Luz Paniagua de la Representación de la Subsecretaría de Educación Media Superior, en el Estado de Nuevo León, y de la Dra. Carolina Vázquez Román de DGETI, en N. L., quienes aún sin conocer los detalles del estudio apoyaron su desarrollo y facilitaron su conclusión. Agradezco a la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial y a la Secretaría de Educación Pública por brindarme la beca comisión que hizo posible la realización del bigrado doctoral; al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la ayuda otorgada a través de su beca crédito y al Comité de Ayuda a Alumnos Internacionales de la Universidad de Texas en Arlington por el apoyo financiero que me otorgaron a mi llegada a la UTA.

Marzo 11, 2008

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

RESUMEN

COMPETENCIAS CLAVE Y LOGRO ACADÉMICO EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR TECNOLÓGICA MEXICANA

Jose Antonio Arévalo de León, Ph. D.

The University of Texas at Arlington,
Universidad de Nuevo León, 2008

Director de la Tesis: Ernesto Octavio López

El propósito general de este estudio fue determinar la relación entre las competencias clave y el logro académico de los estudiantes de educación media superior tecnológica en el estado de Nuevo León. Esta disertación se fundamentó en las

contribuciones e investigaciones realizadas desde el marco de una de las teorías contemporáneas del capital humano. Desde esta concepción, el capital humano es un factor importante para la explicación de los niveles de logro académico. El capital humano es resultante de tres aspectos fundamentales, reconocidos en la literatura contemporánea como competencias clave. Estas competencias clave son el lenguaje, el razonamiento formal y las habilidades matemáticas. Desde este marco teórico se formuló la principal hipótesis de investigación, la cual sostiene que las competencias clave son factores importantes en la explicación del logro académico.

El diseño metodológico de esta investigación pertenece a la categoría de estudios denominados *análisis secundario de datos* y pretende caracterizar las variables

importantes, en forma separada y en su interrelación. La variable dependiente es el logro académico, representado por el promedio de las calificaciones obtenidas en sus 6 asignaturas (álgebra; inglés; química; lectura, expresión oral y escrita; ciencia, tecnología, sociedad y valores; y tecnologías de la información y de la comunicación). Las variables independientes fueron las competencias claves, representadas por la habilidad verbal, la capacidad para el aprendizaje de las matemáticas y las habilidades para el razonamiento formal, medidas a través de una prueba estandarizada elaborada por el Consejo Nacional de Educación Tecnológica (COSNET), y aplicada a todos los aspirantes a ingresar en el sistema de educación tecnológica en el país (DGETI).

La muestra se conformó por estudiantes de primer año, inscritos en planteles de la DGETI en el estado de Nuevo León, que presentaron su evaluación de Ingreso al bachillerato en septiembre de 2005, y que finalizaron el primer semestre escolar en Enero del 2006. La muestra final se constituyó por 1610 estudiantes.

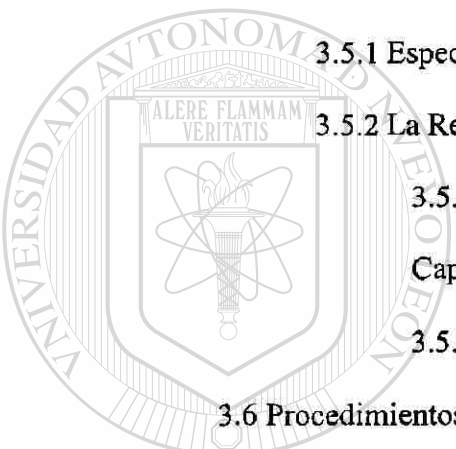
Se realizaron varios procedimientos descriptivos e inferenciales para el procesamiento de los datos. Se realizaron pruebas de normalidad univariada y multivariada, un análisis confirmatorio de factores del modelo de medición factorial de primer orden para cada una de las subescalas exógenas, un análisis confirmatorio de factores del modelo de medición factorial para las competencias clave y una evaluación del modelo estructural a través del modelamiento de ecuaciones estructurales (SEM). Se utilizó el paquete estadístico para ciencias sociales SPSS, específicamente el más reciente de sus módulos, denominado análisis de momentos estructurales (AMOS).

Resumen de los Hallazgos. El capital humano, en su versión cognitiva, explica al logro académico. La versión latente o factorial de logro académico tiene una más amplia capacidad predictiva que la versión tradicional. El nuevo modelo de medición de capital humano requirió ser re-especificado y se compone ahora sólo de dos factores, más el error: $La = H_v + h_m + e$. La habilidad verbal es la competencia clave que mejor explica el logro académico, mientras que el segundo componente en importancia es la habilidad matemática. Aunque la diferencia encontrada entre La (manifiesta) = $H_v + h_m + e$. y La (latente) = $H_v + h_m + e$, es pequeña, no deja de ser una diferencia significativa en dos sentidos. Primero porque valida apreciaciones importantes en la literatura especializada (Johnson, 1997) y segundo porque sustenta la importancia de involucrar factores didácticos y pedagógicos más allá de la evaluación aislada del logro académico de los estudiantes por parte del docente. La evaluación del componente de razonamiento formal no fue factorialmente sustentada en ninguna de sus sub-escalas. La variable exógena, competencias clave, ahora integrada por dos componentes (habilidades verbales y habilidades matemáticas) explica en forma modesta pero significativa a la variable endógena, logro académico, en su versión de promedio de calificaciones y en su versión de ajustada factorial. El análisis de momentos estructurales es un recurso pertinente a la evaluación de prueba de hipótesis, a la validación de instrumentos de medición, a la validación de modelos de medición con variables latentes y a la validación de modelos estructurales.

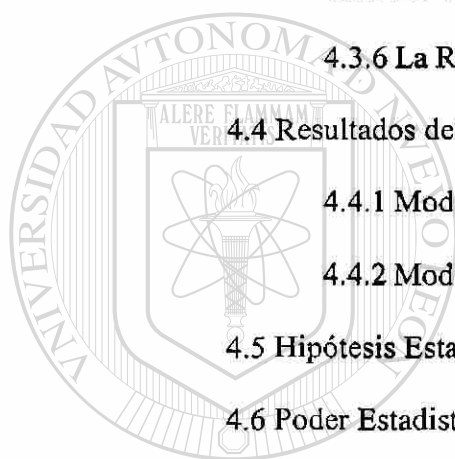
TABLA DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS	V
RESUMEN	VIII
LISTA DE FIGURAS	XVI
LISTA DE TABLAS	XVII
CAPÍTULO 1	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Cobertura Educativa y Eficiencia Terminal.....	3
1.2 El Informe PISA.....	3
1.3 Establecimiento del Problema de Investigación	4
1.4 Objetivo General	8
1.4.1 Objetivos Específicos.....	8
1.5 Justificación del Estudio	9
CAPÍTULO 2	11
REVISIÓN DE LA LITERATURA	11
2.1 Marco Conceptual: Logro Académico	12
2.1.1 Cuestionamientos al GPA	13
2.1.1.1 Definiciones de GPA y GPA Ajustada	14
2.1.1.2 El Método para Establecer el GPA o Promedio de Calificaciones.....	16
2.1.1.3 Diferentes Medidas de Logro Académico.....	17

2.2 Aprovechamiento Escolar y Logro Académico	17
2.3 Las Teorías del Capital Intangible	19
2.4 Capital Humano	21
2.5 Capital Humano y Competencias para la Vida	22
2.5.1 Estudios DeSeCo de Primera Generación: Competencias Curriculares, Alfabetización y Capital Humano	23
2.5.2 Estudios DeSeCo de Segunda Generación: el Diseño de Instrumentos de Medición.....	25
2.6. El Concepto de Competencia.....	26
2.6.1. Las Competencias Cognitivas Generales	28
2.6.2. Las Competencias Cognitivas Especializadas	29
2.6.3. El Modelo de Competencias-Desempeño	29
2.6.4. Competencias Cognitivas y Tendencias de Motivación de Acciones.....	30
2.6.5. Competencia de Acción	31
2.6.6. Las Competencias Clave.....	31
CAPÍTULO 3.....	35
METODOLOGÍA	35
3.1 El Diseño de la Investigación.....	35
3.2 Características Generales de la Población del Estudio	36
3.2.1 Localidad del Estudio.....	37

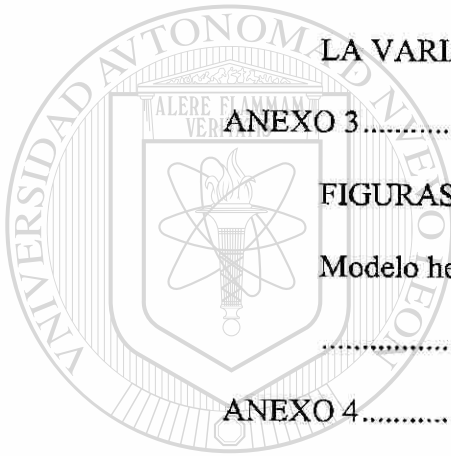


3.3 Muestreo y Procedimientos.....	37
3.4 Instrumento de Medición	39
3.4.1 Instrumentación y Herramientas de Medición de Variables ...	40
3.4.1.2 Variable dependiente. GPA.....	41
3.5 Hipótesis de Investigación	42
3.5.1 Especificación del Modelo	42
3.5.2 La Re especificación de Modelos de Medición.....	43
3.5.2.1 La Especificación del Modelo de Medición para el Capital Humano	43
3.5.2.2 La Especificación del Modelo Estructural	44
3.6 Procedimientos para el Procesamiento de Datos	45
3.6.1 Las Hipótesis.....	46
3.7 Limitaciones del Estudio.....	47
CAPITULO 4.....	51
RESULTADOS	51
4.1 Distribución de las Variables Demográficas.....	51
4.2 Resultados del Análisis Descriptivo de las Variables	54
Dependientes e Independientes.....	54
4.2.1 La Variable Dependiente.....	54
4.2.2 La Variable Independiente	56
4.3 Resultados del Análisis de los Modelos de Medición Factorial	58



4.3.1 La Subescala de Habilidad Verbal	58
4.3.2 La subescala de Habilidad Matemática	65
4.3.3 La subescala de Razonamiento Formal	72
4.3.4. Modelo Heurístico.....	75
4.3.5 La Variable Dependiente Factorial	80
4.3.6 La Reespecificación del Modelo para Competencias Clave. ...	87
4.4 Resultados del Análisis del Modelo Estructural	94
4.4.1 Modelo Estructural con Dependiente Manifiesta	94
4.4.2 Modelo Estructural con Dependiente Latente	99
4.5 Hipótesis Estadísticas.....	108
4.6 Poder Estadístico	112
<hr/> The relationship between d , r , and r^2	113
<hr/> CAPÍTULO 5.....	115
CONCLUSIONES	115
5.1 Los Hallazgos en el Modelo de Medición.....	117
5.2 Los Hallazgos en el Modelo Estructural	121
5.3 Implicaciones para la Política Educativa	121
5.3.1. ¿Cuáles son las implicaciones de estos hallazgos para la política educativa en Nuevo León.?	121
5.3.2. ¿Cómo pueden estos hallazgos impactar los estándares de los empleadores?.....	123

5.4 Resumen de los Hallazgos	124
REFERENCIAS	126
ANEXO 1	137
LA VARIABLE DEPENDIENTE.....	137
ANEXO 2.....	150
LA VARIABLE INDEPENDIENTE.....	150
ANEXO 3.....	164
FIGURAS 3.1, 3.2 Y 3.3.....	164
Modelo heurístico, modelo estructural y modelo de variable exógena	
.....	164
ANEXO 4.....	168
PRUEBA DE COSNET	168



UANE

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1. Modelo de medición para habilidad verbal	60
Figura 4.2. Modelo de medición para habilidades matemáticas.	67
Figura 4.3. Modelo de medición para razonamiento formal.	74
Figura 4.4. Modelo heurístico para evaluar los tres sub escalas de competencias clave.	76
Figura 4.5. Modelo de medición de la variable dependiente en modo factorial	81
Figura 4.6. Re especificación del modelo de competencias clave.	88
Figura 4.7. Modelo Estructural con dependiente endógena manifiesta	94
Figura 4.8. Modelo Estructural con variable endógena latente.....	100
Figura 4.9. Modelo Estructural de variable endógena latente, versión no estandarizada ..	107

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN[®]
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LISTA DE TABLAS

Tabla 3.1 Factor, Categoría e Items	40
Tabla 4.1 Participación porcentual de los planteles de DGETI en N. L. en la muestra.....	52
Tabla 4.2 Participacion porcentual por tipo de escuela de procedencia	52
Tabla 4.3 Porcentaje de alumnos para cada año de egreso de la secundaria	53
Tabla 4.4 Porcentaje de edades	53
Tabla 4.5 Porcentaje por sexo	54
Tabla 4.6 Promedio, desviación estándar, error estándar de kurtosis y de skewness.	55
Tabla 4.7 Subescala de razonamiento formal de la variable independiente.	57
Tabla 4.8 Subescala de habilidades matemáticas de la variable independiente.....	57
Tabla 4.9 Subescala de habilidad verbal de la variable independiente.....	57
Tabla 4.10 Evaluación de normalidad multivariada para habilidad verbal.....	58
Tabla 4.11 Distancia Mahalanobis para las cuatro subescalas de habilidad verbal.....	59
Tabla 4.12 Carga de factores para habilidad verbal.....	61
Tabla 4.13 Chi square en habilidad verbal.....	61
Tabla 4.14 Criterios de bondad de ajuste para la subescala de habilidades verbales.....	63
Tabla 4.15 Evaluación de normalidad para habilidades matemáticas.....	65
Tabla 4.16 Distancia Mahalanobis para habilidades matemáticas.....	66
Tabla 4.17 Carga de factores para habilidades matemáticas.....	68
Tabla 4.18 Chi cuadrada para habilidades matemáticas	69
Tabla 4.19 Medidas de bondad de ajuste para habilidades matemáticas.....	70

Tabla 4.20. Evaluación de normalidad para razonamiento formal	72
Tabla 4.21. Distancia Mahalanobis para razonamiento formal.....	73
Tabla 4.22. Carga de factores para razonamiento formal.	75
Tabla 4.23. Evaluación de normalidad para el modelo de competencias clave.....	77
Tabla 4.24. Distancia Mahalanobis para el modelo de medición de competencias clave	78
Tabla 4.25 Carga de factores. Modelo heurístico.	79
Tabla 4.26. Evaluación de normalidad multivariada para la variable endógena latente.	82
Tabla 4.27. Distancia Mahalanobis para la variable dependiente.	82
Tabla 4.28 Carga de factores. Variable endógena latente.	82
Tabla 4.29. Medidas de bondad de ajuste para la variable endógena latente.....	84
Tabla 4.30. Chi cuadrada. Re especificación del modelo de medición de competencias clave.....	86
Tabla 4.31. Normalidad multivariada. Modelo de medición de las competencias clave.....	87
Tabla 4.32. Distancia Mahalanobis para competencias clave.....	89
Tabla 4.33. Carga del factor. Incluye Mt8.	89
Tabla 4.34. Evaluación de normalidad del nuevo modelo de capital humano.....	90
Tabla 4.35. Carga de factores para competencias clave. Modelo de capital humano.....	90
Tabla 4.36. Bondad de ajuste para Capital Humano.	92
Tabla 4.37. Chi cuadrada para modelo estructural con endógena manifiesta.	95
Tabla 4.38. Evaluación de normalidad. Modelo estructural con variable manifiesta.....	95
Tabla 4.39. Ajuste de la Mahalanobis distance. Modelo estructural variable manifiesta....	96

Tabla 4.40. Carga de factores para modelo estructural con variable endógena manifiesta. .96	
Tabla 4.41. Carga factorial estandarizada para modelo estructural con variable manifiesta.	
.....	97
Tabla 4.42. Proporción de varianza explicada para promedio de calificaciones.	98
Tabla 4.43. Chi cuadrada para modelo estructural con variable endógena latente	100
Tabla 4.44. Normalidad para el modelo estructural con variable endógena latente.	101
Tabla 4.45. Mahalanobis distance para el modelo estructural con variable endógena latente	
.....	102
Tabla 4.46. Carga factorial del modelo estructural con variable endógena latente	102
Tabla 4.47. Carga factorial estandarizada para modelo estructural con dependiente latente.	
.....	103
Tabla 4.49. Tabla comparada de medidas de ajuste para endógena manifiesta y latente. .105	

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

El SUBSISTEMA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR (SEMS, 2004), y en lo particular la DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL (DGETI, 2007), realiza actualmente programas orientados a promover la mejora continua en sus servicios, a través de la instrumentación de una amplia reforma educativa. La reforma educativa se inició en el 2004 y consiste en una reforma curricular (EBT, 2004) y en una reforma didáctica (MEMST, 2004). Los ejes de esta reforma están sustentados en una concepción pedagógica que va de Bleger (1983) a Delors (1994). Tiene como antecedente importante a los clásicos del cognoscitivismo europeo como Piaget (Munari, 1999) y Vigotsky (2004), así como a los del cognoscitivismo norteamericano, como Bruner (1972) y Ausubel (1968). Sus promotores locales en cátedras, ponencias, conferencias, publicaciones especializadas y libros son Toledo (1998), Ramírez y Sosa (2006), Zabala (2000) y Santos (2000).

A la vuelta del nuevo sexenio se instrumenta una nueva reforma educativa, denominada reforma integral (Széquely, 2007b), en la cual se consideran un conjunto de políticas educativas de carácter compensatorio (principalmente el programa de becas), una normatividad actualizada a las nuevas necesidades, un sistema de evaluación integral, la ampliación de la cobertura, un sistema de transparencia en la elección de las autoridades educativas, un sistema de rendimiento de cuentas frente al usuario final de los servicios educativos, entre otras. Cada una de estas políticas educativas están disponibles para su

consulta a través de la WEB de SEMS N.L. (Zséquely, 2007). Esta reforma integral refleja la perspectiva de la nueva administración de la SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (SEP), en la cual se enfatizan los factores que tienen que ver más directamente con el desarrollo social y se le da prioridad a políticas de corte compensatorio. Sin pretender negar la reforma didáctica (MEMST, 2004) y curricular (EBT, 2004) se quiere ahora complementarla. De ahí la nueva denominación de reforma integral (Szequely, 2007). Abundar en la caracterización de ambas fases de la reforma es relevante porque los documentos oficiales de la Subsecretaría de Educación Media Superior dicen que el cognoscitivismismo es el sustento de una política educativa, en sus aspectos didácticos y curriculares. Dicho sustento está desglosado en los dos documentos denominados Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica (MEMST, 2004) y Estructura del Bachillerato Tecnológico (EBT, 2004). El primero de ellos expone la filosofía educativa así como los fundamentos didácticos y pedagógicos de la reforma. En lo particular se describe el modelo de enseñanza basado en el aprendizaje. El segundo documento define la estructura de la curricula y formaliza las cargas académicas de cada módulo, así como las redefiniciones de las nuevas asignaturas y su carga bajo el nuevo modelo.

La misma evaluación de ingreso al bachillerato tiene fundamentos cognositivistas. Las categorías que conforman ésta prueba, tales como el razonamiento formal, la habilidades de lenguaje y las habilidades matemáticas provienen de un marco orientado en dicha concepción. Por lo tanto, estudiar el logro académico desde las competencias clave, supone el considerar factores cognitivos en la explicación del logro académico.

1.1 Cobertura Educativa y Eficiencia Terminal

Una preocupación importante, relacionada con la reforma educativa, tiene que ver con el tema de los indicadores educativos, particularmente aquellos sobre cobertura educativa (53.5 %), y eficiencia terminal (58.9 %) para el nivel de educación media superior (SEP, 2004). Estos indicadores son importantes parámetros en la estimación de las oportunidades de mejora del sistema educativo, y justifican una apreciación crítica de las condiciones de este sistema educativo en el período previo a la reforma.

1.2 El Informe PISA

Otra de las preocupaciones que fomentaron el establecimiento de la reforma educativa del 2004 al interior del subsistema de educación media superior fue el resultado de las evaluaciones de logro académico recibidas durante el 2003, en el reporte del PROGRAMA DE INDICADORES SOBRE LOGRO ACADÉMICO (PISA), en donde los estudiantes mexicanos de este nivel (15 a 16 años) tuvieron ejecuciones significativamente por debajo de la media de los países de la OCDE (PISA, 2005).

Las evaluaciones internacionales del tipo del informe PISA (2003) posicionaron el tema de las competencias transversales en el centro del debate educativo nacional. Se trata de un estudio que se realiza cada tres años que se lleva a cabo en un conjunto de países industrializados y se promueve a través los gobiernos que participan en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. El enfoque del estudio se centra en la evaluación de aptitudes relacionadas con la capacidad de los estudiantes para aplicar conocimientos y habilidades a determinadas materias clave. La finalidad específica del

estudio fue el analizar las aptitudes para matemáticas, ciencias y resolución de problemas y lectura.

Explicar los factores que comprometen al servicio educativo en la educación media superior no es un asunto para ser analizado exclusivamente por especialistas. Es un tema que es importante para docentes, para administradores educativos y en general para funcionarios involucrados en la implementación de políticas educativas.

La razón principal es que este último conglomerado participa en forma directa en la implementación de dichas políticas educativas y cualquier proceso de mejora deberá considerar el papel relevante de ellos en el mismo. Los resultados de PISA cuestionaron seriamente a los criterios conceptuales que sustentaron las políticas educativas que se implementaban antes de la inclusión de la reforma en la educación media superior (PISA, 2005). En función de lo anterior se debe destacar que los indicadores educativos referidos y los resultados de la evaluación de PISA fueron datos relevantes en el momento en que la reforma educativa del 2004 fue implementada. En ambos casos se describe una situación de desventaja comparativa del servicio de la educación media superior.

1.3 Establecimiento del Problema de Investigación

El logro académico y el promedio de calificaciones son temas de investigación que ha sido abordados desde diferentes enfoques metodológicos y conceptuales. La evaluación llamada PISA es un examen de conocimientos y habilidades. Sus resultados permiten la comparación del logro académico de estudiantes de diferentes nacionalidades expuestos por la prueba a los mismos problemas. En este sentido el Informe PISA es una evaluación

de logro académico. Su sustento conceptual descansa en una interpretación cognitiva del capital humano, denominada por sus autores con el concepto de competencias clave (Salganik, Rychen, Moser y Konstant (1999).

En la literatura especializada, previa al informe PISA (2005), se destacan las aportaciones de Agodini (1997). El estudio los cambios curriculares, los llamados, *new basics* (la reforma educativa norteamericana) como factor importante en la explicación del logro académico. Este estudio sustentó su marco teórico en un enfoque de capital humano. Caudill and Gropper (1991) reportan en su estudio un instrumento de evaluación, sustentado en la teoría clásica del capital humano, el cual evalúa las capacidades de ejecución de los estudiantes. Las diferencias entre los puntajes de los estudiantes y sus características en términos de capital humano no resultaron significativas en el estudio. Moor and Keith (1992), por su parte reportan la elaboración de un modelo de capital humano diseñado para evaluar el éxito de los estudiantes. Ellas definen el éxito en función de la participación de los estudiantes en actividades y compromisos relacionados con sus aspiraciones profesionales. En los tres casos hay un instrumento diseñado sobre la base de una misma concepción teórica, la del capital humano, y se establece una relación hipotética entre la concepción que sustenta el instrumento de evaluación y determinados logros evaluados a través de las ejecuciones de los estudiantes. Este tipo de estudios no son nuevos. Los estudios que enlazan las evaluaciones de ingreso a la educación media, media superior y superior a la capacidad predictiva de las calificaciones escolares como

indicadores de logro académico se discuten en la literatura norteamericana desde los treinta (Linn, 1966).

El promedio de calificaciones es generalmente medido a través de un sistema de evaluación escolar que traduce los logros de un estudiante dentro de una gradación cuantitativa. Esto permite comparar el logro entre los estudiantes. Consecuentemente, el promedio ha sido representado a través de calificaciones escolares. Pese a la existencia de las contribuciones arriba señaladas, el promedio es un tema poco atendido en la literatura especializada, y muy particularmente en el caso de la literatura especializada mexicana.

Existen dos definiciones de logro académico que son utilizadas en este estudio: el logro académico es el promedio del conjunto de calificaciones que los alumnos obtienen en sus diferentes materias. Esta es la definición tradicional. Logro académico es igual a promedio de calificaciones. Cuando en esta investigación se habla de logro académico, se está haciendo referencia a la segunda definición, que se expresa a continuación.

La segunda definición describe al logro académico como una combinación lineal (el cálculo matemático no es un promedio pues incluye un coeficiente –diferente según cada autor-) de calificaciones asignadas desde diferentes asignaturas incluyendo algún factor de compensación (coeficiente). Esta definición de logro académico es la ajustada factorial (o combinación ajustada).

Cuando una generación es promovida, en el sentido académico del término, las expectativas de una comunidad educativa (estudiantes, profesores, padres de familia, trabajadores administrativos, etc.) se ven satisfechas. Sin embargo, el bienestar educativo

es un concepto más amplio que el de promedio de calificaciones, aunque para el caso que nos ocupa de momento, serán provisionalmente considerados como sinónimos.

Entre los estándares internacionales para hacer mediciones y comparaciones educativas entre diversos países, está el de la OCDE, basado en un modelo teórico de capital humano sustentado en el concepto de competencias clave (DeSeCo, 2005; Rychen, Salganik, and McLaughlin, 2001). Este modelo es el utilizado actualmente por la SEP para las nuevas mediciones de indicadores educativos a través de la prueba ENLACE.

Los nuevos indicadores educativos medidos por la prueba ENLACE (habilidades matemáticas y del lenguaje) son factores del logro académico (Rychen y Salganik, 2003).

Este estudio pretende contribuir a la explicación del logro académico desde una perspectiva teórica particular. Específicamente se propone evaluar la influencia de ciertas habilidades cognitivas de los estudiantes a través de los resultados de su logro académico,

las llamadas competencias clave (OCDE, 2005; OCDE, 2006). Estas competencias clave

son: habilidades de lenguaje, habilidades matemáticas y habilidades de razonamiento formal (DeSeCo, 2005). El marco conceptual que sustenta esta propuesta está representado parcialmente por la teoría clásica del capital humano, fundada por Schultz (1961), y de modo más amplio, por las versiones contemporáneas que son promovidas por la OCDE (DeSeCo, 2005).

En la concepción clásica, Schultz (1961) definió el capital humano como conocimientos y habilidades. En la versión de la OCDE el capital humano es concebido como la intersección entre “conocimientos, habilidades, **competencias** y otros atributos

que se integran individualmente y que son relevantes para el bienestar social, personal y económico” (OCDE, 2006). La diferencia entre ambas definiciones se focaliza en el concepto de competencias (OCDE, 2005). En consecuencia la pregunta de investigación principal en esta disertación es: ¿Las competencias clave son factores significativos en la explicación del logro académico?. Este es el problema de investigación de este estudio: los factores que explican el logro académico. En el interés de responder esta pregunta se formularon los siguientes objetivos.

1.4 Objetivo General

El objetivo de este estudio es determinar la relación entre las competencias clave y el logro académico.

1.4.1 Objetivos Específicos

- Determinar las diferencias en los niveles de logro académico de los estudiantes de educación media superior tecnológica en la DGETI en Nuevo León.

- Establecer el grado de desarrollo de las competencias clave de los estudiantes de educación media superior tecnológica en Nuevo León.
- Determinar si esas competencias clave tienen una relación o influencia en el logro académico de los estudiantes referidos.
- Establecer el grado de influencia de cada una de las competencias clave, por separado, en el logro académico de los estudiantes de educación media superior tecnológica.

Para esta propuesta, este estudio tomó en consideración los indicadores de logro académico de los estudiantes de educación media superior de las instituciones denominadas Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios (CETis) y Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTis) pertenecientes a la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI), Zona XIX en Nuevo León. Este estudio recolectó datos escolares de los jóvenes estudiantes quienes asisten a este subsistema educativo.

Estos datos provienen de la generación 2005 y se recogieron de la evaluación de primer ingreso (agosto del 2005). Además, un segundo grupo de datos fueron colectados de las bases de datos de la evaluación final o semestral de enero del 2006.

1.5 Justificación del Estudio

El desarrollo de este estudio es significativo desde varios puntos de vista. Desde el punto de vista social, esta investigación es importante porque la comprensión de los vínculos entre logro académico y competencias clave aporta elementos que permiten la optimización de los cada vez más limitados presupuestos de la educación media superior, en la medida en que dichas explicaciones nos acerquen a los mecanismos objetivos que condicionan los resultados académicos de nuestros estudiantes.

Este estudio es teóricamente relevante, porque pretende contribuir en el terreno del análisis y diseño de políticas educativas al generar recomendaciones importantes en este campo, particularmente en la crítica y diseño de evaluaciones internacionales y nacionales, como el caso de la pruebas PISA, ENLACE y la Prueba de COSNET.

Los componentes de las competencias clave son un tema de debate internacional que repercute en la evaluación de diferentes aspectos del desempeño de los estudiantes y, consecuentemente, en el rediseño de diferentes políticas de nuestro sistema educativo. Dados los resultados de las comparaciones internacionales de la evaluación PISA, una concepción diferente de las competencias clave repercutirá en los resultados de la evaluación y en las propuestas institucionales, así como en las recomendaciones en que se sustentarán los proyectos educativos de la educación media superior. En el proceso de reforma integral de la educación media superior, la atención de estas carencias conceptuales es de primordial importancia.

Este estudio tiene, además, importancia metodológica en diferentes sentidos: Ofrece una evaluación local de una problemática que actualmente se estudia a nivel nacional, por lo que aporta un punto de vista diferente; analiza las bases de datos de las pruebas oficiales desde un punto de vista independiente; e introduce una metodología de prueba de hipótesis cuyos resultados aún no han sido evaluados en la comunidad científica local.

CAPÍTULO 2

REVISIÓN DE LA LITERATURA

El propósito de esta sección es analizar y discutir la teoría e investigaciones empleadas como marco conceptual en la explicación del logro académico. Primeramente, se analizará el concepto de logro académico en la literatura especializada. Después, se analizará el tema de la productividad humana, desde las contribuciones de las teorías del capital intangible. Finalmente, se abordará el marco teórico del capital humano que sustenta a esta propuesta.

Las teorías de la productividad humana, también llamadas teorías del capital intangible, están representadas por los conceptos de capital cultural (Bourdieu y Passeron, 1995) y capital social (Coleman, 1988). Ambas son referidas en este apartado como importantes antecedentes conceptuales, más no como parte del marco teórico del estudio. Más adelante se abordará la explicación del logro académico desde la perspectiva de las teorías del capital humano.

Después, de una manera muy particular, se discutirán los modelos teóricos que son relevantes al problema de investigación que aquí se formula. Uno de ellos es el modelo teórico del capital humano propuesto por Schultz (1961) y Becker (1964). El otro modelo es representado por Rychen y Salganik (2003b), en donde el concepto de competencias fundamentales para la vida es analizado.

2.1 Marco Conceptual: Logro Académico

El concepto de logro académico ha sido elaborado en distintos momentos por la literatura especializada (Claudill y Gropper, 1991; Moore y Keith, 1992; Etcheverry, 1996; Agodini, 1997). Tal como antes describimos, el desempeño de un estudiante en la educación media superior se mide a través de un sistema de evaluación cuantitativa. El logro académico, en las versiones más tradicionales se registra a través de un promedio de calificaciones escolares. La operacionalización del concepto de logro académico se ha representado por la medida promedio de calificaciones. Aunque en el lenguaje inglés la denominación del concepto de logro académico (academic achievement) está prácticamente generalizada, en la lengua española, diferentes expresiones como “éxito académico” o “éxito escolar” han sido usadas indistintamente (Arias y Chávez, 2002).

El estudio clásico en esta materia fue elaborado por Linn (1966); tiene la estructura de un meta análisis y se ocupa de reseñar un amplio conjunto de estudios entre 1927 y 1960, en los cuales la relación entre promedios de calificaciones y ejecución académica es el centro del debate. Los autores de estos estudios se interesaron en la necesidad de estandarizar las pruebas y en esclarecer las diferencias en las ejecuciones a partir de las diferencias entre las escuelas, la currícula de cada una de ellas y los estándares particulares para gestionar las calificaciones. Las diferencias descritas por Linn (1966) se inclinaban por incluir más predictores de logro académico.

Johnson (1997), afirma más recientemente que GPA (Grade point average = promedio de calificaciones) es el modo más ampliamente usado para resumir los logros

académicos de los estudiantes de universidad en los centros de estudio de nivel superior. En razón a su amplia aceptación, es pertinente mantener la medida promedio de calificaciones (GPA) como indicador de logro académico. Esta perspectiva ha sido defendida, en la literatura especializada mexicana, por Arias y Chávez (2002), quienes han recibido críticas por usar la medida promedio de calificaciones como indicador del logro académico. Arias y Chávez (2002) dicen que comparar la medida promedio de calificación (GPA) con el logro académico (hablando específicamente del éxito escolar) ha sido una actitud bastante criticada; sin embargo: “los detractores no han propuesto un indicador mejor. Además, la medida promedio es el aspecto más común y el más usado por las autoridades, estudiantes, donadores de becas y empleadores” (p.209).

2.1.1 Cuestionamientos al GPA

Al lado de esta expresa aceptación existe una creciente manifestación de cuestionamientos al uso de promedios de calificaciones como medio de caracterizar logro académico en los niveles universitarios y más recientemente en el bachillerato. Un grupo importante de estudios se proponen, desde hace algunos años, analizar alternativas (las ajustadas) al promedio de calificaciones como medida de logro académico (Lei, Bassiri y Schulz, 2001; Greenwald y Gillmore, 1997; Johnson, 1997; Bejar y Blew, 1981; Caulkins, Larkey y Wei, 1996; Ziomek, 1995; Linn, 1966; Stricker, 1994; Young, 1990a; Young, 1990b; Samejina, 1969).

Entre las argumentaciones que prevalecen, se pueden destacar las de Johnson (1997) quien sostiene que el esquema de combinación de simple promedio de

calificaciones perjudica a los estudiantes que están inscritos en una currícula académica más rigurosa y, además, afecta el proceso en el cual los estudiantes deciden qué cursos deben elegir en cada semestre.

2.1.1.1 Definiciones de GPA y GPA Ajustada

En la definición de Wei, Bassiri y Schulz (2001) el GPA es una combinación lineal de calificaciones asignadas desde diferentes asignaturas. En su forma más simple es un promedio de ese conjunto de asignaturas. En su opinión, el GPA es ampliamente conocido como una medida imperfecta del logro académico de los estudiantes. La principal crítica que ellos formulan está centrada en los problemas de validez predictiva entre el GPA y las pruebas de evaluación de primer ingreso que se aplican a los estudiantes de educación superior en las universidades. Argumentan el hecho de que al ajustar las calificaciones de los cursos para las diferentes prácticas o estilos de calificación de los profesores se logra mejorar la validez predictiva del promedio de calificaciones. Además, agregan que con los promedios ajustados hay más consistencia con las nuevas calificaciones logradas durante su permanencia en la universidad. Las políticas acerca de quién y cómo se eligen los cursos y acerca de las tolerancias en la variación de los modos de asignar calificaciones de parte de los profesores, son dos factores importantes en el sostenimiento de la validez predictiva del GPA. De ahí la necesidad de ajustar esas dos políticas o bien de establecer factores compensatorios incluidos dentro de la misma definición del GPA. Por esta vía, ellos hablan de la necesidad de una GPA ajustada o de una AGPA. En la perspectiva de la educación media superior tecnológica mexicana el primer problema no existe. A diferencia de las

modalidades departamentales de muchas universidades norteamericanas, en el Bachillerato Tecnológico a los estudiantes se les asigna un curso o asignatura en función de las necesidades administrativas de la institución y no en función de la percepción que cada estudiante tiene acerca del programa o del profesor que está a cargo de ese programa académico.

Existen otros problemas vinculados al uso del promedio de calificaciones como medida de logro académico. Estos problemas se producen por la existencia de instancias académicas o instituciones que deciden la asignación de becas o de ofertas de empleo apoyando sus decisiones en el promedio de calificaciones de los candidatos (Lei, Bassini y Schulz, 2001). Esta diferencia establece que diferentes profesores tienen diferentes criterios de acuerdo a su propia y particular percepción del logro académico de sus estudiantes. Se confirma la apreciación de que el promedio de calificaciones no es estrictamente comparable entre estudiantes y particularmente cuando proviene de diferentes escuelas o carreras.

El problema de la inflación académica (Young, 1990a; Johnson, 1997; Bejar y Blew, 1981) es otro factor a tener en cuenta. Este problema se define como una actitud a través de la cual los docentes bajan sus estándares en el interés de mejorar la apreciación que los estudiantes tienen de sus cursos. De esta forma los estudiantes elegirían cursos impartidos por docentes reconocidamente indulgentes a la hora de asignar sus calificaciones, o tenderían a acercarse a carreras o especialidades en las cuales los docentes fácilmente asignan altas calificaciones. Aunque este fenómeno es típicamente universitario

no lo es de modo exclusivo. Ziomek (1995) documenta fenómenos similares en el nivel de bachillerato.

Lei, Bassini y Schulz (2001), describen la alternativa de imponer un estándar de calificación común a todos los docentes estableciendo un AGPA, es decir, una GPA ajustada de las dificultades diferenciales de los cursos. Un valor compensatorio para cada curso que permita equilibrar las diferencias en el factor inflacionario. Ellos sugieren complementar el promedio de calificaciones con la asistencia a clases y la evaluación de las tareas escolares, de modo que sean los tres factores los que contribuyan a establecer el logro académico y no sólo medidas unidimensionales como la calificación otorgada al final por el docente. Los reportes de investigación referidos por estos autores establecen que al introducir la AGPA (el promedio ajustado de calificaciones) como criterio de medición de logro académico, hay una mejoría inmediata en el valor predictivo de las evaluaciones de ingreso y se reduce además el valor predictivo diferencial por género (Young, 1990a; Young, 1990b y Johnson, 1997).

2.1.1.2 El Método para Establecer el GPA o Promedio de Calificaciones

Existen básicamente dos métodos para establecer el GPA o promedio de calificaciones. El tradicional, que consiste en sumar los puntajes de las diferentes asignaturas y dividir su producto entre el número de asignaturas incluidas (media aritmética). El otro método es el ajustado, que considera los resultados numéricos de las calificaciones obtenidas por cada alumno en cada una de las asignaturas y desarrolla un análisis factorial de ellas. Reduce un conjunto de valores a una sola cadena de valores que

lo representa (Young, 1990). Este método ajustado no se basa en medidas de tendencia central sino en medidas de variabilidad para representar un valor. Con eso se logra un modo más preciso de representar el valor de cada calificación, apoyándose en su variabilidad relativa con las otras (su variabilidad correlacionada con las demás calificaciones).

2.1.1.3 Diferentes Medidas de Logro Académico

En el reporte de Lei, Bassini y Schulz (2001) se encuentra un resumen de los más importantes criterios para medir logro académico en las universidades norteamericanas. Entre ellos se destaca naturalmente el GPA o promedio de calificaciones, pero existen otros criterios ajustados como el coeficiente aditivo, el multiplicativo y el combinado. Otro grupo de criterios ajustados que se presentan son el RSBS (rating scale performed by Bigsteps), el PCBS (partial credit performed by BIogsteps), el PCMI (partial credit with common slope of 1), PCMA (partial credit with common slope of Multilog), GPCM (generalized partial credit by Multilog), y finalmente, el GRM (grade response performed by Multilog).

Para los fines de este estudio es conveniente considerar logro académico en ambas modalidades. La comparación entre ellas permitirá contribuir al debate aquí reseñado.

2.2 Aprovechamiento Escolar y Logro Académico

Es importante hacer la distinción entre logro académico y aprovechamiento escolar. En una primera aproximación el concepto de aprovechamiento escolar parece ser, semánticamente hablando, el más apropiado para expresar las diferencias en el desempeño

académico de los estudiantes. De hecho, el concepto de aprovechamiento escolar es parte del paquete de los indicadores que la SEP (Secretaría de Educación Pública) tiene establecido para la caracterización del desempeño de los estudiantes del sistema ed

Más allá de las afinidades semánticas entre ambos conceptos, éstos deben mantenerse separados en atención a los diferentes efectos de las políticas de evaluación entre el sistema de educación básica y el sistema de educación media superior y superior. Específicamente, la obligatoriedad en el ciclo de educación básica (en el nivel de educación primaria, particularmente en la transición de primero a segundo grados) ha llevado a la gestión escolar a una política de acreditación automática de los alumnos en su transición de un grado académico al siguiente, aunque se debe aclarar que las razones del pase automático en estos grados de primaria son psicogenéticamente justificadas conforme a las etapas del desarrollo intelectual de Piaget (1986) y en relación a la evolución del aprendizaje de la lectoescritura (Gómez, 1995). El aprovechamiento escolar, medido en promedios de calificaciones, pierde en este caso su capacidad inicial para reflejar diferencias en el desempeño de los estudiantes y para discriminar logros y fracasos académicos. En el nivel de educación media superior tecnológica, aunque la obligatoriedad del bachillerato está en discusión, como parte del paquete de reformas integrales por venir, es un hecho que ésta política educativa aún no está vigente. El indicador de aprovechamiento escolar refleja aún diferencias importantes en el desempeño global de los estudiantes, pero hacer uso indiscriminado del mismo concepto que la SEP usa (aprovechamiento escolar) para describir el desempeño de los estudiantes del primer ciclo

de primaria favorece la confusión entre un concepto vacío que no refleja las diferencias que en su origen pretendía (el aprovechamiento escolar), y un segundo concepto, el de logro académico, reservado para la descripción de las diferencias en los desempeños de los estudiantes de la educación media superior y superior.

2.3 Las Teorías del Capital Intangible

En el contexto de las teorías del capital intangible hay tres contribuciones conceptuales relevantes para los propósitos de este estudio: la teoría del capital social, principalmente representada por Coleman (1998); la teoría del capital cultural, representada por Bourdieu (Bourdieu y Passeron, 1995) y las teorías del capital humano, representadas en la versión clásica por Schultz (1961) y Becker (1964), y en una versión contemporánea por Rychen y Salganik (2004).

La teoría del capital social establece que el logro académico es influenciado por el contexto más inmediato de relaciones sociales, donde los factores más importantes son de naturaleza interpersonal (Coleman, 1988). Coleman demostró que el grado de desarrollo social de una comunidad se refleja en el grado de logros académicos de sus estudiantes.

Una segunda contribución proviene de las investigaciones realizadas por Bourdieu y Passeron (1995) acerca del concepto de capital cultural. El resultado de sus investigaciones evidenció que el lenguaje, un factor de naturaleza simbólica, es un elemento importante, aunque no único, en la explicación de las diferencias en el logro académico de los estudiantes. Las diferencias de clases sociales y capacidades lingüísticas de los estudiantes, las habilidades pedagógicas y, fundamentalmente, de comunicación de

los profesores, explicarían las diferencias en el éxito académico de los estudiantes. McClay (2000) reporta un estudio acerca del rol y los posibles efectos del capital cultural en los niveles de logro académico de las familias citadinas. Este estudio es complementario al que se sustenta en esta disertación pese a las diferencias en el marco teórico.

Otra contribución importante se desprende de la teoría del capital humano. Una versión de esta teoría, la llamada versión clásica dice que el conocimiento y habilidades son importantes elementos para la productividad académica de los estudiantes. La primera contribución teórica, desde esta orientación, fue realizada por Schultz (1961) y Becker (1964). El modelo de capital humano que denominamos clásico (Schultz, 1961) considera dos aspectos: conocimientos y habilidades. En su opinión la productividad de los individuos era un resultado lineal de su educación y de sus destrezas. A la segunda versión se le denomina versión contemporánea, y señala que, además del conocimiento y habilidades, el factor de competencias clave es determinante en la explicación de los logros académicos de los estudiantes. El modelo de capital humano que denominamos cognitivo (Rychen, Salganik y McLaughlin, 2001), considera que sus tres componentes básicos son las llamadas competencias clave: razonamiento formal, habilidades matemáticas y habilidades verbales. En la definición de capital humano de la OCDE (Rychen, Salganik y McLaughlin, 2001) a los conceptos de conocimientos y habilidades se les agrega el concepto de competencias clave y este último se caracteriza por un concepto que integra los dos antes referidos. Se habla así de habilidades cognitivas y se definen habilidades cognitivas específicas directamente relacionadas con el concepto de competencias clave.

Esta propuesta considera las teorías del capital social y cultural como importantes antecedentes y contribuciones significativas a esta problemática, pero no se definen modelos de medición respecto de ellas y el modelo estructural que se propone no las incluye.

2.4 Capital Humano

El autor más referido en la literatura especializada, fundador de la contribución clave para el desarrollo del concepto de capital humano es Schultz (1961). Este autor discutió la relación entre el bienestar social y el capital humano. Su análisis de las alternativas disponibles para la inversión social permite resumir su visión: “Invirtiendo en sí mismos, la gente puede extender su rango de posibles opciones. Esta es una manera en que los hombres libres pueden extender su bienestar” (1961, p. 98).

Schultz presentó nuevas explicaciones para viejos problemas de productividad, no resueltos aún por los modelos econométricos de su tiempo. Tradicionalmente, y aún desde la economía clásica, la idea del capital se discutía como una extensión de los conceptos del capital físico y financiero. Solamente se contemplaba el concepto de bienes capitales bajo su aspecto físico, financiero y monetario. Esta teoría, efectivamente, se limita sólo a sus aspectos tangibles. Sólo las cosas eran conceptualizadas y no así las personas. La gente siempre aparecía en los análisis económicos como una constante, un valor homogéneo y no una variable. Por esta razón, cuando los economistas trataban de inducir cambios en la dimensión económica, manipulaban las cosas, no a las personas. El aspecto humano del capital no estaba presente dentro de sus consideraciones (Schultz, 1961).

La teoría del capital humano está basada en lo que Schultz (1961) describe como evidente. Esto significa que a través de la experiencia de la vida, cada persona adquiere conocimientos y habilidades que enriquecen su propio ser. Estos conocimientos y habilidades se convierten en un recurso que mejora la productividad de las personas. Los procesos y esfuerzos que ellas aplican para mejorarse a sí mismas, al ser presumiblemente voluntarios, son considerados como una inversión deliberada.

La viabilidad de la teoría de Schultz (1961) no se encuentra contenida solamente en sus definiciones, sino en el entendimiento de la importancia de la situación fundamental. Las habilidades y conocimientos acumuladas por las personas, no obstante su intangibilidad, tendrán efectos tangibles, observables y medibles sobre sus realidades sociales, económicas y personales.

La teoría del capital humano, en la versión de Schultz (1961), indica que el conocimiento y las habilidades son los dos más importantes componentes del capital humano y ambos deberían tener un papel relevante en cualquier modelo que mida la productividad humana. La teoría deberá explicar entonces el tipo de conocimientos y habilidades que manifiestan efectivamente la operacionalización del capital humano como variable (Fägerlind, 1998). Este tema es tratado en las formulaciones desarrolladas por Salganik (2004) desde el concepto de competencias para la vida.

2.5 Capital Humano y Competencias para la Vida

El capital humano, en esta concepción es un factor resultante de tres aspectos: lenguaje, razonamiento formal y habilidades matemáticas. El marco conceptual de la

pregunta de investigación de este estudio se basa en el concepto de competencias para la vida. Según Salganik (2004), este concepto fue explorado por primera vez a través del programa de indicadores educacionales (INES) de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 1992). Estos indicadores se enfocaron en tres áreas: logro académico, habilidades cognitivas y desarrollo personal. Sin embargo, el estudio publicado por la OCDE (1992) sólo pudo medir los logros matemáticos.

Un segundo estudio de resultados de aprendizaje, comparable en el terreno internacional, mostró los indicadores que surgen del proyecto DeSeCo (2005). Se trata aquí de un estudio de carácter comparativo. Los resultados del mencionado estudio contemplan dos fases: los resultados de la primera generación, publicados en 1998; y los que vienen de la segunda generación, los cuales actualmente se desarrollan. Las definiciones de capital humano usadas en este estudio y los componentes de las competencias clave que respaldan este marco teórico fueron tomadas del proyecto DeSeCo (2005), en su segunda generación.

A continuación se procede a resumir el estudio DeSeCo en su primera y en su segunda generación, con el propósito de sustentar la formulación de las hipótesis de este estudio.

2.5.1 Estudios DeSeCo de Primera Generación: Competencias Curriculares,

Alfabetización y Capital Humano

En el estudio de Salganik, Rychen, Moser y Konstant (1999), los temas básicos para la discusión sobre las competencias para la vida, fueron competencias curriculares,

alfabetización adulta y capital humano. El tema del capital humano es particularmente importante ya que sitúa conceptualmente las bases teóricas del enfoque de Salganik, Rychen, Moser y Konstant (1999). Desde su perspectiva, el capital humano es redefinido con base en el concepto de competencias clave, las cuales son de naturaleza cognitiva. También fue significativo el que fuera retomado el concepto de capital humano como un factor que impulsa el logro académico, como lo era originalmente en el enfoque de Schultz (1961), pero ahora en una dimensión más organizada.

La distinción entre las dos categorías de indicadores resultantes se publicó en un estudio de la OCDE (1997). Esta propuesta consideró solamente la primera de estas dos: el capital humano en el contexto curricular. Desde 1993, el estudio de Viabilidad de las Competencias Curriculares se ha estado desarrollando; y consecuentemente, la pregunta de qué competencias son importantes por su impacto en las diferentes áreas de la currícula ha sido formulada. Aquellas competencias fueron llamadas genéricas. Para el tema de la alfabetización adulta, las Encuestas Nacionales de Alfabetización (NALS) distinguieron y definieron tres tipos de alfabetismo: alfabetismo literario, alfabetismo documental y alfabetismo cuantitativo. Estas tres distinciones fueron la base de lo que después se consideró como una de las competencias claves en la investigación de segunda generación: las habilidades relacionadas con el uso de lenguaje.

En 1998 la OCDE reportó las diferentes perspectivas desde las cuales se había entendido el concepto de capital humano. También se propuso una definición para capital humano, la cual se constituye de "... conocimientos, habilidades y competencias, así como

otros atributos de los individuos relevantes para la actividad económica” (OCDE, 1988, p.3).

2.5.2 Estudios DeSeCo de Segunda Generación: el Diseño de Instrumentos de Medición

Los llamados estudios de segunda generación se enfocan en el diseño de instrumentos de medición. Entre estos instrumentos, el Programa Internacional para la Evaluación de los Estudiantes (PISA, 1999) es el más importante, desde el punto de vista de los fundamentos teóricos de esta propuesta de disertación. Este estudio atiende a la necesidad de contar con datos comparables para los indicadores de la educación. Básicamente, el reporte PISA (1999) se enfoca en la alfabetización de lectura, alfabetización matemática y alfabetización científica. Su meta es la de “... evaluar la medida en que los estudiantes que se acercan al final de la escolaridad obligatoria han obtenido algunos de los conocimientos y aptitudes que son esenciales para una participación plena en la sociedad” (PISA, 2003, p. 3). La base de su enfoque es el concepto de aprendizaje para la vida. Aun cuando inicialmente PISA (1999) solamente abarcaba la lectura, matemáticas y ciencias, desde el principio se contempló la idea de incluir competencias intracurriculares y tecnologías de la información y comunicación. En el 2003 se incluyen sólo evaluaciones tendientes a medir razonamiento formal, habilidades matemáticas y habilidades del lenguaje. Para el futuro, las evaluaciones de PISA proyectan considerar indicadores que caractericen la motivación para el aprendizaje, las estrategias de aprendizaje, y al ciudadano en su interrelación con el resto de los ciudadanos.

Las investigaciones de segunda generación entienden al capital humano como un conjunto de factores: habilidades del lenguaje, recursos para el aprendizaje de las matemáticas y el razonamiento formal. Estos factores son, desde este enfoque (DeSeCo, 2005), la explicación del logro académico.

El proyecto DeSeCo (2005) tuvo como propósito el seleccionar y definir el conjunto de competencias que sustentan el marco teórico en el que trabajan los investigadores de la OCDE. Para analizar las contribuciones de este conjunto de autores se han desglosado sus contribuciones distinguiendo las aportaciones fechadas en la primera generación, las cuales se centraron en el análisis de los aspectos curriculares relacionados con la selección y la definición de competencias claves. Se resumieron también un conjunto de estudios, que fueron referidos como estudios de la segunda generación. Estos últimos consideraron prioritario el diseño, el pilotaje y la construcción de un instrumento de evaluación sustentado en el conjunto de contribuciones conceptuales aportados desde la primera generación.

2.6. El Concepto de Competencia

El concepto de competencia requiere para Weinert (2004) de un riguroso tratamiento conceptual. Esta falta de claridad en el concepto se ve ampliamente compensada, en este autor, con un amplio y profundo esfuerzo encaminado a hacer un tratamiento riguroso y metódico acerca de las competencias, sus definiciones y las implicaciones que subyacen a los diferentes enfoques que el explora. Aunque los conceptos de capacidad, calificación, habilidad o eficiencia son tratados en lo general

como sinónimos de competencia, no se definen con precisión ni se diferencian con claridad. El ejemplo que el analiza es el del diccionario Webster, en donde la competencia es definida como aptitud o capacidad. En derredor de estos dos conceptos, a su vez el diccionario refiere los de eficiencia, dominio y habilidad.

Weinert (2004), distingue entre el sentido de la palabra competencia en sus raíces latinas y para las ciencias naturales y el sentido de este concepto para las ciencias sociales. Este último sentido es el que interesa a este estudio que es pertinente para la sociología, la psicología, la lingüística, las ciencias políticas y la economía. Al respecto Weinert (2004) dice. “No obstante, en todas estas disciplinas se interpreta a la competencia como un sistema bastante especializado de habilidad o capacidades necesarias o suficientes para alcanzar una meta específica” (p. 95).

Estas habilidades o capacidades suponen un determinado aprendizaje y la posibilidad de vincularlo a la solución de determinados problemas. Un segundo aspecto relevante tiene que ver con la dimensión en la que se expresan las competencias. Esta se diferencia con detalle en el estudio de Carson (2004) en el cual se distingue una dimensión individual y una dimensión colectiva de la competencia. En Weinert (2004) encontramos que la competencia, entendida como sistema de habilidades o capacidades suficientes para alcanzar una meta, puede aplicarse a disposiciones individuales la distribución de tales competencias en un grupo o institución social.

Una contribución importante de Weinert (2004) es el reconocimiento de la gran variedad de significados otorgados al concepto de competencia y de la gran diversidad que

se aprecia en los usos de dichos significados. De ahí su conclusión acerca de las posibilidades de articular un andamiaje conceptual lo suficientemente organizado para sustentar una explicación teórica acerca de las competencias: “No es posible discernir o inferir una teoría coherente a partir de estos múltiples usos. No hay una base teórica para una definición o clasificación a partir del aparentemente infinito inventario de maneras en las que se emplea el término competencia”(p. 96).

Sin embargo, en la opinión de Weinert (2004), existen un conjunto de aproximaciones conceptuales que pueden ser la infraestructura para sustentar la base teórica referida.

2.6.1. Las Competencias Cognitivas Generales

En este enfoque, las competencias son entendidas como habilidades y capacidades de naturaleza cognitiva. Se trata de habilidades intelectuales generales que incluyen “todos los recursos mentales de un individuo” (Weinert, 2004, p.96). Al respecto se pueden distinguir tres enfoques conceptuales. El primero de ellos es el de los modelos psicométricos de la inteligencia humana. Para este, la inteligencia es un competencia humana y se caracteriza como un sistema de habilidades libres de contenido y contexto (Carroll, 1993). El segundo enfoque conceptual, en términos de competencias cognitivas generales, es el de los métodos de procesamiento de la información. La inteligencia en este enfoque es un competencia general a través de la cual el sujeto adquiere una interminable variedad de conocimientos y habilidades. El tercer enfoque es identificado como

expresamente Piagetano. La secuencia en las etapas del desarrollo llevan al sujeto a un conocimiento abstracto y flexible y a competencias de acción progresivas (Piaget, 1947).

2.6.2. Las Competencias Cognitivas Especializadas

Desde esta aproximación es importante la clasificación y descripción de competencias cognitivas especializadas. Dicha especialización tiene que ver con determinados conjuntos de pre requisitos cognitivos que deben de estar disponibles en un individuo para que éste pueda funcionar en determinada área. Naturalmente, cada área particular exigirá de una redefinición de las respectivas competencias cognitivas que le son particulares. Leplat (1997), ha establecido las ventajas del enfoque de desempeño específico frente al enfoque de competencias centradas en la habilidad.

2.6.3. El Modelo de Competencias-Desempeño

Este enfoque se sustenta en una distinción básica entre los conceptos de competencia y desempeño (Chomsky, 1980). Para Chomsky la competencia lingüística es una habilidad heredada y por tanto universal. Un sistema básico de competencias que al ponerse en juego en un proceso de aprendizaje específico le va a permitir a los seres humanos el adquirir la lengua materna y por tanto le va a permitir desempeñar enunciados gramaticalmente aceptables. La adquisición del lenguaje es un producto de la relación entre competencia y desempeño. Como sub producto de este enfoque se pueden citar el concepto de competencias en la teoría del discurso (Hymes, 1967).

Una modificación de este enfoque consiste en un modelo de competencia-moderador-desempeño (Overton, 1985) en donde la relación entre el desempeño y la

competencia es moderada por otras variables, por ejemplo el estilo cognitivo, la memoria etc.

2.6.4. *Competencias Cognitivas y Tendencias de Motivación de Acciones*

La relación entre competencias cognitivas y tendencias de motivación de acciones fue establecida por White (1959). En su definición la competencia es una “interacción efectiva (del individuo) con el ambiente”. El postuló una “necesidad intrínseca” para enfrentarse al ambiente y de ahí desprende la importancia de los sentimientos de eficacia y de la motivación para la competencia. Cuando un individuo es competente se desarrolla en él una experiencia de logro que tiene un valor motivacional e influye en su desempeño futuro. De ahí que el concepto de sí mismo tenga valor especial en el enfoque de este autor. El distingue, por ejemplo, un nivel de sí mismo por rasgos y un nivel de sí mismo por estado. Otro autor citado por Weinert (2004) es Epstein (1973) quien diferencia conceptos de sí mismo por niveles de generalidad. El nivel más alto sería el del nivel de sí mismo global, el cual es el más general y describiría al individuo con un alto nivel de confianza en sí mismo. Otro nivel consideraría la evaluación personal en diferentes áreas, por ejemplo, atractivo físico, posición social, capacidad intelectual, moral, etc. El siguiente nivel de concepto de sí mismo está relacionado con logros en áreas de desempeño muy específicas como las matemáticas, el deporte, las lenguas extranjeras, entre otras. Sembill (1992), distingue entre competencias objetivas y subjetivas. Las primeras, son los desempeños y las disposiciones al desempeño que se pueden medir a través de escalas y pruebas, mientras que las competencias subjetivas se definen como la valoración subjetiva de

habilidades relevantes para el desempeño necesarias para resolver problemas. Finalmente, el concepto de competencia subjetiva ha sido dividido por Staudel (1987) en tres sub definiciones: la competencia heurística, la epistemológica y la actualizada.

2.6.5. Competencia de Acción

Este enfoque describe un tipo de competencia que incluye todos los prerequisites cognitivos, de motivación y sociales indispensables para que una acción determinada sea exitosa. Los elementos que componen un modelo de competencia de acción son: la habilidad para solucionar problemas, el pensamiento crítico, conocimientos del terreno en lo general y en lo particular, la confianza en si mismo y las competencias sociales. Aunque tradicionalmente este tipo de competencias se describen en el orden individual es posible establecer objetivos de desempeño para grupos y para instituciones.

2.6.6. Las Competencias Clave

En el amplio debate acerca de la teoría de las competencias, el concepto de competencias clave ocupa un lugar especial. En la prensa y en la discusión cotidiana este concepto se ha posicionado también como un tema obligado al momento de analizar la reforma educativa del 2004 y en la apertura de los foros sobre la Reforma Integral del 2008. De ahí la pertinencia de la pregunta de Weinert (2004): “¿Porqué resulta tan atractivo el concepto de competencias clave?”. En la definición de este autor “... el término por lo general se refiere a competencias multifuncionales y transdisciplinarias útiles para lograr muchas metas importantes, para dominar distintas tareas y para actuar en situaciones desconocidas” (p. 105). Es esta condición de competencia de amplio espectro,

de condensación de muchas funciones a través de un grupo amplio de disciplinas lo que le da a la competencia elegida ese valor privilegiado. La competencia clave aparecería como una metacompetencia. Una habilidad cognitiva que nos capacita para desarrollar de modo global el resto de las competencias importantes. Para los analistas de política educativa el concepto es atractivo porque deja de lado la idea de una currícula sobrecargada y la focaliza en unas cuantas competencias clave. Naturalmente la cuestión es ¿bajo que criterio se establece la condición de competencia clave en una competencia? Según Weinert (2004) existen ya un amplio conjunto de competencias que la literatura especializada refiere en calidad de competencias clave. Entre ellas están; el dominio oral y escrito de la lengua materna, el conocimiento matemático, la competencia de lectura para una adquisición rápida y un procesamiento adecuado de la información escrita; el dominio de por lo menos una lengua extranjera, la competencia de los medios, las estrategias de aprendizaje independiente; las competencias sociales; el pensamiento divergente, los juicios críticos y la autocrítica. De alguna forma estas competencias gozan ya de un reconocimiento más amplio y formal dentro y fuera de la literatura especializada. Los criterios en las cuales se sustenta su elección como competencias clave son los propuestos por Weinert (2004, p. 106-112). Estos criterios son los siguientes:

Las competencias clave se definen en diferentes grados de abstracción, generalidad y universalidad. No hay un modelo teórico que las represente en forma precisa. Es importante establecer un marco de referencia normativo (es decir no solo empírico) como contexto de las definiciones de las competencias clave. Las competencias clave son

sistemas de conocimiento, creencias y acciones (una estructura y un proceso) que se construyen a partir del dominio de un conjunto de habilidades básicas. Existen componentes psicológicos (cualidades emocionales, estilos cognitivos) que en algunos casos se consideran como parte de las competencias clave y que deben de ser delimitadas de modo que no den lugar a discriminación psicológica a la hora de definir las competencias clave. Un prejuicio común a las posibilidades de la educación y de la socialización en general está directamente relacionado con las competencias clave. Este prejuicio establece que aprender a aprender y aprender los medios electrónicos de localización de información releva a los ciudadanos de la necesidad de esforzarse en aprender contenidos específicos. Entre más general es la competencia clave menos capacidad tiene de ser aplicada a una variedad mayor de situaciones problemáticas. En lo general, las competencias clave no pueden compensar su carencia de competencias de contenido específico (Weinert, 1998). En sí mismas las competencias clave no tienen utilidad práctica. Es la experiencia la que permite que la competencia general se pueda poner en funcionamiento. Finalmente, en relación a muchas de las competencias clave referidas, la cuestión básica es si efectivamente pueden ser desarrolladas en el sujeto a través de programas de capacitación planificados. El ejemplo de esta discusión es el pensamiento crítico.

Una discusión importante a propósito del tema de las competencias clave es la relacionada con el concepto de metacompetencias. El concepto es una derivación del concepto tan referido en la psicología contemporánea de metacognición. Este último se

refiere al conocimiento que tenemos acerca del conocimiento. El caso de la metacompetencia es definido por Nelson y Narens (1990) como la “habilidad de juzgar la disponibilidad, uso y calidad del aprendizaje de las competencias personales”. Se trata de una competencia que favorece el conocimiento y aplicación de un conjunto amplio de competencias. En general, los resultados de los estudios metacognitivos son importantes para el desarrollo de una conceptualización teórica acerca de las competencias en lo general y muy en lo particular tratándose del tema de las competencias clave. Los estudios metacognitivos destacan el papel de la introspección en ese proceso en la medida en que es la base de los procesos psicológicos de aprendizaje, memoria y pensamiento.

A manera de conclusión, Weinert (2004) finiquita en que no es posible ofrecer una definición unificada de los conceptos de competencia clave, competencia y metacompetencia. Respecto a la competencia, sin embargo, él destaca que el concepto se refiere a “... los prerequisites necesarios de los que puede disponer un individuo o un grupo de individuos para cumplir con éxito.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

El propósito de esta sección es detallar los procedimientos utilizados para realizar este estudio. Inicialmente, se expone el diseño de la investigación y la muestra. A continuación se describen los instrumentos de medición y las variables a considerar. Se describió también el procedimiento para la colecta de los datos, los métodos para su procesamiento y, finalmente, el diseño del análisis estadístico que permite evaluar la hipótesis de investigación.

3.1 El Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación pertenece a la categoría de estudios denominados análisis secundario de datos y pretende caracterizar las variables importantes, en forma separada y en su interrelación. Las variables exógenas¹ del estudio son las competencias clave (habilidades matemáticas, razonamiento lógico y habilidades verbales), las cuales fueron medidas a través del resultado del desempeño de los estudiantes del bachillerato tecnológico durante la evaluación de primer ingreso a través de la prueba elaborada por el COSNET en septiembre del 2005. La variable dependiente es el logro académico, medido a través del puntaje de las evaluaciones semestrales del desempeño académico de los mismos estudiantes evaluados por sus docentes en enero del 2006.

¹ Una variable endógena es la variable dependiente, es endógena en relación al modelo estructural. La variable exógena es la variable independiente. Las denominaciones de endógena y exógena sirven para ubicar la relación entre las variables en un modelo estructural.

Dada la existencia de una línea de investigación institucional de parte de la OCDE, desde hace más de 20 años, se requirió en este estudio la realización de un análisis confirmatorio de los datos y dada la importancia de establecer patrones de relaciones entre las variables en forma a priori, se consideró el uso de recursos técnicos de carácter inferencial. Se consideró estratégico también incorporar herramientas que analicen de forma sistemática el error en las diferentes dimensiones en que éste ocurre en la medición de variables. Dado el carácter latente de las variables independiente y dependiente, fue indispensable elegir una metodología que permitiera el procesamiento de variables latentes. Finalmente, dada la escasa variedad de procedimientos y la gran dificultad en algunos casos, para encontrar herramientas para gestionar modelamiento multivariado de relaciones entre variables, en este estudio se consideró el uso de herramientas de análisis de covarianza, en particular el Análisis de Momentos Estructurales, también conocido como AMOS (Arbuckle and Wothke, 1999; MacCallum and Austin, 2000).

3.2 Características Generales de la Población del Estudio

La población del estudio estuvo formada de estudiantes que ingresaron al bachillerato tecnológico en septiembre del 2005. Fueron adolescentes (15 años en promedio), de ambos sexos, provenientes de zonas socialmente marginadas de 7 áreas geográficas del estado de Nuevo León. Las zonas geográficas corresponden a las áreas en la cuales los planteles de bachillerato tecnológico tienen sede en Nuevo León. Las sedes estatales son el CBTis 22 en Monterrey, el CBTis 99 en Monterrey, el CETis 101 en

Guadalupe, el CBTis 74 en Guadalupe, el CBTis 53 de Apodaca, el CBTis 158 de Escobedo, el CBTis 163 de Montémorelos.

3.2.1 Localidad del Estudio

Aunque los sujetos de estudio pertenecen a diferentes comunidades del estado de Nuevo León, los datos de la variable independiente, la evaluación de primer ingreso del 2005, y la variable dependiente, la evaluación semestral de enero del 2006, están disponibles para su consulta en los archivos digitales de la Coordinación de Zona XIX de la DGETI en el estado de Nuevo León. Consecuentemente, es posible hacer la colecta indirecta de estos datos sin recurrir a los archivos específicos de cada una de las escuelas involucradas.

3.3 Muestreo y Procedimientos

La muestra se conformó por estudiantes de primer año, inscritos en planteles de DGETI en el estado de Nuevo León, que presentaron su Evaluación de Ingreso al Bachillerato en septiembre de 2005, y que finalizaron el primer semestre escolar en Enero del 2006.

El estudio consideró los estudiantes que participaron en la evaluación de septiembre del 2005 y que terminaron su primer semestre en enero del 2006. Inicialmente se consideró a los 2064 aspirantes que participaron en la Evaluación de Primer Ingreso al Bachillerato Tecnológico en el 2005. Sin embargo, dados los índices de deserción escolar (hasta un 19 % en el primer semestre), así como la incidencia de otros factores,

aproximadamente 81 % de los estudiantes originalmente inscritos forman parte de este estudio. La muestra final se constituyó entonces por 1610 estudiantes de los 2064 iniciales.

La definición del tamaño de la muestra desde un punto de vista multivariado exigió un criterio diferente. Se contaron el número de variables manifiestas en el modelo y se multiplicaron por 15. El requerimiento multivariado para el tamaño de la muestra del modelo factorial de medición de la variable independiente dió como resultado 390 casos, siguiendo el criterio señalado por Stevens (1996). En el caso del modelo final, el llamado estructural, se consideraron hasta 30 variables manifiestas y por lo tanto la muestra no debe ser menor a 450 casos. Otros autores, como Bentler and Chou (1987), han coincidido con el criterio de Stevens (1996), aunque han establecido ese mismo criterio considerando los parámetros a ser estimados (por 5), y no las variables manifiestas (por 15) en sí mismas. Sin embargo, los 5 parámetros a ser estimados de Bentler and Chou (1987) siempre consideran al menos un término residual y un path coeficient por cada parámetro a ser estimado, así que finalmente son 3 x 5 y de ese modo coincide con los números de variables manifiestas por 15 de Stevens (1996). En un criterio diferente Loehlin (1992) estableció, después de revisar exhaustivamente la literatura, entre 100 y 200 casos como un tamaño de la muestra adecuada para este tipo de estudios. Para el modelo inicial y el modelo final, el tamaño de la muestra de este estudio excede ampliamente los requerimientos de Stevens (1996), Bentler and Chou (1987) y Loehlin (1992).

El estudio pretende establecer conclusiones respecto de un universo de 4,542 aspirantes que ingresaron al bachillerato tecnológico en el Estado de Nuevo León en

septiembre del 2005. Debido a criterios administrativos (fechas de aplicación única) de la DGETI a nivel federal, sólo a los primeros 2,064 alumnos se les aplicó el examen de COSNET. Los casos se obtuvieron directamente de los registros de la coordinación de zona XIX y la selección incluyó a todos aquellos que fue posible encontrar tanto en el listado de la Evaluación de Primer Ingreso del 2005, como en la Evaluación Semestral de enero del 2006, lo que nos ofrece una muestra robusta.

3.4 Instrumento de Medición

El instrumento de medición para la variable independiente fue el Cuestionario de Evaluación de Primer Ingreso del COSNET de septiembre 2005. El instrumento que se aplicó en la evaluación, estuvo formado por tres apartados en los que se evaluó el nivel de desarrollo del razonamiento formal (8 categorías, con 32 preguntas), las capacidades para el aprendizaje de las matemáticas (8 categorías, con 24 preguntas) y la habilidad verbal (4 categorías, con 54 preguntas). En total fueron 110 preguntas. Los detalles de la relación factor, categoría e ítems se describen en la Tabla 3.1. Para cada uno de los tres apartados se generaron puntuaciones compuestas, a las que nos referiremos como escalas sumatadas (denominación técnica), en total 20 categorías (8, 8, y 4). En cuanto a la variable dependiente los valores se tomaron de los resultados de la evaluación de fin de semestre e incluye los puntajes de las asignaturas siguientes: inglés, tecnologías de la información y de la comunicación, lectura, expresión oral y escrita, química, ciencia tecnología sociedad y valores, y álgebra.

Tabla 3.1 Factor, Categoría e Items

FACTOR	CATEGORÍAS	ÍTEMS
Razonamiento formal	RF1, Compensaciones multiplicativas	24
	RF2, Pensamiento correlacional	
	RF3, Pensamiento probabilístico	
	RF4, Pensamiento combinacional	
	RF5, Pensamiento proporcional	
	RF6, Formas de conservación sin verificación directa	
	RF7, Equilibrio mecánico	
	RF8, Coordinación de dos o más sistemas de referencia	
Habilidades matemáticas	MT1, Comprensión de los enunciados que se leen	24
	MT2, Capacidad para establecer inferencias lógicas	
	MT3, Capacidad para realizar generalizaciones	
	MT4, Abstracción reflexiva	
	MT5, Capacidad para establecer relaciones	
	MT6, Capacidad para comparar relaciones	
	MT7, Capacidad de simbolización	
	MT8, Capacidad de imaginación	
Habilidades verbales	HV1, Comprensión de lectura	54
	HV2, Analogías	
	HV3, Complementación de enunciados	
	HV4, Antónimos	
TOTAL	20	110

3.4.1 Instrumentación y Herramientas de Medición de Variables

Para realizar el análisis e interpretación de la información obtenida con la aplicación de los exámenes de habilidad verbal, de razonamiento formal y de capacidades para el aprendizaje de las matemáticas (las llamadas competencias clave), es necesario tener un marco de comparación que corresponda a lo deseable. Para los autores de la evaluación (COSNET), este marco de comparación es el que se describe a continuación:

- Razonamiento formal: es el acto intelectual que un sujeto realiza para apropiarse de las características de un objeto, hecho o

fenómeno, sin necesidad de que el objeto esté presente. En esta habilidad es deseable que los aspirantes aceptados respondan correctamente, como mínimo a 18 de las 32 preguntas, es decir, en el nivel de razonamiento formal bajo o alto. Cualquiera de los dos subniveles, el formal alto o el formal bajo se consideran aceptables.

- **Capacidades para el aprendizaje de las matemáticas:** Las habilidades matemáticas son las potencialidades que el sujeto posee para realizar con éxito acciones intelectuales en el área de las matemáticas. En esta capacidad es deseable que los aspirantes aceptados tengan 12 respuestas correctas como mínimo de 24, es decir, en el nivel de dominio medio.

- **Habilidad verbal:** son las habilidades del individuo expresadas en el uso del lenguaje. El criterio mínimo deseable es que los aspirantes

aceptados respondan correctamente como mínimo 37 de las 54 preguntas de esta sección, es decir, ubicándose en el nivel de dominio. Cualquier desempeño en la subcategorías del nivel de dominio es aceptable. Se consideran inaceptables todos los niveles de no dominio.

3.4.1.2 Variable dependiente. GPA

El marco de interpretación para la evaluación del logro académico consideró el promedio de las calificaciones obtenidas en sus 6 asignaturas (álgebra; inglés; química;

lectura, expresión oral y escrita; ciencia, tecnología, sociedad y valores; y tecnologías de la información y de la comunicación), por cada uno de los alumnos de primer semestre en la evaluación semestral de enero del 2006. Sin embargo, al compararlo con un modelo de medición factorial de la variable dependiente la validez predictiva de la variable independiente mejora de modo significativo.

3.5 Hipótesis de Investigación

La pregunta principal de investigación de este estudio se cuestiona acerca de si las competencias clave son factores significativos en la explicación del logro académico. La hipótesis de investigación (H1) de este estudio sostiene que “Las competencias clave influyen significativamente en el logro académico”.

De entre estas competencias clave son significativamente importantes las que tienen que ver con la alfabetización matemática, con la alfabetización del lenguaje y con la alfabetización del razonamiento lógico.

3.5.1 Especificación del Modelo

La especificación del modelo se sustentó en una elaboración teórica (hipotética) que supone linealidad entre capital humano y logro académico, consecuentemente esta hipótesis de investigación puede ser expresada de la siguiente manera:

$$La = CH + e$$

y por lo tanto:

$$La = hv + hm + rf + e$$

En donde La es logro académico, CH es capital humano y e es el error, y h_v es lenguaje, h_m son habilidades matemáticas y rf es razonamiento formal.

Atendiendo a las hipótesis del estudio, se procedió a establecer un modelo de medición para cada una de las competencias claves, un modelo de medición de capital humano, y finalmente un modelo estructural que incluya las relaciones entre el modelo de medición de las variables exógenas y el modelo de medición de la variable endógena.

3.5.2 La Re especificación de Modelos de Medición

El análisis de los modelos factoriales para habilidad verbal, habilidades matemáticas, y razonamiento formal permitió validar la condición normalidad multivariada de la muestra apoyándose en el respectivo coeficiente Mardia (1980), y permitió además ajustar los valores fuera de rango (outliers) a través del análisis de la distancia Mahalanobis (Trochim, 2003: Hair, Anderson, Tatham y Black, 1998). Básicamente se trató de

establecer si el conjunto de subescalas cargaron en el factor hipotetizado. Cuando esto sucedió, se procedió a evaluar con medidas de ajuste y cuando eso no sucedió, entonces se procedió a re especificar el modelo de medición (Kline, 1998).

3.5.2.1 La Especificación del Modelo de Medición para el Capital Humano

Dada su condición de variable latente, entendida como aquélla a la que tenemos acceso indirectamente a través de sus efectos, el capital humano requiere de un modelo de medición para variables no directamente tangibles, es decir de un modelo de tipo factorial. El modelo de medición de la variable exógena expresa los presupuestos teóricos de la teoría del capital humano en la versión contemporánea y supone que escalas sumatadas e

indicadores se agruparán en cada caso en derredor de su factor cargador. Estos tres (lenguaje, habilidades matemáticas y razonamiento formal) a su vez se agruparán en derredor de nuestro constructo exógeno: el capital humano. Para evaluar normalidad y en su caso para ajustar valores fuera de rango se utilizó el coeficiente Mardia y el análisis de la distancia Mahalanobis. El modelo factorial se validó a través del reporte de carga de factores. Finalmente, se analizaron las mediciones de bondad de ajuste. En el apéndice 3, la figura 3.1. expresa la hipótesis heurística en la cual se postula una interrelación entre las competencias clave. Esta figura muestra un modelo de medición para evaluar una estructura de tres factores. En este caso razonamiento formal, habilidad verbal y habilidad matemática.

A su vez ese modelo de medición factorial se vincula, bajo la forma de modelo estructural, a la variable endógena, logro académico. Esto se puede apreciar en el apéndice 3, en la figura 3.2. En ella se expone un modelo estructural con variable dependiente endógena manifiesta. Finalmente, en el mismo apéndice 3, se expone la figura 3.3. En ella se detalla el modelo de medición de la dependiente endógena latente.

3.5.2.2 La Especificación del Modelo Estructural

La especificación del modelo estructural consideró tanto al modelo de medición de las variables exógenas, como las dos opciones de modelo de medición de la variable endógena: el manifiesto (GPA) y el latente (AGPA factorial). El modelo de medición endógeno manifiesto (la variable promedio) es una de las variables dependientes, y el modelo de medición endógeno latente (la ajustada factorial) es la otra variable dependiente a comparar. Esta dependiente endógena puede ser endógena manifiesta o bien se puede

sustituir a esta última con una variable endógena latente. Variable endógena es una dependiente. Se le llama manifiesta a la que tiene que ver con el promedio y latente a la que tiene que ver con la ajustada factorial.

3.6 Procedimientos para el Procesamiento de Datos

El procesamiento de datos en este estudio, se desarrolló a través del paquete estadístico para ciencias sociales SPSS, se utilizó específicamente el más reciente de sus módulos: el de análisis de momentos estructurales.

La razón para efectuar el cálculo de la estadística con este software es que efectúa de manera simultánea dos procesos matemáticos claramente diferenciados: un análisis factorial y una regresión múltiple. Si se utilizara el procedimiento de la versión anterior de SPSS se requeriría de una cantidad significativamente muy alta de tiempo en relación al que se requiere con la herramienta actual.

Adicionalmente, este módulo del SPSS está diseñado específicamente para trabajar con muestras grandes y está provisto de módulos para establecer normalidad multivariada, para ajustar los problemas de anormalidad, para establecer validez factorial de instrumentos de medición y para la toma de decisiones basadas en un amplio conjunto de indicadores de mediciones de bondad de ajuste. Ninguna de estas características se presentan en los módulos anteriores de SPSS.

Finalmente, se ha utilizado el módulo de momentos estructurales del SPSS porque es el único que permite regresionar modelos factoriales en forma simultánea (variables latentes).

La literatura más reciente no sólo recomienda la utilización de este módulo del SPSS para investigación en sociología, economía y psicología, sino que declara que este software ha sido específicamente diseñado para tal efecto (MacCallum and Austin, 2000).

Para el procesamiento de datos se procedió de la siguiente forma:

1. Asunciones, normalidad y ajuste de datos.
2. Análisis del modelo de medición factorial de primer orden para cada una de las subescalas exógenos.
3. Análisis del modelo de medición factorial para las competencias clave.
4. Análisis del modelo estructural

3.6.1 Las Hipótesis

H0: Las competencias clave no son factores importantes en la explicación del logro académico.

H1: Las competencias clave son factores importantes en la explicación del logro académico.

H2: El lenguaje es la competencia clave que mejor explica el logro académico.

H3: Las habilidades matemáticas son la competencia clave que mejor explica el logro académico.

H4: El razonamiento formal es la competencia clave que mejor explica el logro académico.

3.7 Limitaciones del Estudio

Una limitación inicial tiene que ver con las características de la muestra. Aunque originalmente se pretendía incluir los ocho planteles de la DGETI en Nuevo León, en las bases de datos consultadas sólo hubo acceso a siete de las ocho escuelas. Esta disminución inicial en el tamaño de la muestra impactó las posibilidades de generalización de los resultados. De ahí la importancia de replicarlo en contextos diferentes y más amplios. Una segunda limitación tiene que ver con el hecho de que las escuelas muestreadas se limitan solo a planteles del estado de Nuevo León, lo cual restringe su representatividad como muestra.

Una tercera limitación tiene que ver con el instrumento, cuyos datos no permiten su validación factorial en sus tres componentes. Esta circunstancia exigió la re especificación del modelo de medición de competencias clave ahora considerando sólo dos componentes

factorialmente validados. A diferencia del modelo original, el modelo que sólo incluye habilidades verbales y habilidades matemáticas pudo ser validado tanto en su variante latente como en su variante manifiesta.

Una cuarta limitación se relaciona con el marco conceptual del modelo de competencias claves en su versión original, en la medida en que considera al promedio de calificaciones como su variable dependiente. Los resultados del estudio representan una crítica a la concepción tradicional del promedio de calificaciones en la medida en que el modelo de la ajustada factorial demuestra una mayor validez predictiva.

Adicionalmente, los resultados del estudio deben ser interpretados como una crítica al uso de calificaciones otorgadas por los maestros como una medida, válida, confiable y sustentada del logro académico de los alumnos.

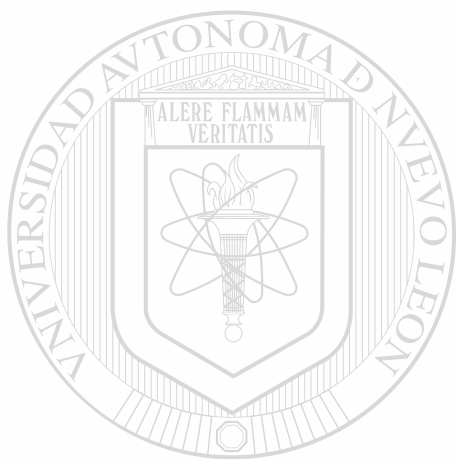
Otra de las limitaciones es la imposibilidad de tener acceso directo, ítem por ítem, a la materia prima del estudio, las bases de datos íntegras de la evaluación del 2005. Se trabajó con las escalas sumatadas, las subescalas. Otra limitación de carácter formal es que el subsistema SEMS no dispone de una estructura que sustente la condición del trabajo cotidiano de investigación científica, de modo que se pueda desarrollar investigación más allá del fin de semana. Además, también están las limitaciones propias de mi persona como instrumento de investigación.

Adicionalmente, es importante desarrollar una evaluación crítica del modelo teórico en que está sustentando el estudio, así como de la metodología utilizada. El modelo de capital humano de la OCDE sostenía una estructura de tres componentes en la cual cada uno de ellos tenía un peso equivalente. Los resultados del estudio representan una crítica a este modelo en la medida en que pueden justificar la reformulación del mismo hacia uno de dos componentes factoriales: habilidades matemáticas y habilidades verbales. Los resultados del estudio también cuestionan el peso específico de cada factor, dándole a las habilidades verbales un peso significativamente mayor del que reporta para las habilidades matemáticas. Un tercer cuestionamiento teórico tiene que ver con la capacidad explicativa del modelo. Aunque la formulación original de la OCDE sólo incluye tres elementos en la estructura del modelo de capital humano, los resultados del estudio permiten sostener que

existen otras importantes variables en la explicación del logro académico. El estudio establece, entre sus hallazgos más importantes, el que la capacidad explicativa del modelo es pequeña, aunque a la vez sustenta que dicha capacidad limitada es significativa.

Respecto a la metodología del estudio, aunque su elección se fundamentó en las asunciones que justifican un enfoque metodológico de esta naturaleza, y aunque dichas asunciones se sustentan a su vez en las recomendaciones que la literatura especializada muestra, el modelamiento de ecuaciones estructuradas sigue dependiendo de criterios no siempre estandarizados y no siempre unificados. La determinación del tamaño de la muestra para estudios multivariados depende de criterios uniformes, aunque no siempre claros ni explicados en detalle. Aun así, son criterios operativos y permiten tomar decisiones acerca de cuántos casos son necesarios para correr la bases de datos. Los programas con los que trabajamos el modelamiento de ecuaciones estructurales no ofrecen los criterios para la interpretación del coeficiente de Mardia, para establecer la línea de corte en el análisis de la distancia Mahalanobis, para tomar decisiones acerca de si un modelo de medición factorial es válido o no, para determinar cómo se interpreta la proporción de varianza explicada de los componentes factoriales a la dependiente, en el caso de la carga factorial estandarizada, ni en el caso de la correlación múltiple al cuadrado como elemento para interpretar la proporción de varianza explicada global del modelo a su dependiente, en este caso al logro académico. De los 30 criterios vigentes para complementar el análisis de las medidas de bondad de ajuste sólo se puede agregar que cada uno responde a un criterio diferente y que para evaluar bondad de ajuste el criterio

siempre será de complementareidad entre los coeficientes disponibles. El investigador tiene que resolver cada uno de dichos criterios y puede avanzar sólo hasta donde alcanza a comprender el sentido específico de cada proceso en cada recursamiento del ajuste que va re especificando su modelo estructural.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



CAPITULO 4

RESULTADOS

En este capítulo se exponen los resultados generales del estudio generados a través del conjunto de procedimientos estadísticos utilizados. Inicialmente se exponen resultados del análisis de las variables demográficas de la muestra y su comparación con los estadígrafos nacionales vigentes. Posteriormente se presentan los resultados correspondientes al análisis descriptivo de las variables dependiente e independiente del estudio. Se exponen también los modelos de medición endógenos y exógenos. Finalmente, se evalúa el modelo de medición estructural, comparándose el caso de la dependiente manifiesta con el de la dependiente latente.

4.1 Distribución de las Variables Demográficas

La distribución de las variables sociodemográficas es importante en la medida en que ofrece la descripción de elementos de contexto que pueden ser significativos en el marco más general de la interpretación de los resultados del estudio. También permite establecer elementos de contexto específico que faciliten hacer cortes en el estudio en atención a estas condiciones sociodemográficas. Entre ellas se consideraron la participación porcentual por planteles de DGETI en Nuevo León, el tipo de escuela secundaria de procedencia, año de egreso de la secundaria, así como el porcentaje por edad, sexo y carrera elegida.

Tabla 4.1 Participación porcentual de los planteles de DGETI en N. L. en la muestra

Planteles	Frecuencia	Porcentaje
CETis 163	203	12.6
CETis 101	435	27.0
CETis 066	206	12.8
CBTis 099	205	12.7
Continúa Tabla 2		
CBTis 074	130	8.1
CBTis 022	431	26.8
	1610	

La Tabla 4.1 muestra que el porcentaje de participación en la muestra por plantel oscila entre un 8 y un 27 %. Más de la mitad de la muestra se concentró en dos planteles: el CBTis 22 y el CETis 101, y hay dos planteles de este subsistema en Nuevo León que no participaron en la muestra (el CBTis 258 y el CBTis 53).

Tabla 4.2 Participación porcentual por tipo de escuela de procedencia

Tipo de escuelas de procedencia	Porcentaje
Otro	.6
Secundaria particular técnica	.8
Secundaria particular general	.7
Tele secundaria estatal	.4
Secundaria estatal para trabajadores	.2
Secundaria estatal técnica	13.0
Secundaria estatal general	31.6
Tele secundaria federal	2.4
Secundaria federal para trabajadores	.3
Secundaria federal técnica	27.8
Secundaria federal general	20.3
Secundaria particular para trabajadores	1.8

La participación porcentual por escuela secundaria de procedencia, resumida en la tabla 4.2, nos dice que las fuentes principales son las secundarias estatales y federales, mientras que las secundarias particulares generales y técnicas tienen una participación muy inferior. En la muestra participan las secundarias federales con un 50.8 %. Las secundarias

estatales con un 45.2 %, y finalmente, las secundarias particulares técnicas y generales con un 3.3 %. De ahí se desprende que en el sistema de educación tecnológica federal, en el nivel de educación media superior, su población proviene, mayoritariamente, del mismo sistema federal de secundarias técnicas y generales.

Tabla 4.3 Porcentaje de alumnos para cada año de egreso de la secundaria

Año en que concluyo la secundaria	Porcentaje
2005	82.2
2004	12.0
2003	3.5

La tabla 4.3. permite apreciar que la mayor parte de los estudiantes de la muestra, recién habían egresado en el año del 2005 a la secundaria. Una minoría egresó en el 2004 y un porcentaje muy pequeño egresó en el 2003. Entre 2003 y 2005 se concentra un 97.7% de la población que constituye la muestra.

Tabla 4.4 Porcentaje de edades

Edad	Porcentaje
21	
20	00.3
19	00.4
18	00.7
17	03.9
16	13.2
15	50.9
14	29.5
	100

En cuanto a las edades, en la tabla 4.4., de los estudiantes que participan en la muestra se debe destacar que el rango de edad con una población más alta es el de 15 años (50.9%), seguido del rango de 14 años (29.5%), y 16 años (13.2%). Básicamente, los

estudiantes que ingresan al sistema y participan en la evaluación de primer ingreso oscilan entre los 14 y los 16 años.

Tabla 4.5 Porcentaje por sexo

Sexo	Porcentaje
Femenino	40,9
Masculino	56,0
No contesto	03,0

La tabla 4.5. expone las diferencias de hombres y mujeres participantes en la muestra. Los resultados que se exponen en la tabla 6 muestran que aún hay mayoría de hombres en la población de estudiantes que se inscriben a la educación media superior tecnológica. La diferencia entre la población femenina y masculina representa una diferencia de 15%. Aún así, se puede considerar que dado el porcentaje de mujeres en el cual la educación tecnológica puede ser considerada como una opción educativa en la que la participación femenina ha crecido en los últimos años.

4.2 Resultados del Análisis Descriptivo de las Variables

Dependientes e Independientes.

4.2.1 La Variable Dependiente

La variable dependiente del modelo tomó en cuenta los resultados de las calificaciones de cada uno de los estudiantes muestreados en las seis asignaturas correspondientes. En la tabla 7 se muestran estadígrafos de tendencia central correspondientes a las seis asignaturas y al promedio de calificaciones (GPA).

Tabla 4.6 Promedio, desviación estándar, error estándar de kurtosis y de skewness.

	Promedio	Química	Algebra	ING	LEO	CTSV	TIC
Mean	7.10	7.02	6.34	6.98	7.09	7.75	7.42
Std deviator	5	1.56	1.43	1.60	1.63	1.71	1.62
Kurtosis	-.772	-1.123	-.526	-1.094	-1.166	-1.102	-1.107
skewness	.069	.089	.723	.204	.092	-.331	-.162
Error S Kurtosis	.120	.120	.120	.120	.120	.120	.120
Error S Skewness	.060	.060	.060	.060	.060	.060	.060

Nota: El criterio de corte para asumir normalidad es un valor de error estándar de kurtosis y de skewness inferior a 1.96.

Estas seis asignaturas corresponden a la variable dependiente del estudio. El propósito de la tabla 4.6. es ofrecer un criterio de prueba estadística que permita evaluar normalidad en el conjunto de los datos que componen cada subescala. Para determinar la normalidad en la variable dependiente, en su versión tradicional de promedio de calificaciones se atenderá al criterio de Hair, Anderson, Tatham y Black (1998), el cual establece lo que él llama la regla de oro. Este criterio de corte se sustenta en el error estándar de la kurtosis y en el error estándar de la skewness. En todos los casos, incluyendo el promedio de las seis calificaciones los valores estimados para el error estándar, tanto de la kurtosis como del skewness, son inferiores al punto de corte (1.96) al 01% de nivel de confianza. Consecuentemente, se falla al rechazar la asunción de normalidad y se acepta, provisionalmente, que dichos puntajes son estadísticamente normales. En esta evaluación se consideró la sugerencia de Hair, Anderson, Tatham y Black (1998) quien recomienda al menos dos pruebas gráficas y una prueba estadística como recursos para evaluar normalidad. Aunque en algunos de los histogramas se aprecian comportamientos bi modales, en lo general la variable dependiente puede ser considerada en la pruebas gráficas, como visualmente normal. Esta apreciación se sustenta

particularmente en el comportamiento observado en los histogramas, de la figura 10 a la figura 16, las pruebas gráficas normal QQ plot y detrended normal QQ plot de las seis asignaturas, de la figura 17 a la 30, e incluso del promedio (figura 28), las cuales reportan consistentemente comportamiento de flujo de puntos sobre la línea en las QQ plot y de oposición a la línea horizontal en las detrended normal QQ plot. Esto indica normalidad. Las graficas de la 10 a la 30 estan disponibles para su consulta en el Anexo 1.

Desde el punto de vista de la prueba estadística que se apoya en el error estándar de la kurtosis y del skewness (véase tabla 4.6.) se mostró que los valores reportados están por debajo del criterio de corte (1.96 para confianza al 0.01 %) y por tanto se concluye que, provisionalmente, es posible afirmar que la variable dependiente y sus subescalas son estadísticamente normales.

4.2.2 La Variable Independiente

En cuanto a la variable independiente se realizaron pruebas descriptivas de tendencia central por subescala para cada uno de los componentes. Al igual que en el análisis de la variable dependiente, se incluyó una prueba para evaluar normalidad considerando el error estándar de la kurtosis y el error estándar del skewness. Las tablas 4.7, 4.8. y 4.9. ilustran los resultados resumidos del análisis descriptivo en SPSS. Incluye media aritmética, desviación estándar, kurtosis, skewness, el error estándar de la kurtosis y el error estándar de la skewness, para cada una de las tres subescalas de la variable independiente. Las tres tablas se exponen a continuación.

Tabla 4.7 Subescala de razonamiento formal de la variable independiente.

	Rf1	Rf2	Rf3	Rf4	Rf5	Rf6	Rf7	Rf8
Mean	.71	.96	1.23	.86	1.13	.85	.84	.78
Std deviator	.83	.85	1.24	.83	.96	.84	.87	.83
kurtosis	1.54	-.165	-.197	.148	-.381	-.377	.382	.659
skewness	1.209	.593	.850	.742	.538	.633	.895	.931
Error S Kurtosis	.122	.122	.122	.122	.122	.122	.122	.122
Error S Skewness	.061	.061	.061	.061	.061	.061	.061	.061

Nota: El criterio de corte para asumir normalidad es un valor de error estándar de kurtosis y de skewness inferior a 1.96

Tabla 4.8 Subescala de habilidades matemáticas de la variable independiente.

	Mt1	Mt2	Mt3	Mt4	Mt5	Mt6	Mt7	Mt8
Mean	.71	.77	.94	.94	.71	.49	.65	.62
Std deviator	.74	.80	.93	.86	.76	.65	.68	.68
kurtosis	-2.34	-.252	-.501	-.543	.117	.122	.122	.122
skewness	.709	.719	.679	.528	.829	1.049	.613	.744
Error S Kurtosis	.122	.122	.122	.122	.122	.122	.122	.122
Error S Skewness	.061	.061	.061	.061	.061	.061	.061	.061

Nota: El criterio de corte para asumir normalidad es un valor de error estándar de kurtosis y de skewness inferior a 1.96

Tabla 4.9 Subescala de habilidad verbal de la variable independiente.

	Hv1	Hv2	Hv3	Hv4
Mean	3.07	3.05	3.32	3.03
<i>Continúa la Tabla 9</i>				
Std deviator	1.54	1.90	1.86	1.82
kurtosis	-.053	.848	.179	.113
skewness	.375	.801	.591	.603
Error S Kurtosis	.122	.122	.122	.122
Error S Skewness	.061	.061	.061	.061

Nota: El criterio de corte para asumir normalidad es un valor de error estándar de kurtosis y de skewness inferior a 1.96

La prueba estadística de normalidad tomó como punto de referencia las tablas 4.7, 4.8. y 4.9., el error estándar de la kurtosis y del skewness (Hair, Anderson, Tatham y Black (1998) y por lo tanto al encontrar valores (0.061 a 0.122) menores a más menos 1.96, se falla en rechazar la asunción de normalidad al 01% de confianza. Esto significa que provisionalmente se considera que las tres variables son significativamente normales.

Tanto las pruebas gráficas (véanse de la figura 31 a la figura 54 en el Anexo 2), como las pruebas estadísticas (véase las tablas 4.7., 4.8. y 4.9.) sustentan la dificultad para rechazar la asunción de normalidad en las tres subcategorías (habilidad verbal, habilidad matemática y razonamiento formal) de la variable independiente. Consecuentemente, se puede afirmar, provisionalmente, que la variable independiente es normal.

4.3 Resultados del Análisis de los Modelos de Medición Factorial

4.3.1 La Subescala de Habilidad Verbal

Tabla 4.10 Evaluación de normalidad multivariada para habilidad verbal

<i>Evaluación de normalidad</i>						
	Min	Max	Skew	c.r.	kurtosis	c.r.
hv1	0.00000	9.00000	0.42573	6.98681	0.10001	0.82062
hv2	0.00000	11.00000	0.83001	13.62153	0.93396	7.66378
hv3	0.00000	10.00000	0.59516	9.76735	0.18031	1.47959
hv4	0.00000	10.00000	0.60614	9.94754	0.10025	0.82266
Multivariate					1.95883	5.68286
Multivariate					1.80563	5.23355
Multivariate					1.72664	5.00304

Nota: En la intersección de la columna kurtosis con el renglón multivariate aparece el coeficiente de Mardia. Niveles inferiores a 1 se interpretan como muy buen nivel, entre 1 y 10 se consideran apenas aceptables, y mayores de 10 deben ser rechazados.

La tabla 4.10. muestra, en la intersección entre kurtosis y multivariate, el coeficiente de Mardia. Considerando los valores del coeficiente de Mardia las cuatro subescalas analizadas poseen normalidad multivariada. Los tres valores del coeficiente Mardia están entre 1 y 10 puntos y en cada ajuste se mejoró el coeficiente de Mardia. El criterio de corte establece valores entre 1 y 10 como un buen grado de normalidad, entre 0 y 1 un excelente grado y mayor de 10 lo considera no aceptable. Sobre la base del último ajuste al coeficiente Mardia (1.72) se puede afirmar, provisionalmente, que las cuatro subescalas de la variable independiente muestran un comportamiento multivariadamente normal.

Tabla 4.11 Distancia Mahalanobis para las cuatro subescalas de habilidad verbal.

<i>Puntajes más alejados del centroide (Mahalanobis distance)</i>			
Observation	Mahalanobis		
Number	d-squared	p1	p2
1373	18.59243	0.00094	0.78296
1543	18.52386	0.00097	0.46703
1240	18.48836	0.00099	0.21669
1254	18.42926	0.00102	0.08484
1253	18.49748	0.00099	0.79641
1453	18.30190	0.00108	0.51844
1452	18.30784	0.00107	0.82320

Nota: el criterio de corte para la distancia Mahalanobis al p1 es un valor inferior al 0.001.

La tabla 4.11. muestra los valores para la distancia Mahalanobis en el caso de la variable habilidad verbal. El ajuste para mejorar la distancia Mahalanobis considera eliminar los casos que tienen una significancia (p1) por debajo del 0.001. A través de ese procedimiento se eliminaron el primero, el segundo, el tercero y el quinto caso, hasta

ajustar al 0.001 de porcentaje de confianza. El criterio de corte es que los p1 deben estar al 0.001 o deben ser mayores. Si no es así hay que eliminar dichos casos hasta alcanzar valores iguales o por encima del 0.001.

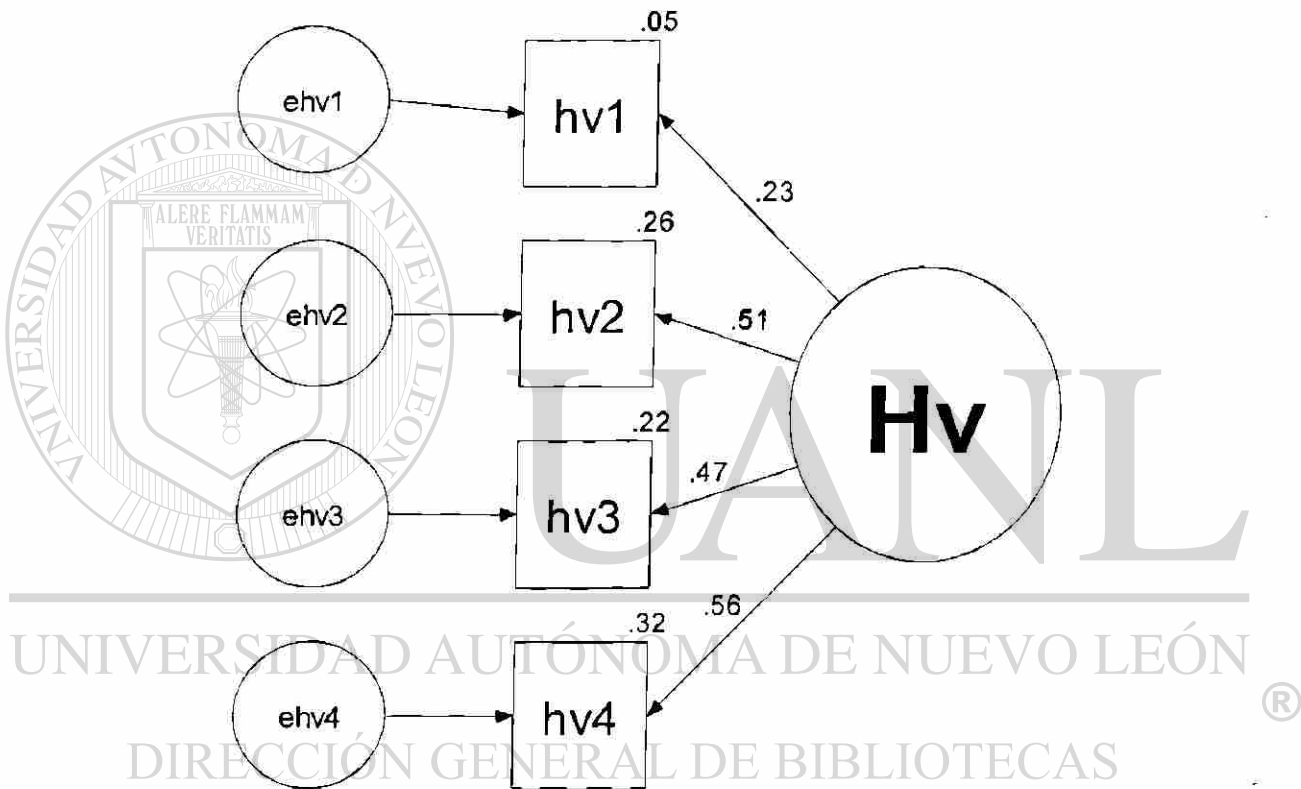


Figura 4.1. Modelo de medición para habilidad verbal

El modelo de medición para habilidad verbal considera cuatro variables manifiestas y su factorización en Hv. La habilidad verbal se refiere al manejo adecuado del lenguaje oral y escrito. Este recurso permite a la persona comunicarse efectivamente con otros individuos. Cuando un individuo ha desarrollado este tipo de habilidad produce textos o elocuciones que comunican claramente ideas, opiniones e información; además obtiene,

analiza, contrasta y evalúa información escrita para favorecer su aprendizaje. Incluye 4 subescalas: Hv1, comprensión de la lectura. Hv2, Analogías. Hv3, complementación de enunciados y Hv4, Antónimos.

Tabla 4.12 Carga de factores para habilidad verbal

<i>Regresión Weights</i>					
		<i>Estimate</i>	<i>S.E.</i>	<i>C.R.</i>	<i>PLabel</i>
<i>hv4</i>	<-- <i>Hv</i>	<i>1.00000</i>			
<i>hv3</i>	<-- <i>Hv</i>	<i>0.85291</i>	<i>0.09367</i>	<i>9.10551</i>	<i>0.00000</i>
<i>hv2</i>	<-- <i>Hv</i>	<i>0.93446</i>	<i>0.10300</i>	<i>9.07226</i>	<i>0.00000</i>
<i>hv1</i>	<-- <i>Hv</i>	<i>0.34955</i>	<i>0.05710</i>	<i>6.12203</i>	<i>0.00000</i>

Nota: La carga de factores tiene como punto de corte la columna critical ratio (C.R.) en donde los valores deben de estar por encima de 1.96 para ser considerados una carga significativa.

Una vez superados los problemas de normalidad y de outliers el siguiente asunto importante es si los factores del modelo de medición efectivamente cargan. El criterio de corte está en el llamado peso o carga de factor. En la tabla 4.12, el interés se centra en la columna C.R. En el caso del modelo de medición de habilidades verbales sus cuatro subescalas levantan carga en el factor Hv y esa carga es significativa en la medida en que, siguiendo a Byrne (2001), sus proporciones críticas (C.R.) están por encima de 1.96 (al 0.01% de confianza). De ahí que provisionalmente se puede afirmar que Hv es un factor común a las 4 subescalas.

Tabla 4.13 Chi square en habilidad verbal

<i>Calculando los grados de libertad</i>
<i>Number of distinct sample moments = 10</i>
<i>Number of distinct parameters to be estimated = 8</i>
<i>Degrees of freedom = 10 - 8 = 2</i>

<i>Minimum was achieved</i>
<i>Chi-square = 6.900</i>
<i>Degrees of freedom = 2</i>
<i>Probability level = 0.032</i>

En el caso de la tabla 4.13 se concentra la atención en el nivel de probabilidad. El valor de la bondad de ajuste en SEM reporta en esta tabla los resultados de la chi square. Este es un resultado que sólo puede considerarse en un conjunto más amplio de criterios de bondad de ajuste. Aunque la chi square siempre está presente entre los criterios de bondad de ajuste, su interpretación siempre es contextual. La principal razón de esto es que ha resultado ser un criterio dependiente de otros factores. Además, hay consenso en que este parámetro es sensible a las diferencias en el tamaño de la muestra, en lo particular cuando se trata, como en este caso, de muestras grandes (Joreskog y Sorbom, 1993). En este caso el valor 0.032 es significativo al 0.05% de confianza. Por lo tanto, considerándolo en forma aislada se considera que hay diferencias significativas entre el modelo de medición examinado y los datos, y por lo tanto se asume, provisionalmente, que el modelo no se ajusta a los datos. Sin embargo, en este caso se requiere de contextualizar este valor entre otros criterios de bondad de ajuste para que se puedan establecer conclusiones, así sean provisionales, acerca del valor de este modelo de medición para estos datos en lo particular. La literatura especializada coincide en que este parámetro, la chi cuadrada, ha resultado ser poco realista y por tanto es necesario considerarlo en el contexto de otros criterios de bondad de ajuste.

En la tabla 4.14, el primero entre estos criterios complementarios es la denominada Chi cuadrada ajustada o normalizada o CMINDF. Para el caso del factor habilidad verbal se reporta una CMINDF de 3.45, misma que indica la existencia de diferencias significativas entre el modelo y los datos. El punto de referencia es de un valor mayor a 3.1 en el caso de valores no aceptables para el ajuste. El RMR reporta 0.04 lo cual debe ser interpretado como un valor apenas aceptable si se considera que el criterio de corte es un valor menor de 0.05 como límite para establecer la no diferencia significativa entre datos y modelo. Por otra parte el índice de Bondad de Ajuste (GFI) reporta un 0.99 lo cual está por encima del criterio de corte para identificar un buen nivel de ajuste para este indicador (0.95). Es el mismo caso para la AGFI que es una GFI Ajustada, que reporta un 0.98 y cuyo criterio de corte tiene una aceptación en el 0.90. El índice de Ajuste Normado reporta 0.98 con un nivel de aceptación de 0.90. El índice Tucker Lewis reporta 0.95 con un criterio de aceptación de 0.90.

Un indicador importante sustentado en los residuales es RMSEA, y reporta 0.03 con un criterio de corte del 0.06 o menos como criterio de aceptación. Finalmente, el último criterio de ajuste es el Índice Hoelter el cual reporta 1398 al 0.05 y 2150 al 0.01. estos resultados se resumen en la Tabla 4.14.

Tabla 4.14 Criterios de bondad de ajuste para la subescala de habilidades verbales.

Fit Measures					
Fit Measure	Default model	Saturated	Independence	Macro	Criterio
Discrepancy	6.90004	0.00000	357.77333	CMIN	Menor χ^2
Degrees of freedom	2	0	6	DF	Mayor
P	0.03174		0.00000	P	0.01 y 0.05
Number of parameters	8	10	4	NPAR	Overidentified

Discrepancy / df	3.45002		59.62889	CMIN DF	<i>b: < 2.1 m: 2.1 y 3.1</i>
RMR	0.04930	0.00000	0.53618	RMR	<i>< 0.05 o menos</i>
GFI	0.99790	1.00000	0.88720	GFI	<i>0-1 m: 90-95 b: 95</i>
Adjusted GFI	0.98949		0.81201	AGFI	<i>0-1 acep: .90</i>
Parsimony-adjusted GFI	0.19958		0.53232	PGFI	<i>0-1 no aplica</i>
Normed fit index	0.98071	1.00000	0.00000	NFI	<i>0-1 .90</i>
Relative fit index	0.94214		0.00000	RFI	<i>0-1</i>
Incremental fit index	0.98623	1.00000	0.00000	IFI	<i>0-1</i>
Tucker-Lewis index	0.95821		0.00000	TLI	<i>0-1 acep: .90</i>
Comparative fit index	0.98607	1.00000	0.00000	CFI	<i>0-1</i>
Parsimony ratio	0.33333	0.00000	1.00000	PRATIO	
<i>Continúa la tabla 14</i>					
Parsimony-adjusted NFI	0.32690	0.00000	0.00000	PNFI	<i>no aplica</i>
Parsimony-adjusted CFI	0.32869	0.00000	0.00000	PCFI	<i>0-1</i>
Noncentrality parameter estimate	4.90004	0.00000	351.77333	NCP	<i>Rangos no aplica</i>
NCP lower bound	0.31590	0.00000	293.46770	NCPL O	
NCP upper bound	16.96064	0.00000	417.48875	NCPHI	
FMIN	0.00429	0.00000	0.22222	FMIN	
F0	0.00304	0.00000	0.21849	F0	<i>Rangos</i>
F0 lower bound	0.00020	0.00000	0.18228	F0LO	
F0 upper bound	0.01053	0.00000	0.25931	F0HI	
RMSEA	0.03901		0.19083	RMSEA	<i>< 0.06 o menos</i>
RMSEA lower bound	0.00990		0.17430	RMSEA ALO	
RMSEA upper bound	0.07258		0.20789	RMSEA AHI	
P for test of close fit	0.65470		0.00000	PCLOSE	
Akaike information criterion (AIC)	22.90004	20.00000	365.77333	AIC	<i>Cerca del cero no aplica</i>
Browne-Cudeck	22.94989	20.06231	365.79826	BCC	

critterion					
Bayes information criterion	77.06728	87.70905	392.85695	BIC	
Consistent AIC	73.97692	83.84610	391.31177	CAIC	
Expected cross validation index	0.01422	0.01242	0.22719	ECVI	Rangos no aplica
ECVI lower bound	0.01138	0.01242	0.19097	ECVIL O	
ECVI upper bound	0.02171	0.01242	0.26801	ECVIH I	
MECVI	0.01425	0.01246	0.22720	MECV I	no aplica
Hoelter .05 index	1398		57	HFIVE	Arriba de 200
Hoelter .01 index	2150		76	HONE	Arriba de 200

Nota: Los criterios de corte se exponen en la última columna de la derecha.

En ambos casos, el criterio de aceptación es de un valor mayor a 200. CMINDF debe ser interpretado en la existencia de diferencias significativas entre el modelo y los datos, mientras que RMR, GFI, AGFI, NFI, TLI, RMSEA y Hoelter al 0.01 y al 0.05 permiten sustentar el fallo en el rechazo de la hipótesis nula y consecuentemente se dirá, provisionalmente, que el modelo de habilidad verbal ajusta a los datos.

4.3.2 La subescala de Habilidad Matemática

Tabla 4.15 Evaluación de normalidad para habilidades matemáticas

Evaluación de normalidad						
	Min	Max	Skew	c.r.	kurtosis	c.r.
Mt1	0.00000	3.00000	0.70682	11.58561	-0.24269	-1.98897
Mt2	0.00000	3.00000	0.71764	11.76281	-0.25364	-2.07867
Mt3	0.00000	3.00000	0.67678	11.09318	-0.50677	-4.15329
Mt4	0.00000	3.00000	0.52825	8.65862	-0.54448	-4.46228
Mt5	0.00000	3.00000	0.82625	13.54308	0.10489	0.85963
Mt6	0.00000	3.00000	1.04903	17.19466	0.33978	2.78464
Mt7	0.00000	3.00000	0.61358	10.05716	-0.46379	-3.80099
Mt8	0.00000	3.00000	0.74214	12.16439	-0.19924	-1.63284

<i>Multivariate</i>					-2.19664	-3.48619
---------------------	--	--	--	--	----------	----------

Nota: El criterio de corte para la evaluación de normalidad es el coeficiente de Mardia y se localiza en la intersección de la columna kurtosis y la columna multivariate.

La tabla 4.15 muestra un solo valor en el coeficiente Mardia: -2.19664, el cual está dentro del rango de entre más / menos 1 y más / menos 10. Consecuentemente, se puede afirmar, provisionalmente, que la subescala de habilidades matemáticas es normal en un sentido multivariado.

El valor de 0.002 del caso 1258, en la Tabla 4.16., muestra que la distancia Mahalanobis ajustó en el primer intento, y consecuentemente se logró ya el mejor valor en la Tabla 4.16., para el coeficiente Mardia. El criterio de corte, como ya se indicaba en el caso anterior, es un valor menor de 0.001. Los puntajes de la muestra para este modelo pueden ser declarados, en forma provisional, como multivariadamente normales.

Tabla 4.16 Distancia Mahalanobis para habilidades matemáticas.

<i>Puntajes mas alejados del centroide (Mahalanobis distance)</i>			
<i>Observation</i>	<i>Mahalanobis</i>		
<i>Number</i>	<i>d-squared</i>	<i>p1</i>	<i>p2</i>
1258	24.21499	0.00211	0.96674
1312	23.75735	0.00252	0.91276
1124	23.15585	0.00317	0.88468
1423	22.57296	0.00396	0.88014

Nota: El valor de corte esta en una p1 menor de 0.001

El modelo de medición para habilidades matemáticas considera ocho variables manifiestas y su factorización en Mt. Incluye 8 subescalas: Mt1, Comprensión de los enunciados que se leen. Mt2, Capacidad para establecer inferencias lógicas. Mt3, Capacidad para realizar generalizaciones. Mt4, Capacidad de abstracción reflexiva. Mt5, Capacidad para establecer relaciones. Mt6, Capacidad para comparar relaciones. Mt7,

Capacidad de simbolización, y Mt8, Capacidad de imaginación. En la figura 4.2 se muestra gráficamente el modelo de medición de habilidades matemáticas y sus 8 componentes iniciales.

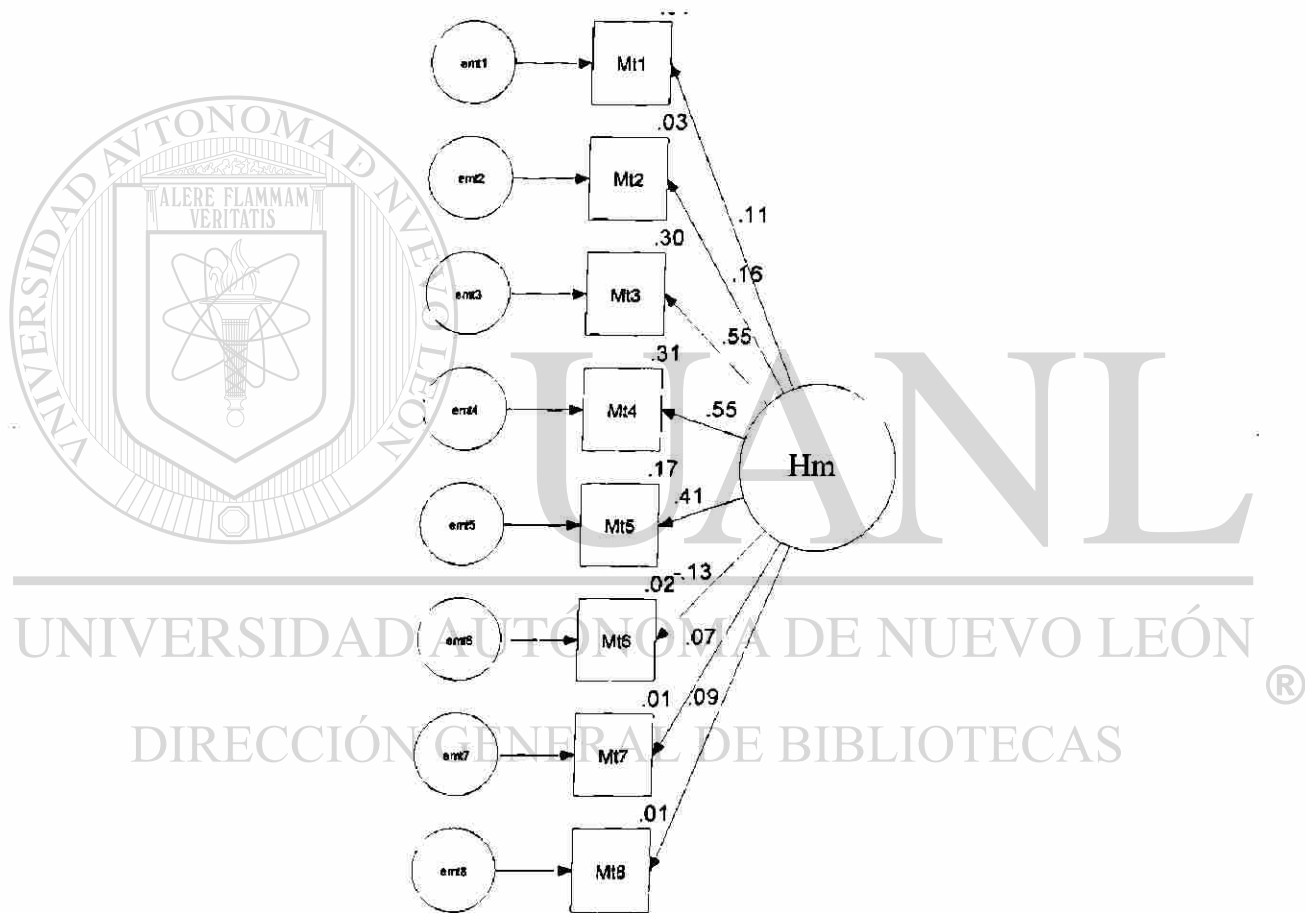


Figura 4.2. Modelo de medición para habilidades matemáticas.

A continuación se procederá a analizar los resultados de la distribución de las cargas factoriales entre este componente y sus sub escalas.

Tabla 4.17 Carga de factores para habilidades matemáticas.

<i>Regression Weights</i>							
			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Mt8	<--	Mt	1.00000				
Mt7	<--	Mt	0.78761	0.47507	1.75790	0.09734	par-1
Mt6	<--	Mt	-1.35277	0.61261	-2.20819	0.02723	par-2
Mt5	<--	Mt	4.97620	1.90728	2.60905	0.00908	par-3
Mt4	<--	Mt	7.56106	2.91187	2.59663	0.00941	par-4
Mt3	<--	Mt	8.21316	3.13149	2.62277	0.00872	par-5
Mt2	<--	Mt	2.08129	0.87773	2.37122	0.01773	par-6
Mt1	<--	Mt	1.37019	0.66760	2.05240	0.04013	par-7

Nota: El criterio de corte está en el C.R. en donde los puntajes mayores a 1.96 cargan el factor.

En la tabla 4.17. se muestran los resultados de la carga de factores para la variable habilidades matemáticas. El criterio de corte para la interpretación de la tabla está en la columna sobre critical ratio (C.R.). En ella se puede apreciar que Mt7 (capacidad de simbolización) está cargando por debajo del criterio: 1.96 y que Mt6 (capacidad para comparar relaciones) está cargando negativamente, cosa irregular en una carga de factores. El resto de los valores ajustan por encima del criterio de corte. Para apreciar los valores de carga de Mt8 se cambia el parámetro de carga de factor 1 de la variable Mt8 a la variable Mt1 y así se verifica que carga dentro de los criterios de corte. Existen entonces dos subescalas cuya carga factorial no es significativa: Mt6 (capacidad para comparar relaciones) y Mt7 (capacidad de simbolización). De ahí se puede afirmar, provisionalmente, que las subescalas Mt1, Mt2, Mt3, Mt4, Mt5 y Mt8 están factorialmente representadas, de modo significativo en el factor habilidades matemáticas (Hm).

En este caso, la tabla 4.18., nos reporta el valor 0.073 como nivel de probabilidad de confianza por encima del criterio de corte: 0.05 %. Por lo tanto, considerándolo en

forma aislada y de modo provisional, se interpreta que no hay diferencias significativas entre el modelo de medición examinado y los datos. Sin embargo, al igual que en el caso anterior, se requiere de contextualizar este valor entre otros criterios de bondad de ajuste para que se pueda establecer conclusiones, así sean provisionales, acerca del valor de este modelo de medición para estos datos en lo particular.

Tabla 4.18 Chi cuadrada para habilidades matemáticas

<i>Computation of degrees of freedom</i>
<i>Number of distinct sample moments = 36</i>
<i>Number of distinct parameters to be estimated = 16</i>
<i>Degrees of freedom = 36 - 16 = 20</i>
<i>Minimum was achieved</i>
<i>Chi-square = 29.784</i>
<i>Degrees of freedom = 20</i>
<i>Probability level = 0.073</i>

La Tabla 4. 19 reporta un conjunto de medidas de bondad de ajuste pertinentes al modelo de medición de la variable habilidades matemáticas. El primero es la chi cuadrada, también llamada CMIN, cuyo valor de 29.78 es significativo al 0.073, por encima del 0.05 % de confianza, y consecuentemente, favorece la interpretación de que se falla en rechazar la hipótesis de que no hay diferencia entre el modelo y los datos en términos de ajuste. La CMINDF apoya esa misma interpretación reportando el valor 1.48, el cual está dentro del criterio para considerar que es un buen ajuste (es menor a 2.1). El RMR reporta 0.01 cuando su tolerancia está en 0.05 o menos. La GFI es de 0.99 con un punto de corte de 0.95 para un buen ajuste. La ajustada GFI reporta 0.99 y su punto de aceptación está en

0.90. El NFI y el TLI tienen un punto de corte de 0.90 y reportan 0.91 y 0.96 como sus puntajes de ajuste. Finalmente RMSEA y Hoelter reportan 0.01 con punto de corte en menos de 0.06 y 1698 y 2031 con un punto de corte de arriba de 200 cada uno. Como se puede apreciar, todos los estimadores de bondad de ajuste, incluida la chi cuadrada, favorecen la interpretación de que fallar en rechazar la hipótesis nula y consecuentemente no hay diferencias entre el modelo y los datos. Se puede afirmar entonces, provisionalmente, que el modelo de medición de habilidades matemáticas ajusta a los datos de la muestra.

Tabla 4.19 Medidas de bondad de ajuste para habilidades matemáticas.

Fit Measures					
Fit Measure	Default model	Saturated	Independence	Macro	Criterio
Discrepancy	29.78444	0.00000	371.84211	CMIN	Menor χ^2
Degrees of freedom	20	0	28	DF	Mayor
P	0.07342		0.00000	P	0.01 y 0.05
Number of parameters	16	36	8	NPAR	Overidentified
Discrepancy / df	1.48922		13.28008	CMINDF	b: < 2.1 m: 2.1 y 3.1
RMR	0.01091	0.00000	0.06016	RMR	< 0.05 o menos
GFI	0.99541	1.00000	0.93817	GFI	0-1 m: 90-95 b: 95
Adjusted GFI	0.99175		0.92051	AGFI	0-1 acep: .90
Parsimony-adjusted GFI	0.55301		0.72969	PGFI	0-1 no aplica
Normed fit index	0.91990	1.00000	0.00000	NFI	0-1 .90
Relative fit index	0.88786		0.00000	RFI	0-1
Incremental fit index	0.97219	1.00000	0.00000	IFI	0-1
Tucker-Lewis index	0.96016		0.00000	TLI	0-1 acep: .90
Comparative fit index	0.97154	1.00000	0.00000	CFI	0-1

Parsimony ratio	0.71429	0.00000	1.00000	PRATIO	
Parsimony-adjusted NFI	0.65707	0.00000	0.00000	PNFI	<i>no aplica</i>
Parsimony-adjusted CFI	0.69396	0.00000	0.00000	PCFI	<i>0-1</i>
Noncentrality parameter estimate	9.78444	0.00000	343.84211	NCP	<i>Rangos no aplica</i>
NCP lower bound	0.00000	0.00000	285.28892	NCPLO	
NCP upper bound	28.52787	0.00000	409.84142	NCPHI	
FMIN	0.01850	0.00000	0.23096	FMIN	
F0	0.00608	0.00000	0.21357	F0	<i>Rangos</i>
F0 lower bound	0.00000	0.00000	0.17720	F0LO	
F0 upper bound	0.01772	0.00000	0.25456	F0HI	
RMSEA	0.01743		0.08733	RMSEA	<i>< 0.06 o menos</i>
RMSEA lower bound	0.00000		0.07955	RMSEALO	
RMSEA upper bound	0.02977		0.09535	RMSEAHl	
P for test of close fit	1.00000		0.00002	PCLOSE	
Akaike information criterion (AIC)	61.78444	72.00000	387.84211	AIC	<i>Cerca del cero no aplica</i>
Browne-Cudeck criterion	61.96433	72.40475	387.93206	BCC	
Bayes information criterion	181.20927	340.70587	447.55453	BIC	
Consistent AIC	163.93821	301.84597	438.91900	CAIC	
Expected cross validation index	0.03838	0.04472	0.24090	ECVI	<i>Rangos no aplica</i>
ECVI lower bound	0.03230	0.04472	0.20453	ECVILO	
ECVI upper bound	0.05002	0.04472	0.28189	ECVIHI	
MECVI	0.03849	0.04497	0.24095	MECVI	<i>no aplica</i>
Hoelter .05 index	1698		179	HFIVE	<i>Arriba de 200</i>
Hoelter .01 index	2031		210	HONE	<i>Arriba de 200</i>

Nota: Los criterios de corte están expuestos en la ultima columna de la derecha.

4.3.3 La subescala de Razonamiento Formal.

La Tabla 4. 20., ofrece un valor de coeficiente Mardia de 3.34 el cual puede ser considerado dentro del criterio de Hair, Anderson, Tatham y Black (1998) de entre 1 y 10. Consecuentemente, en forma provisional se puede afirmar que la muestra es normal desde un punto de vista multivariado.

Tabla 4.20. Evaluación de normalidad para razonamiento formal

<i>Evaluación de normalidad</i>						
	Min	Max	Skew	c.r.	kurtosis	c.r.
rf1	0.00000	4.00000	1.20539	19.75758	1.52280	12.48015
rf2	0.00000	4.00000	0.59352	9.72837	-0.16862	-1.38196
rf3	0.00000	4.00000	0.84785	13.89713	-0.20498	-1.67995
rf4	0.00000	4.00000	0.74306	12.17952	0.14302	1.17213
rf5	0.00000	4.00000	0.53664	8.79611	-0.38798	-3.17974
rf6	0.00000	4.00000	0.63072	10.33811	-0.38413	-3.14819
rf7	0.00000	4.00000	0.89515	14.67237	0.37834	3.10066
rf8	0.00000	4.00000	0.93140	15.26667	0.64931	5.32143
<i>Multivariate</i>					3.34669	5.31139

Nota: el coeficiente de Mardia se localiza en la intersección entre la columna de Kurtosis y el renglón de Multivariate.

El coeficiente Mardia de la tabla 4.20 podía incluso haber sido mejorado si se considera que cuando menos los primeros cuatro casos reportados en la distancia Mahalanobis, en la tabla 4. 21, eran susceptibles de ajuste, con la mejora consecuente en el coeficiente referido y consecuentemente en la normalidad multivariada de la subescala de razonamiento formal.

Sin embargo, los resultados de la carga de factores, justifican que se conserve la integridad de la base de datos.

Tabla 4.21. Distancia Mahalanobis para razonamiento formal.

<i>Puntajes mas alejados del centroide (Mahalanobis distance)</i>			
Observation	Mahalanobis		
Number	d-squared	p1	p2
1605	33.33630	0.00005	0.08272
850	28.11742	0.00045	0.16604
1387	27.81239	0.00051	0.05092
1310	27.77779	0.00052	0.01049
916	26.10709	0.00101	0.02491
675	25.65294	0.00120	0.01446
1342	25.58035	0.00124	0.00447
1525	25.31603	0.00137	0.00204
1341	24.86939	0.00164	0.00162

Nota: El punto de corte es el p1 con valor por debajo de 0.001.

El modelo de medición para razonamiento formal considera ocho variables manifiestas y su factorización en Rf. El razonamiento formal, incluye 8 subescalas: Rf1, Compensaciones multiplicativas. Rf2, Pensamiento correlacional. Rf3, Pensamiento probabilístico. Rf4, Pensamiento combinacional. Rf5, Pensamiento proporcional. Rf6, Formas de conservación sin verificación directa. Rf7, Equilibrio mecánico. Rf8, Coordinación de dos o más sistemas de referencia.

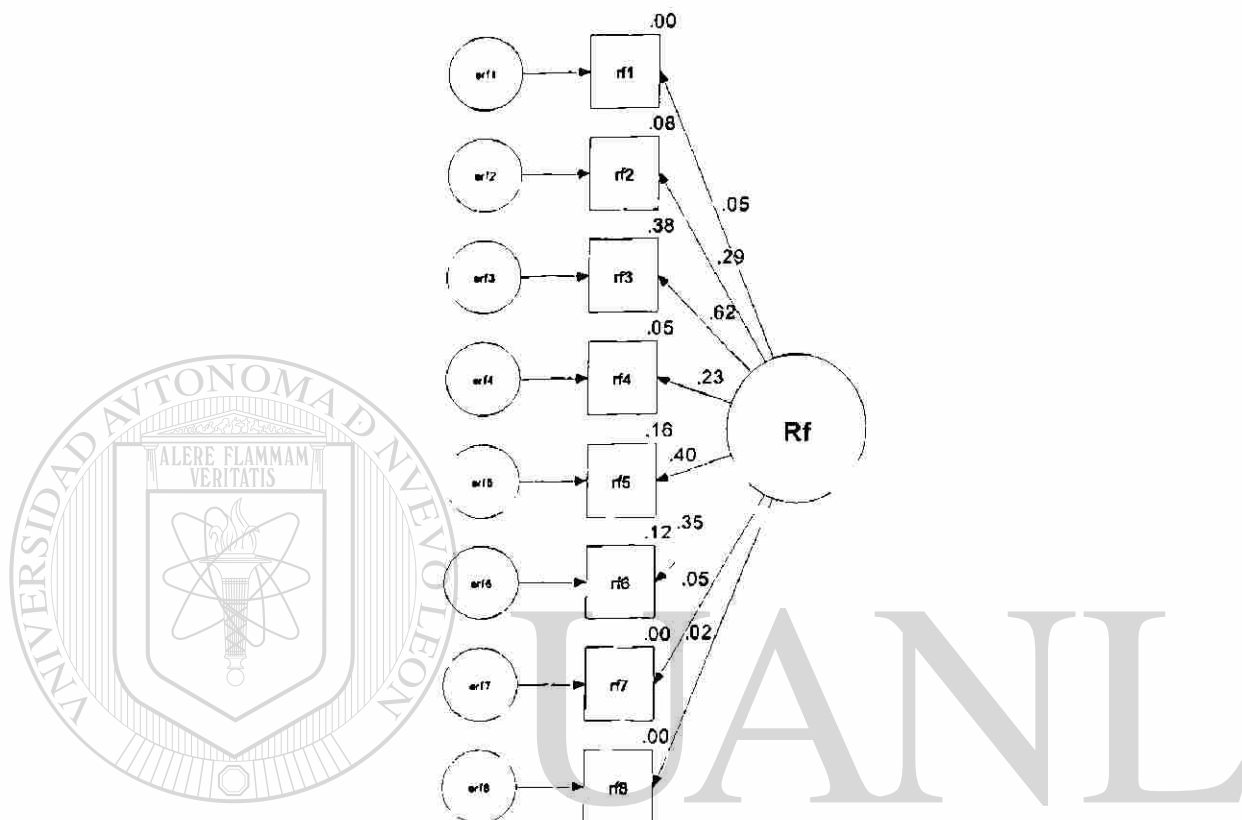


Figura 4.3. Modelo de medición para razonamiento formal.

Se tomó la decisión de no considerar el eliminar casos de la base de datos, tal como la Mahalanobis distance recomendaba, sobre la base del análisis de la carga de factores para la subescala de razonamiento formal. La tabla 4.22 muestra el reporte sobre la carga de factores de la sub escala sobre razonamiento formal. Al observar la columna etiquetada como C.R. (critical ratio) se puede apreciar que ninguno de los componentes del factor razonamiento formal está cargando al factor. En todos los casos el C.R está por debajo de 1.96. Esta apreciación es importante y deberá tener consecuencias en la re especificación del modelo.

Tabla 4. 22.Carga de factores para razonamiento formal.

<i>Regression Weights</i>							
			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
rf8	<--	Rf	1.00000				
rf7	<--	Rf	1.76460	2.28976	0.77065	0.44091	par-1
rf6	<--	Rf	11.41808	12.79659	0.89227	0.37225	par-2
rf5	<--	Rf	15.35537	17.19240	0.89315	0.37178	par-3
rf4	<--	Rf	7.43259	8.37093	0.88791	0.37459	par-4
rf3	<--	Rf	30.17191	33.78642	0.89302	0.37185	par-5
rf2	<--	Rf	9.45588	10.61679	0.89065	0.37312	par-6
rf1	<--	Rf	1.67476	2.17567	0.76977	0.44144	par-7

Nota: El criterio de corte para la carga de factores esta en la columna C.R. en donde los valores deben de estar por encima de 1.96 para poder ser considerados una carga factorial significativa.

Antes de proceder a la re especificación del modelo es importante analizarlo desde una perspectiva exploratoria o heurística de modo que se puedan validar ahí las apreciaciones antes expuestas.

El modelo heurístico con el que se pusieron a prueba los resultados hasta aquí logrados involucró las tres subescalas bajo análisis en un modelo unitario que exploró de conjunto las relaciones inter subescalas y entre subescalas.

Su representación gráfica se expone a continuación, y permitirá evaluar un modelo de competencias clave que de aquí en adelante se denominará modelo de medición de capital humano.

4.3.4. Modelo Heurístico

El modelo heurístico incluyó las 20 subescalas (8 de Rf, 8 de Mt y 4 de Hv) en un sólo modelo (competencias clave) y permitió visualizar los tres factores hipotetizados y sus

relaciones con cada factor supuesto. Se consideraron aquí los tres componentes inicialmente hipotetizados con todas las subescalas de la prueba.

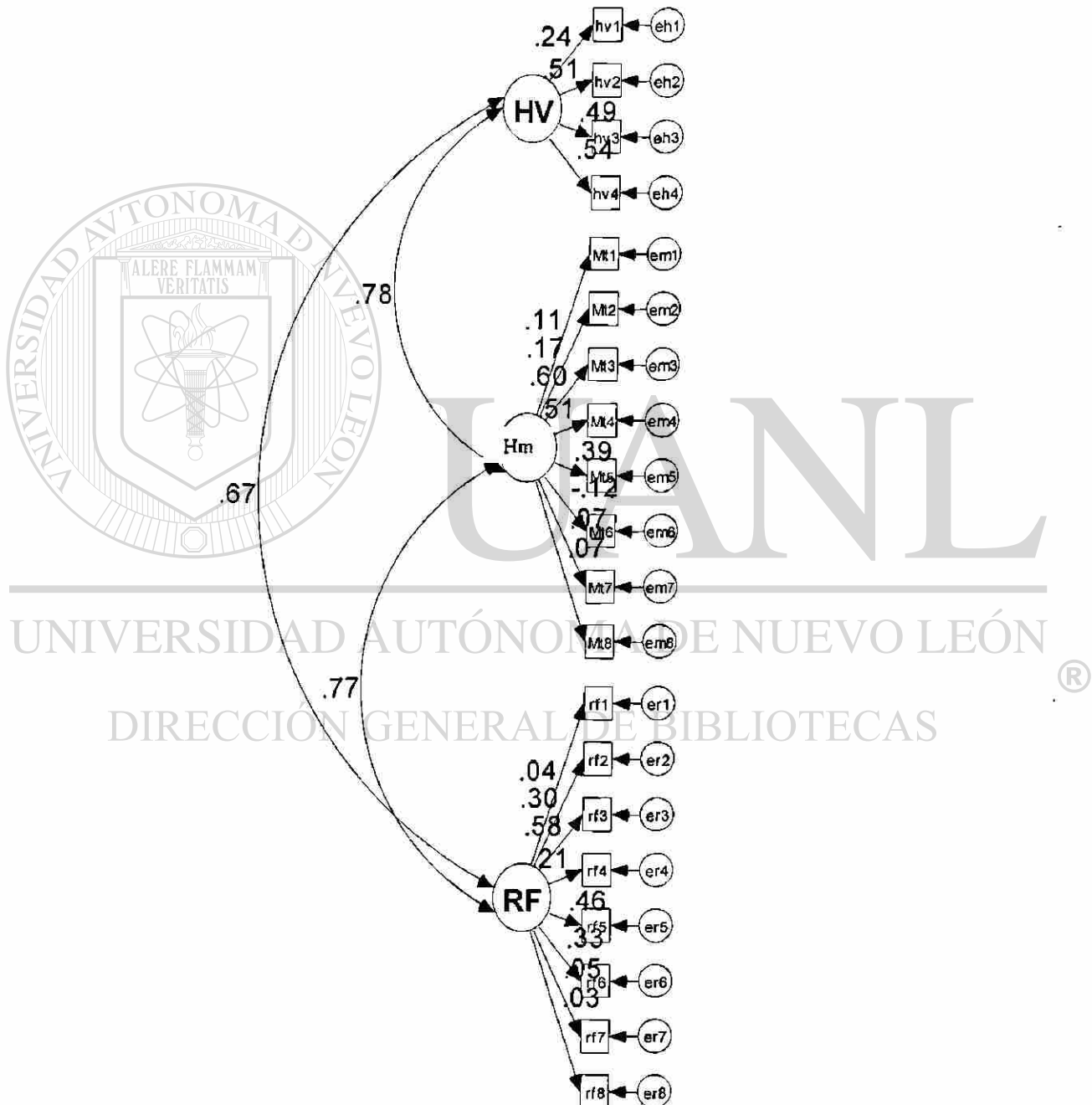


Figura 4.4. Modelo heurístico para evaluar los tres sub escalas de competencias clave.

La figura 4.4 propone analizar la interrelacion de cada factor con los restantes. En ese sentido es heurístico porque nos permite validar las apreciaciones que en el análisis parcial de cada factor encontramos.

Para establecer normalidad multivariada analizaremos de nuevo el coeficiente de Mardia y veremos la diferencia en su resultado cuando se analiza el modelo en forma global.

Tabla 4. 23. Evaluación de normalidad para el modelo de competencias clave

<i>Evaluación de normalidad</i>						
	Min	Max	Skew	c.r.	kurtosis	c.r.
rf8	0.00000	4.00000	0.93140	15.26667	0.64931	5.32143
rf7	0.00000	4.00000	0.89515	14.67237	0.37834	3.10066
rf6	0.00000	4.00000	0.63072	10.33811	-0.38413	-3.14819
rf5	0.00000	4.00000	0.53664	8.79611	-0.38798	-3.17974
rf4	0.00000	4.00000	0.74306	12.17952	0.14302	1.17213
rf3	0.00000	4.00000	0.84785	13.89713	-0.20498	-1.67995
rf2	0.00000	4.00000	0.59352	9.72837	-0.16862	-1.38196
rf1	0.00000	4.00000	1.20539	19.75758	1.52280	12.48015
Mt8	0.00000	3.00000	0.74214	12.16439	-0.19924	-1.63284
Mt7	0.00000	3.00000	0.61358	10.05716	-0.46379	-3.80099
Mt6	0.00000	3.00000	1.04903	17.19466	0.33978	2.78464
Mt5	0.00000	3.00000	0.82625	13.54308	0.10489	0.85963
Mt4	0.00000	3.00000	0.52825	8.65862	-0.54448	-4.46228
Mt3	0.00000	3.00000	0.67678	11.09318	-0.50677	-4.15329
Mt2	0.00000	3.00000	0.71764	11.76281	-0.25364	-2.07867
Mt1	0.00000	3.00000	0.70682	11.58561	-0.24269	-1.98897
hv4	0.00000	10.00000	0.60120	9.85437	0.10292	0.84346
hv3	0.00000	10.00000	0.58877	9.65053	0.17283	1.41643
hv2	0.00000	11.00000	0.79846	13.08757	0.83765	6.86500
hv1	0.00000	9.00000	0.39754	6.51609	0.02279	0.18679
<i>Multivariate</i>					7.09397	4.80066

Nota: El coeficiente Mardia es el criterio para evaluar normalidad multivariada. Se localiza en la intersección entre la kurtosis y el renglón multivariate. El punto de corte de entre 1 y 10 establece un grado aceptable de normalidad multivariada.

La Tabla 4.23 consideró los tres componentes en un sólo modelo pero sin una disposición predeterminada de parte de las subescalas. En este sentido es un modelo exploratorio o heurístico. Su propósito es hacer evidentes las fallas del modelo en diferentes aspectos. La tabla 4.23 expone la evaluación de normalidad multivariada. En este caso el coeficiente de Mardia es 7.09 y está en el rango de entre 1 y 10 y por lo tanto es una distribución multivariadamente normal. Sin embargo se puede apreciar que el valor de ajuste de 7.09 está en la parte superior del rango, en un punto más cercano al 10 que al 1. Se puede afirmar que aunque de modo particular la normalidad de cada factor ya fue establecida al analizarse de conjunto este grupo particular de factores tiende a perder normalidad. Aún con eso, para fines prácticos dicho valor es significativo para establecer normalidad multivariada en el conjunto de las veinte subescalas aquí consideradas.

Tabla 4.24. Distancia Mahalanobis para el modelo de medición de competencias clave

<i>Puntajes mas alejados del centroide (Mahalanobis distance)</i>			
Observation Number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
708	52.40636	0.00010	0.14795
1172	50.92238	0.00016	0.02908
1590	50.56496	0.00018	0.00347
850	50.54599	0.00018	0.00026
916	50.39221	0.00019	0.00002
1286	49.43514	0.00027	0.00001
1605	47.74205	0.00046	0.00001
1540	43.52100	0.00174	0.00825
1185	42.74856	0.00221	0.00033

Nota: El criterio de corte esta en valores por debajo de 0.001 en la p1.

La tabla 4.24 no ajustó los valores de p_1 para los primeros 7 casos con distancia Mahalanobis por debajo del 0.001. Esta interpretación al lado de un coeficiente de Mardia normal aunque cerca de los límites justificaba un acercamiento más cuidadoso a la evaluación del modelo. La tabla 4.25, por otra parte, reporta que en una apreciación de conjunto, todas las subescalas de habilidad verbal cargan su factor, algunas de las subescalas de habilidades matemáticas, con excepción de mt_6 y mt_7 , cargan su factor y finalmente, ninguna de las subescalas de razonamiento formal cargan su factor.

Tabla 4.25 Carga de factores. Modelo heurístico.

<i>Regression Weights</i>			Estimate	S.E.	C.R.	P	<i>Label</i>
Hv1	<--	HV	1.00000				
Hv2	<--	HV	2.64357	0.37478	7.05370	0.00000	
Hv3	<--	HV	2.50993	0.35773	7.01631	0.00000	
Hv4	<--	HV	2.70796	0.38017	7.12305	0.00000	
Mt1	<--	MT	1.00000				
Mt2	<--	MT	1.62452	0.52507	3.09389	0.00198	
Mt3	<--	MT	6.73348	1.84982	3.64007	0.00027	
Mt4	<--	MT	5.23497	1.44593	3.62049	0.00029	
Mt5	<--	MT	3.54057	0.99357	3.56350	0.00037	
Mt6	<--	MT	-0.93462	0.34472	-2.71121	0.00670	
Mt7	<--	MT	0.54183	0.28751	1.88457	0.05949	
Mt8	<--	MT	0.60293	0.29649	2.03352	0.04200	
Rf1	<--	RF	1.00000				
Rf2	<--	RF	7.64028	6.05575	1.26166	0.20707	
Rf3	<--	RF	21.81079	17.18004	1.26954	0.20425	
Rf4	<--	RF	5.38392	4.30186	1.25153	0.21074	
Rf5	<--	RF	13.41518	10.57907	1.26809	0.20477	
Rf6	<--	RF	8.35713	6.61368	1.26361	0.20637	
Rf7	<--	RF	1.40388	1.37705	1.01949	0.30797	
Rf8	<--	RF	0.71740	0.96906	0.74030	0.45912	

Nota: El criterio de corte está en la columna C.R, y toma en cuenta valores de carga factorial que están por arriba del 1.96.

Esto se puede apreciar si se examina la columna critical ratio (C.R.) considerando el criterio de >1.96 como valor crítico para establecer una carga de factores significativa. Este resultado exige de una especificación del modelo que permita lograr que el modelo de medición de competencias clave cargue factores como prerequisite para considerar su inclusión en un modelo estructural. El factor habilidad verbal se puede retomar intacto en la re especificación del nuevo modelo de capital humano. El factor habilidad matemática se puede retomar en forma parcial a condición de que se excluyan del modelo las dos subescalas (Mt6 y Mt7) que en este modelo no cargan el factor (Mas tarde en la re especificacion posterior del modelo otra sub escala de Hm dejo de cargar). Finalmente, el conjunto de las subescalas de razonamiento formal (Rf1, Rf2, Rf3, Rf4, Rf5, Rf6, Rf7 y Rf8) deben ser excluidas en el nuevo modelo.

El modelo de medición para la variable dependiente considera una opción tradicional, analizada en la exposición descriptiva con el título de promedio y una segunda opción de variable dependiente ajustada, que en este caso es de naturaleza factorial. Incluye las subescalas de cada una de las seis asignaturas de primer semestre: inglés, tecnologías de la información y de la comunicación, lectura, expresión oral y escrita, química, ciencia tecnología sociedad y valores, y álgebra.

4.3.5 La Variable Dependiente Factorial

La dependiente factorial es el resultado de considerar la variabilidad en las 6 asignaturas cursadas por los estudiantes en el primer semestre. Los elementos que componen esta variable son las calificaciones obtenidas en esas seis asignaturas, pero el

recurso para representarlas no es la tendencia central como sucede en el promedio de calificaciones, sino una medida de variabilidad, en este caso de naturaleza factorial.

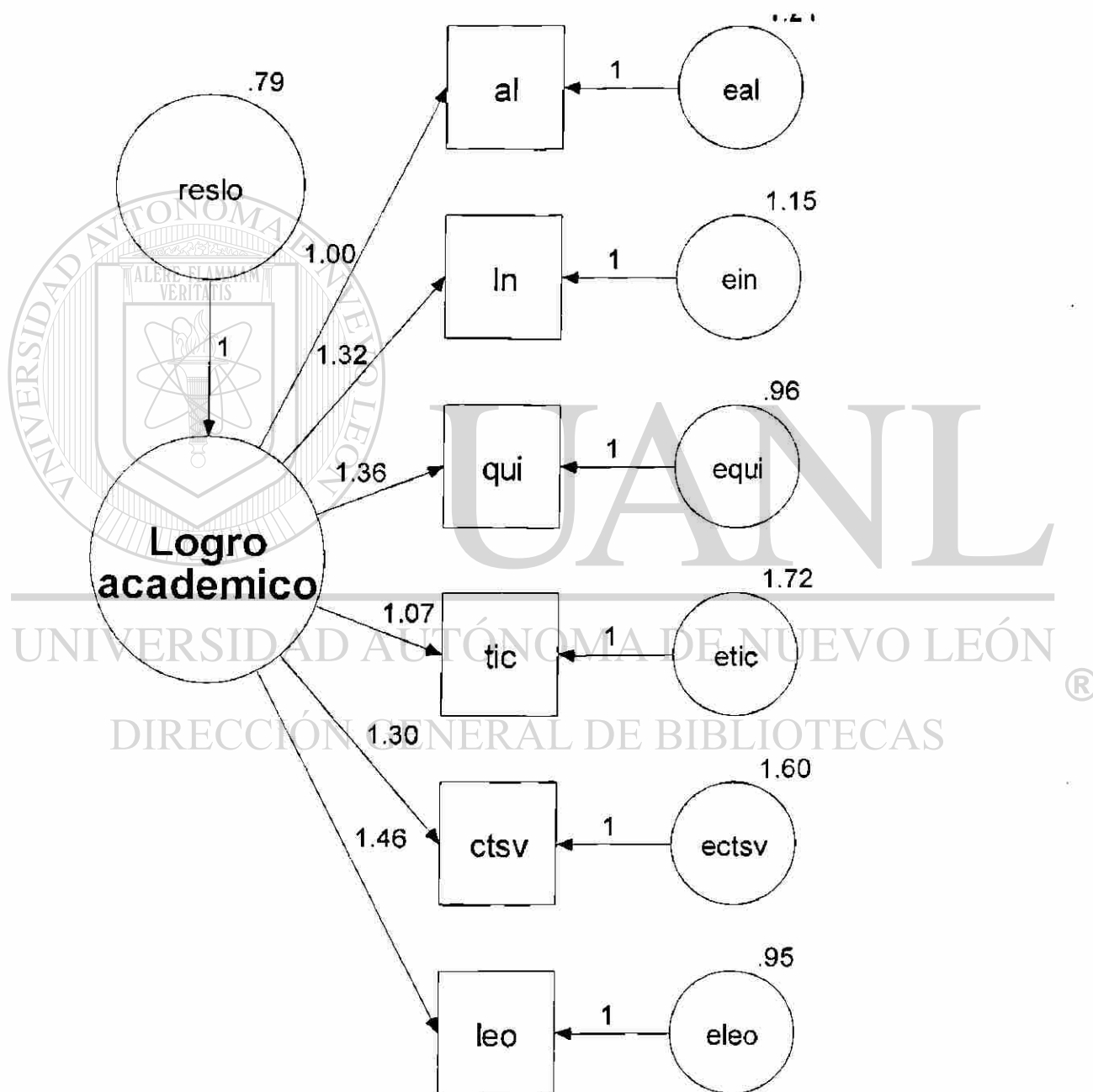


Figura 4.5. Modelo de medición de la variable dependiente en modo factorial

Tabla 4. 26. Evaluación de normalidad multivariada para la variable endógena latente.

<i>Evaluacion de Normalidad</i>						
	min	max	Skew	c.r.	kurtosis	c.r.
Leo	5.00000	10.00000	0.11050	1.81059	-1.16318	-9.52992
Ctsv	5.00000	10.00000	-0.30781	-5.04380	-1.10583	-9.06003
Tic	5.00000	10.00000	-0.14398	-2.35925	-1.10764	-9.07484
Qui	5.00000	10.00000	0.10990	1.80083	-1.11473	-9.13295
In	5.00000	10.00000	0.22711	3.72148	-1.06255	-8.70550
Al	5.00000	10.00000	0.76718	12.57096	-0.43079	-3.52943
<i>Multivariate</i>					-1.78126	-3.64847

Como se puede apreciar en la tabla 4. 26 el coeficiente de Mardia ajusta con -1.78 y por lo tanto, puede considerarse que los valores de sus sub escalas son, provisionalmente, normales desde un punto de vista multivariado.

Tabla 4.27. Distancia Mahalanobis para la variable dependiente.

<i>Puntajes mas alejados del centroide (Mahalanobis distance)</i>			
Observation	Mahalanobis		
Number	d-squared	p1	p2
935	21.96768	0.00123	0.86171
602	21.28077	0.00163	0.73881
354	19.79306	0.00301	0.86308
18	19.76668	0.00305	0.72234
442	19.14211	0.00393	0.75743

En la tabla 4. 27, la distancia Mahalanobis ajusta desde el primer intento con un valor al 0,001 y por lo tanto el coeficiente Mardia está ya en su límite.

Tabla 4. 28 Carga de factores. Variable endógena latente.

Regression Weights			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Al	<--	Logro_academico	1.00000				
In	<--	Logro_academico	1.31930	0.05556	23.74438	0.00000	
Qui	<--	Logro_academico	1.36102	0.05529	24.61533	0.00000	
Tic	<--	Logro_academico	1.06870	0.05368	19.90934	0.00000	
Cts.	<--	Logro_academico	1.29887	0.05842	22.23232	0.00000	
Leo	<--	Logro_academico	1.46476	0.05837	25.09536	0.00000	

Nota: El criterio de corte para la carga de factores es el C.R. por encima de 1.96.

Los puntajes de la Tabla 4. 28, en la columna C.R., muestran que todas las subescalas de la variable endógena latente cargan sus factores muy por encima del criterio de corte de 1.96. Consecuentemente, están perfectamente representadas por su factor (logro académico).

El reporte de medidas de bondad de ajuste de la Tabla 4.29, nos ofrece dos interpretaciones. El parámetro de CEMIN (Chi cuadrada) reporta 101.90 y su p: es de 0.000. La CMINDF reporta 11.32 y su valor de corte es un inferior a 3.1., el ajuste desde RMR se identifica con valores de 0.05 o menos pero su puntaje es de 0.07, y el RMSEA de 0.08 (con criterio de corte de un valor menor a 0.06). En estos cuatro casos se reitera la interpretación de que no hay ajuste entre modelo y datos. Por otra parte, un segundo grupo de indicadores, el GFI de 0.97 (con criterio de corte de 0.95), el AGFI de 0.94 (con criterio de corte de 0.90), el NFI de 0.97 (con criterio de corte de 0.90), el RFI de 0.95, el IFI de 0.97, el TLI de 0.95 (con criterio de corte de 0.90), y finalmente el Hoelter al 0.05 con 268 y al 0.01 con 343 con un criterio de corte de arriba de 200, permiten sustentar la interpretación de que la hipótesis nula no puede ser rechazada. Consecuentemente, el

modelo ajusta provisionalmente. En una apreciación de conjunto esta última opinión se sustenta de mejor modo.

Al reespecificar el modelo se consideraron tres aspectos. Primero, se introduce intacto el modelo de medición de habilidad verbal. Segundo, se retoma el modelo de medición de habilidades matemáticas excluyendo las subescalas que no cargaron el factor Hm (específicamente Mt6 y Mt7), y tercero, se excluyen las 8 sub escalas del modelo de razonamiento formal. Al explorar el modelo se encuentra que la especificación mejora el ajuste general del modelo.

Tabla 4. 29. Medidas de bondad de ajuste para la variable endógena latente.

Fit Measures					
Fit Measure	Default model	Saturated	Independence	Macro	Criterio
Discrepancy	101.90229	0.00000	3730.83487	CMIN	Menor χ^2
Degrees of freedom	9	0	15	DF	Mayor
P	0.00000		0.00000	P	0.01 y 0.05
Number of parameters	12	21	6	NPAR	Overidentified
Discrepancy / df	11.32248		248.72232	CMINDF	$b: < 2.1$ m: 2.1 y 3.1
RMR	0.07771	0.00000	1.06324	RMR	< 0.05 o menos
GFI	0.97726	1.00000	0.44795	GFI	0-1 m: 90-95 b: 95
Adjusted GFI	0.94694		0.22713	AGFI	0-1 acep: .90
Parsimony-adjusted GFI	0.41883		0.31996	PGFI	0-1 no aplica
Normed fit index	0.97269	1.00000	0.00000	NFI	0-1 .90
Relative fit index	0.95448		0.00000	RFI	0-1
Incremental fit index	0.97504	1.00000	0.00000	IFI	0-1
Tucker-Lewis	0.95833		0.00000	TLI	0-1 acep: .90

index					
Comparative fit index	0.97500	1.00000	0.00000	CFI	0-1
Parsimony ratio	0.60000	0.00000	1.00000	PRATIO	
Parsimony-adjusted NFI	0.58361	0.00000	0.00000	PNFI	no aplica
Parsimony-adjusted CFI	0.58500	0.00000	0.00000	PCFI	0-1
Noncentrality parameter estimate	92.90229	0.00000	3715.83487	NCP	Rangos no aplica
NCP lower bound	64.08158	0.00000	3518.65778	NCPLO	
NCP upper bound	129.17930	0.00000	3920.28121	NCPHI	
FMIN	0.06329	0.00000	2.31729	FMIN	
F0	0.05770	0.00000	2.30797	F0	Rangos
F0 lower bound	0.03980	0.00000	2.18550	F0LO	
F0 upper bound	0.08024	0.00000	2.43496	F0HI	
RMSEA	0.08007		0.39226	RMSEA	< 0.06 o menos
RMSEA lower bound	0.06650		0.38171	RMSEALO	
RMSEA upper bound	0.09442		0.40290	RMSEAHU	
P for test of close fit			0.00001	PCLOSE	
Akaike information criterion (AIC)		42.00000	3742.83487	AIC	Cerca del cero no aplica
Browne-Cudeck criterion		42.18341	3742.88727	BCC	
Bayes information criterion		192.70377	3785.89309	BIC	
Consistent AIC		176.07682	3781.14253	CAIC	
Expected cross validation index		0.02609	2.32474	ECVI	Rangos no aplica
ECVI lower bound		0.02609	2.20227	ECVILO	
ECVI upper bound		0.02609	2.45173	ECVIHI	

bound					
MECVI		0.02620	2.32477	MECVI	<i>no aplica</i>
Hoelter .05 index		268	11	HFIVE	<i>Arriba de 200</i>
Hoelter .01 index		343	14	HONE	<i>Arriba de 200</i>

Nota: Los criterios de corte para evaluar la bondad de ajuste del modelo están en la columna de la derecha.

En la Tabla 4.30 se aprecia que la Chi cuadrada ajusta al 0.05 de confianza con una p de 0.11. Esto significa que se debe de fallar en rechazar el modelo de ajuste entre el modelo y los datos. Por lo tanto, provisionalmente se debe de aceptar la hipótesis nula. Sin embargo, como ya se estableció antes, será necesario proceder a un más amplio análisis en donde un conjunto más amplio de las medidas de bondad de ajuste ayuden a tomar una decisión.

Tabla 4. 30. Chi cuadrada. Re especificación del modelo de medición de competencias clave.

Tabla 4. 30. Chi cuadrada. Re especificación del modelo de medición de competencias clave.

<i>Computation of degrees of freedom</i>
<i>Number of distinct sample moments = 55</i>
<i>Number of distinct parameters to be estimated = 21</i>
<i>Degrees of freedom = 55 - 21 = 34</i>
<i>Minimum was achieved</i>
<i>Chi-square = 44.029</i>
<i>Degrees of freedom = 34</i>
<i>Probability level = 0.116</i>

En la Tabla 4. 31 se aprecia un coeficiente Mardia de 0.59. Este valor es considerado como un muy buen nivel de ajuste (valor menor a 1) y por lo tanto la muestra posee normalidad multivariada. El criterio de corte para establecer normalidad multivariada considera valores inferiores a 1 como muy buen ajuste, valores entre 1 y 10 como un valor aceptable y finalmente valores mayores a 10 como un valor a ser rechazado.

Tabla 4. 31. Normalidad multivariada. Modelo de medición de las competencias clave

<i>Evaluación de normalidad</i>						
	Min	Max	Skew	c.r.	kurtosis	c.r.
Mt8	0.00000	3.00000	0.74306	12.17577	-0.19890	-1.62958
Mt5	0.00000	3.00000	0.82833	13.57293	0.11244	0.92121
Mt4	0.00000	3.00000	0.52746	8.64292	-0.54467	-4.46245
Mt3	0.00000	3.00000	0.67860	11.11944	-0.50343	-4.12456
Mt2	0.00000	3.00000	0.71799	11.76504	-0.25454	-2.08543
Mt1	0.00000	3.00000	0.70859	11.61087	-0.23667	-1.93903
hv4	0.00000	10.00000	0.60286	9.87838	0.10928	0.89533
hv3	0.00000	10.00000	0.59026	9.67194	0.17498	1.43363
hv2	0.00000	11.00000	0.80023	13.11261	0.84164	6.89553
hv1	0.00000	9.00000	0.37462	6.13848	-0.05626	-0.46091
Multivariate					0.78638	1.01870
<i>Multivariate</i>					0.59883	0.77550

Nota: El valor de corte es el coeficiente Mardia y se localiza en la intersección entre la kurtosis y la Multivariate.

4.3.6 La Reespecificación del Modelo para Competencias Clave.

La re especificación del nuevo modelo de medición de capital humano incluye de modo integro el componente de habilidad verbal, recupera seis de los ocho sub escalas de habilidades matematicas y descha los ocho componentes de razonamiento formal. Este nuevo modelo fue puesto a prueba y como ya se mostro la diferencia entre el modelo heuristico (7.0) y el modelo re especificada es muy significativa (0.59). Mientras que el

modelo heurístico estaba cercano a los límites del rechazo de la normalidad (acercándose a los 10 puntos) el modelo reespecificado está dentro de el criterio de ajuste excelente (de apenas un poco más de medio punto) .

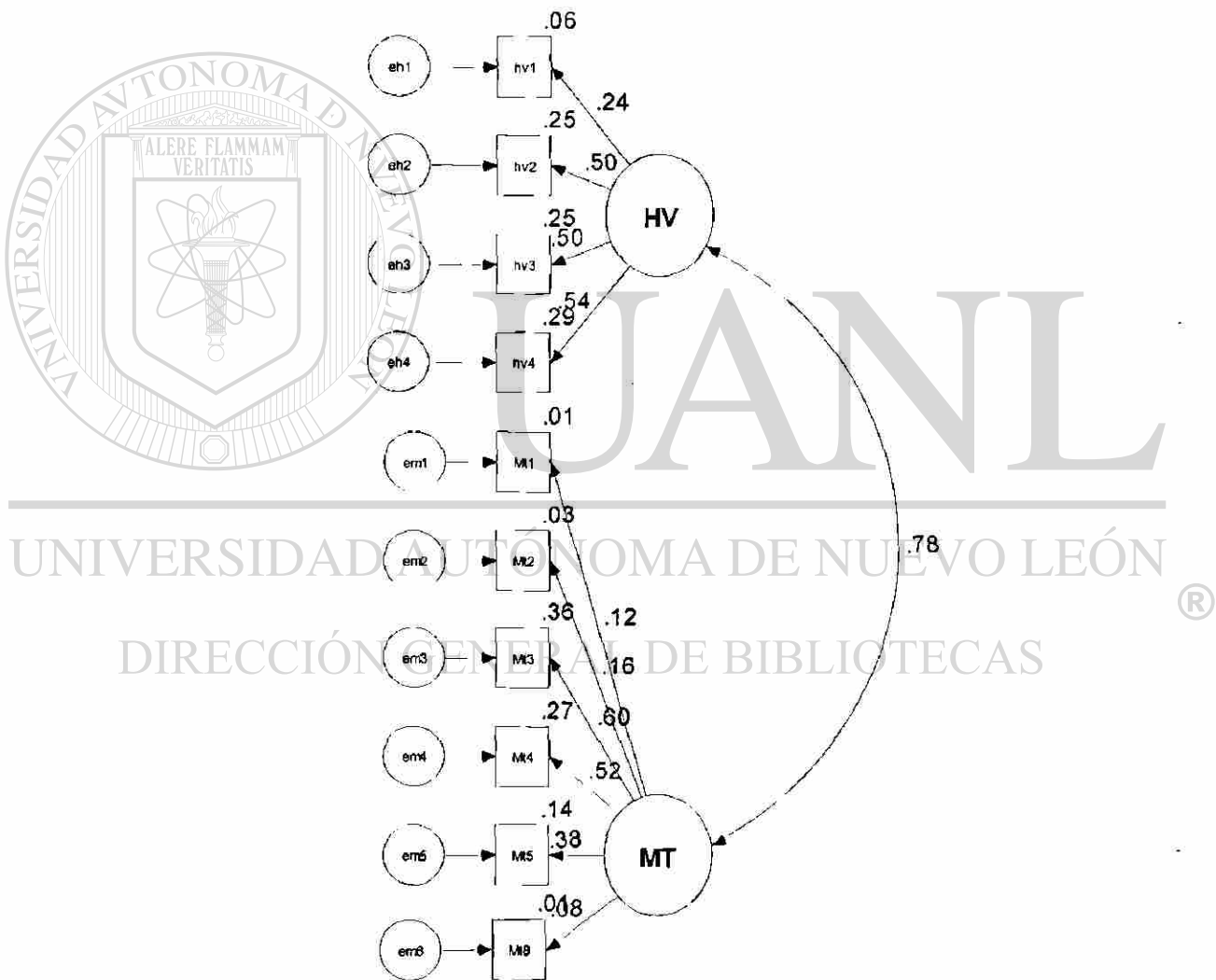


Figura 4.6. Re especificación del modelo de competencias clave.

La distancia Mahalanobis, en la tabla 4. 32, requirió un ajuste en el valor 1184.

Después de eso la prueba ajusto al 0.001.

Tabla 4. 32. Distancia Mahalanobis para competencias clave.

<i>Puntajes mas alejados del centroide (Mahalanobis distance)</i>			
Observation	Mahalanobis		
Number	d-squared	P1	p2
1184	30.95480	0.00060	0.61783
1542	28.55681	0.00147	0.68453
1394	27.68704	0.00203	0.63340
642	27.04807	0.00256	0.59041
1281	26.19847	0.00348	0.65977

Como se puede apreciar en la tabla 4. 33, en la columna C.R. el modelo reespecificado de competencias clave carga ahora en todos sus componentes. Al analizar la columna critical ratio se puede apreciar que tanto los cuatro componentes de habilidad verbal, como los seis componentes de habilidades matemáticas cargan cada una de ellas a

su respectivo factor: Hv y Hm. En el caso de Mt8 (Capacidad de imaginación) el factor carga apenas en el límite del criterio de corte, lo cual permite incluirlo como una carga significativa del factor Mt.

Tabla 4. 33. Carga del factor. Incluye Mt8.

<i>Regression Weights</i>							
			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
hv1	<--	HV	1.00000				
hv2	<--	HV	2.66485	0.39192	6.79954	0.00000	par-1
hv3	<--	HV	2.58576	0.38084	6.78960	0.00000	par-2
hv4	<--	HV	2.70814	0.39492	6.85736	0.00000	par-3
Mt1	<--	MT	1.00000				
Mt2	<--	MT	1.50017	0.50999	2.94154	0.00327	par-4
Mt3	<--	MT	6.60985	1.86576	3.54271	0.00040	par-5
Mt4	<--	MT	5.25626	1.48878	3.53059	0.00041	par-6
Mt5	<--	MT	3.38537	0.97702	3.46500	0.00053	par-7

Mt8	<--	MT	0.60497	0.30420	1.98869	0.04674	par-8
-----	-----	----	---------	---------	---------	---------	-------

Una reespecificación más se sustentó en la exclusión de Mt8. La tabla 4.34 evalúa la normalidad del modelo sin Mt8. El coeficiente de Mardia alcanza 0.97.

Tabla 4.34. Evaluación de normalidad del nuevo modelo de capital humano.

<i>Evaluación de normalidad.</i>						
	min	Max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
Mt5	0.00000	3.00000	0.83041	13.60284	0.12003	0.98310
Mt4	0.00000	3.00000	0.52918	8.66840	-0.54134	-4.43380
Mt3	0.00000	3.00000	0.67852	11.11468	-0.50485	-4.13491
Mt2	0.00000	3.00000	0.71835	11.76728	-0.25544	-2.09218
Mt1	0.00000	3.00000	0.70220	11.50273	-0.25638	-2.09987
hv4	0.00000	10.00000	0.59285	9.71141	0.08168	0.66897
hv3	0.00000	10.00000	0.58978	9.66105	0.17288	1.41593
hv2	0.00000	11.00000	0.79994	13.10371	0.83921	6.87347
hv1	0.00000	9.00000	0.37616	6.16187	-0.05269	-0.43152
Multivariate					0.97922	1.39615

El nuevo modelo de capital humano reportó, en la tabla 4.34, un valor de 0.97. Dado que este valor es menor que 1 entonces debe interpretarse como un muy buen ajuste y por lo tanto el nuevo modelo es, provisionalmente normal desde un punto de vista multivariado. Es de notarse que el nuevo modelo ganó normalidad al ser reespecificado.

Tabla 4. 35. Carga de factores para competencias clave. Modelo de capital humano.

<i>Regression Weights</i>							
			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
hv1	<--	HV	1.00000				
hv2	<--	HV	2.66951	0.39348	6.78441	0.00000	par-1
hv3	<--	HV	2.58795	0.38207	6.77354	0.00000	par-2
hv4	<--	HV	2.72480	0.39803	6.84570	0.00000	par-3
Mt1	<--	MT	1.00000				
Mt2	<--	MT	1.45741	0.49307	2.95577	0.00312	par-4

Mt3	<--	MT	6.49953	1.80883	3.59322	0.00033	par-5
Mt4	<--	MT	5.17871	1.44624	3.58081	0.00034	par-6
Mt5	<--	MT	3.32619	0.94718	3.51169	0.00045	par-7

Como se aprecia en la tabla 4. 35, el nuevo modelo de medición para competencias clave establece valores C.R. (critical ratio) mayores de 1.96 para todos sus componentes. Eso debe ser interpretado en el sentido de que las subescalas están cargando a los dos factores involucrados (Hm y Hv), en este caso sin excepciones. Esta condición de modelo re-especificado con todos sus componentes cargados es el criterio que permite pasar a evaluar un conjunto más amplio de medidas de bondad de ajuste. Era importante lograr este ajuste antes de pasar a evaluar este modelo de medición de capital humano dentro de un modelo estructural.

La tabla 4. 36 expone los parámetros de bondad de ajuste para el modelo de medición de la variable exógena. En general, la variable independiente del modelo reporta excelentes valores de ajuste entre la teoría y los datos. Por ejemplo, la CMIN o chi cuadrada muestra valores de discrepancia de 31.59, con 26 grados de libertad y una p. de 0.20. Esto significa que el modelo ajusta por encima de 0.05 y consecuentemente se falla en el rechazo de la hipótesis nula.

De ahí que provisionalmente hay que aceptar que la diferencia entre el modelo y los datos no es significativa. Esta interpretación se ve sustentada en la CMINDF (1.2 valor por debajo de 2.1 su valor crítico), RMR (0.03 valor por debajo del 0.05), GFI (0.99 valor por encima del 0.95), Adjusted GFI (0.99 valor por encima del 0.90), NFI (0.96 valor por encima de del 0.90), TLI (0.99 valor por encima del 0.90), el RMSEA (0.01 valor por

debajo del 0.06 que es su valor crítico y finalmente del Hoelter 0.05 y Hoelter 0.01 con valores de 1980 y 2325 con un valor de corte de arriba de 200. En todos los casos, incluyendo la chi cuadrada, todos los indicadores armonizan en la misma interpretación. La hipótesis nula es que no hay diferencia entre el modelo y los datos. Las medidas de bondad de ajuste, en su conjunto, establecen que hay que fallar en el rechazo de la hipótesis nula y por tanto hay que establecer que no hay diferencia significativa entre el modelo de capital humano y los datos de la muestra.

Tabla 4. 36. Bondad de ajuste para Capital Humano.

Fit Measures					
Fit Measure	Default model	Saturated	Independence	Macro	Criterio
Discrepancy	31.59948	0.00000	998.26626	CMIN	Menor χ^2
Degrees of freedom	26	0	36	DF	Mayor
P	0.20670		0.00000	P	0.01 y 0.05
Number of parameters	19	45	9	NPAR	Overidentified
Discrepancy / df	1.21536		27.72962	CMINDF	b: < 2.1 m: 2.1 y 3.1
RMR	0.03347	0.00000	0.30150	RMR	< 0.05 o menos
GFI	0.99568	1.00000	0.83326	GFI	0-1 m: 90-95 b: 95
Adjusted GFI	0.99252		0.79157	AGFI	0-1 acep: .90
Parsimony-adjusted GFI	0.57528		0.66661	PGFI	0-1 no aplica
Normed fit index	0.96835	1.00000	0.00000	NFI	0-1 .90
Relative fit index	0.95617		0.00000	RFI	0-1
Incremental fit index	0.99424	1.00000	0.00000	IFI	0-1
Tucker-Lewis index	0.99194		0.00000	TLI	0-1 acep: .90

Comparative fit index	0.99418	1.00000	0.00000	CFI	0-1
Parsimony ratio	0.72222	0.00000	1.00000	PRATIO	
Parsimony-adjusted NFI	0.69936	0.00000	0.00000	PNFI	no aplica
Parsimony-adjusted CFI	0.71802	0.00000	0.00000	PCFI	0-1
Noncentrality parameter estimate	5.59948	0.00000	962.26626	NCP	Rangos no aplica
NCP lower bound	0.00000	0.00000	862.92858	NCPLO	
NCP upper bound	23.98891	0.00000	1069.00388	NCPHI	
FMIN	0.01964	0.00000	0.62043	FMIN	
F0	0.00348	0.00000	0.59805	F0	Rangos
F0 lower bound	0.00000	0.00000	0.53631	F0LO	
F0 upper bound	0.01491	0.00000	0.66439	F0HI	
RMSEA	0.01157		0.12889	RMSEA	< 0.06 o menos
RMSEA lower bound	0.00000		0.12206	RMSEALO	
RMSEA upper bound	0.02395		0.13585	RMSEHI	
P for test of close fit	1.00000		0.00002	PCLOSE	
Akaike information criterion (AIC)	69.59948	90.00000	1016.26626	AIC	Cerca del cero no aplica
Browne-Cudeck criterion	69.83713	90.56285	1016.37883	BCC	
Bayes information criterion	213.64254	431.15463	1084.49718	BIC	
Consistent AIC	190.89528	377.27953	1073.72216	CAIC	
Expected cross validation index	0.04326	0.05594	0.63161	ECVI	Rangos no aplica
ECVI lower	0.03978	0.05594	0.56987	ECVILO	

bound					
ECVI upper bound	0.05469	0.05594	0.69795	ECVIHI	
MECVI	0.04340	0.05629	0.63168	MECVI	<i>no aplica</i>
Hoelter .05 index	1980		83	HFIVE	<i>Arriba de 200</i>
Hoelter .01 index	2325		95	HONE	<i>Arriba de 200</i>

Nota: Los criterios de corte para cada una de las medidas de bondad de ajuste están en la columna de la derecha.

4.4 Resultados del Análisis del Modelo Estructural

4.4.1 Modelo Estructural con Dependiente Manifiesta

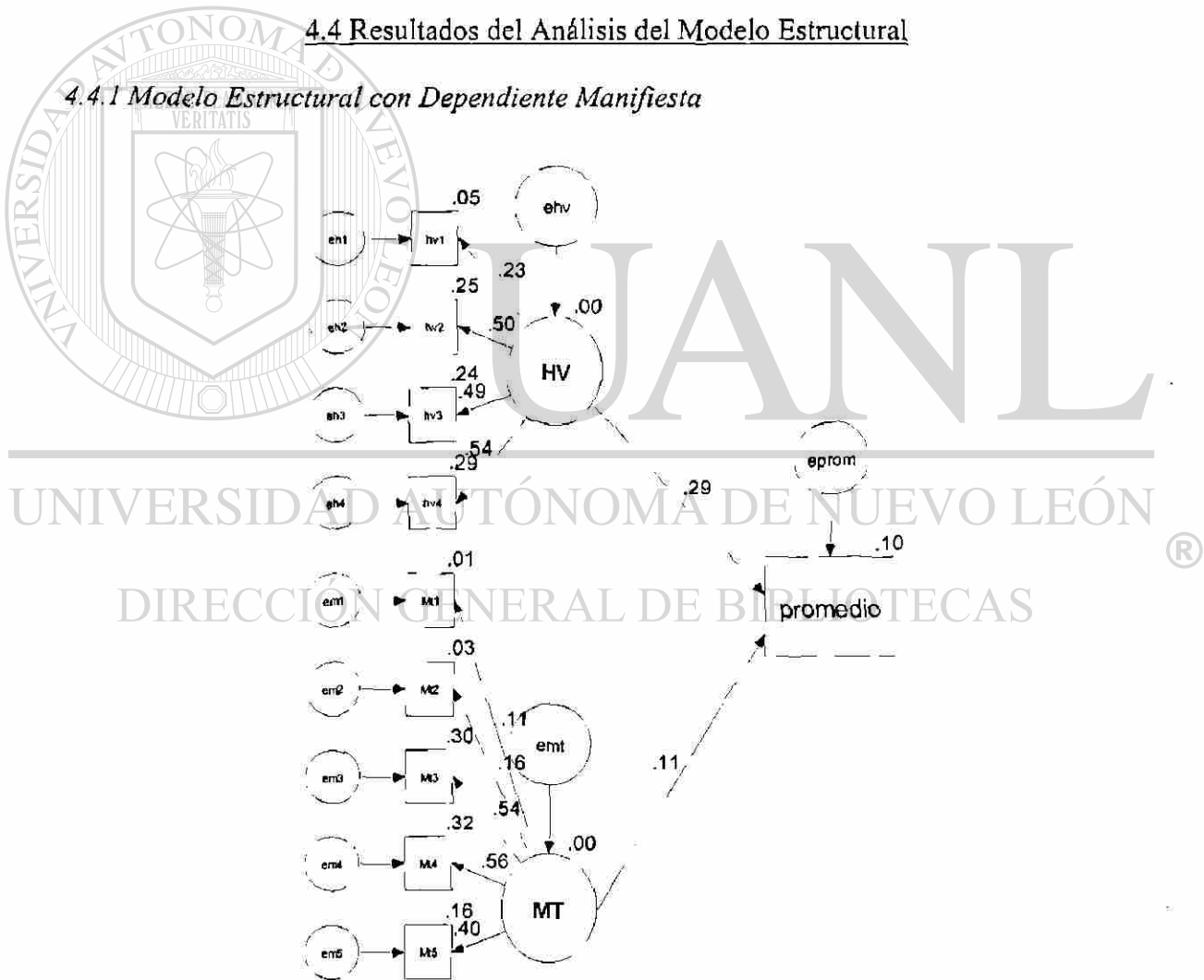


Figura 4.7. Modelo Estructural con dependiente endógena manifiesta

Tabla 4.37. Chi cuadrada para modelo estructural con endógena manifiesta.

<i>Calculo de grados de libertad</i>
<i>Number of distinct sample moments = 55</i>
<i>Number of distinct parameters to be estimated = 20</i>
<i>Degrees of freedom = 55 - 20 = 35</i>
<i>Minimum was achieved</i>
<i>Chi-square = 350.631</i>
<i>Degrees of freedom = 35</i>
<i>Probability level = 0.000</i>

Como se aprecia en la tabla 4.37, el nivel de probabilidad de la Chi cuadrada establece una diferencia significativa entre el modelo y los datos. Esto supone que el modelo de capital humano no ajusta cuando se le pone a prueba con logro académico como variable endógena manifiesta. Sin embargo, como ya se ha señalado, este indicador es inestable en condiciones de una muestra grande y se utiliza sólo en el marco de un amplio conjunto de subindicadores de bondad de ajuste. Su evaluación es importante sólo en el contexto de dichas medidas de bondad de ajuste.

Tabla 4. 38. Evaluación de normalidad. Modelo estructural con variable manifiesta.

<i>Evaluación de normalidad</i>						
	Min	max	Skew	c.r.	kurtosis	c.p.
Promedio	5.00000	10.00000	0.07478	1.22492	-0.76854	-6.29472
Mt5	0.00000	3.00000	0.83041	13.60284	0.12003	0.98310
Mt4	0.00000	3.00000	0.52918	8.66840	-0.54134	-4.43380
Mt3	0.00000	3.00000	0.67852	11.11468	-0.50485	-4.13491
Mt2	0.00000	3.00000	0.71835	11.76728	-0.25544	-2.09218
Mt1	0.00000	3.00000	0.70220	11.50273	-0.25638	-2.09987
hv4	0.00000	10.00000	0.59285	9.71141	0.08168	0.66897
hv3	0.00000	10.00000	0.58978	9.66105	0.17288	1.41593

hv2	0.00000	11.00000	0.79994	13.10371	0.83921	6.87347
hv1	0.00000	9.00000	0.37616	6.16187	-0.05269	-0.43152
<i>Multivariate</i>					-0.01522	-0.01970

La evaluación de normalidad multivariada, en la tabla 4. 38, se centra en el coeficiente de Mardia. Para localizar este coeficiente en la tabla hay que ubicar la intersección entre el renglón multivariate y la columna Kurtosis. El criterio es de un valor menor a 1, como sucede en este caso para establecer un muy buen grado de normalidad.

Tabla 4. 39. Ajuste de la Mahalanobis distance. Modelo estructural variable manifiesta.

<i>Puntuaciones mas alejadas del centroide (Mahalanobis distance)</i>			
Observation	Mahalanobis		
Number	d-squared	P1	p2
1541	27.87792	0.00189	0.95231
1393	27.43625	0.00222	0.87215
1280	26.02065	0.00371	0.93734
1411	25.51258	0.00445	0.92717
1534	25.42316	0.00460	0.86136

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La Mahalanobis distance está ajustando, en la tabla 4.39, sin necesidad de eliminar casos.

Tabla 4.40. Carga de factores para modelo estructural con variable endógena manifiesta.

Regression Weights			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
hv1	<--	HV	1.00000				
hv2	<--	HV	2.71903	0.33484	8.12043	0.00000	par-1
hv3	<--	HV	2.63395	0.30857	8.53605	0.00000	par-2
hv4	<--	HV	2.81447	0.35826	7.85601	0.00000	par-3
Mt1	<--	MT	1.00000				

Mt2	<--	MT	1.47694	0.54724	2.69890	0.00696	par-4
Mt3	<--	MT	5.94129	1.81732	3.26926	0.00108	par-5
Mt4	<--	MT	5.63396	1.73490	3.24743	0.00116	par-6
Mt5	<--	MT	3.55526	1.11507	3.18838	0.00143	par-7
promedio	<--	HV	1.00000				
promedio	<--	MT	1.53563	0.69129	2.22140	0.02632	par-8

En la tabla 4.40, la carga factorial que nos reporta la columna C.R. indica que todas las sub escalas están por encima del criterio de corte de 1.96, y por lo tanto el modelo estructural es válido.

Tabla 4. 41. Carga factorial estandarizada para modelo estructural con variable manifiesta.

<i>Standardized Regression Weights</i>			
			<i>Estimate</i>
hv1	<--	HV	0.22783
hv2	<--	HV	0.50046
hv3	<--	HV	0.49496
hv4	<--	HV	0.54214
Mt1	<--	MT	0.11490
Mt2	<--	MT	0.15837
Mt3	<--	MT	0.54320
Mt4	<--	MT	0.56189
Mt5	<--	MT	0.40050
promedio	<--	HV	0.29204
promedio	<--	MT	0.10924

En la tabla 4. 41 se puede apreciar la jerarquía de predictores. En la parte inferior de la tabla se aprecia el peso comparado de la carga factorial de habilidad verbal a promedio (0.2920) y de habilidades matemáticas a promedio (0.1092) En el primer caso la carga factorial de Hv a promedio es de 29.20 %, En el segundo caso la carga factorial de Hm a promedio es de 10.92 %. Esto significa que Hv es un mejor predictor que Hm.

Tabla 4. 42. Proporción de varianza explicada para promedio de calificaciones.

Squared Multiple Correlations			
		MT	0.00000
		HV	0.00000
		promedio	0.09722
		Mt5	0.16040
		Mt4	0.31572
		Mt3	0.29507
		Mt2	0.02508
		Mt1	0.01320
		hv4	0.29392
		hv3	0.24498
		hv2	0.25046
		hv1	0.05190

Finalmente, en la tabla 4. 42 se puede establecer la proporción de varianza explicada del modelo estructural con la dependiente manifiesta, en este caso, promedio de calificaciones.

El modelo estructural puede explicar un 9.72 % de la varianza del promedio de calificaciones. Esto significa que el 9.72 % de la varianza asociada con la variable dependiente promedio es determinada por dos de los tres predictores hipotetizados: habilidad verbal (Hv) y habilidad matemática (Hm).

El factor habilidad matemática (Hm) explica el 16 % de la varianza asociada a la capacidad para establecer relaciones (Mt5), el 31 % de la varianza asociada a la capacidad de abstracción reflexiva (Mt4), el 29 % de la varianza asociada a la capacidad de realizar generalizaciones (Mt3), el 2 % de la varianza asociada a la capacidad para establecer

inferencias lógicas (Mt2), y al 1 % de la varianza asociada a la comprensión de los enunciados que se leen (Mt1).

El factor habilidad verbal (Hv) explica el 29 % de la varianza asociada al uso de antónimos (hv4), el 24 % de la varianza asociada a la complementación de enunciados (hv3), el 25 % de la varianza asociada al uso de analogías (hv2), y al 5 % de la varianza asociada a la comprensión de la lectura (hv1).

4.4.2 Modelo Estructural con Dependiente Latente



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



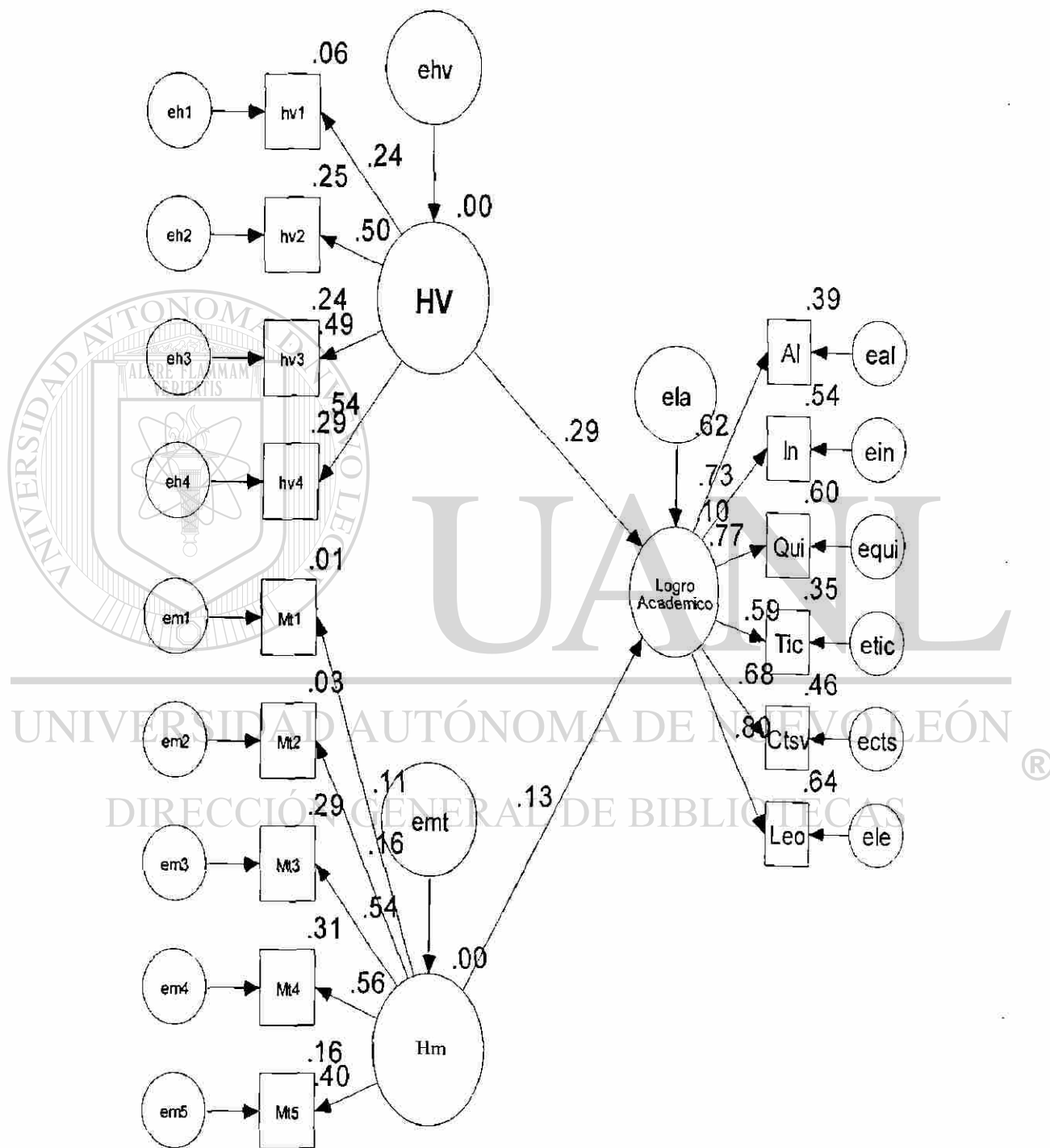


Figura 4.8. Modelo Estructural con variable endógena latente

Tabla 4. 43. Chi cuadrada para modelo estructural con variable endógena latente

<i>Computation of degrees of freedom</i>
<i>Number of distinct sample moments = 120</i>
<i>Number of distinct parameters to be estimated = 32</i>
<i>Degrees of freedom = 120 - 32 = 88</i>
<i>Minimum was achieved</i>
<i>Chi-square = 565.669</i>
<i>Degrees of freedom = 88</i>
<i>Probability level = 0.000</i>

La tabla 4. 43 muestra la chi cuadrada del modelo estructural con variable endógena latente. El nivel de probabilidad dice que el modelo no ajusta a la muestra, y consecuentemente se rechaza la nula. Esto mientras se analiza el conjunto del modelo y se considera un conjunto más amplio de medidas de bondad de ajuste.

Tabla 4. 44. Normalidad para el modelo estructural con variable endógena latente.

Evaluación de normalidad						
	min	max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
Leo	5.00000	10.00000	0.11145	1.82565	-1.16348	-9.52937
Ctsv	5.00000	10.00000	-0.30850	-5.05356	-1.10629	-9.06098
Tic	5.00000	10.00000	-0.14282	-2.33960	-1.10745	-9.07053
Qui	5.00000	10.00000	0.11111	1.82005	-1.11337	-9.11897
In	5.00000	10.00000	0.22711	3.72033	-1.06373	-8.71244
Al	5.00000	10.00000	0.76913	12.59911	-0.42677	-3.49542
Mt5	0.00000	3.00000	0.83041	13.60284	0.12003	0.98310
Mt4	0.00000	3.00000	0.52918	8.66840	-0.54134	-4.43380
Mt3	0.00000	3.00000	0.67852	11.11468	-0.50485	-4.13491
Mt2	0.00000	3.00000	0.71835	11.76728	-0.25544	-2.09218
Mt1	0.00000	3.00000	0.70220	11.50273	-0.25638	-2.09987
hv4	0.00000	10.00000	0.59285	9.71141	0.08168	0.66897
hv3	0.00000	10.00000	0.58978	9.66105	0.17288	1.41593
hv2	0.00000	11.00000	0.79994	13.10371	0.83921	6.87347
hv1	0.00000	9.00000	0.37616	6.16187	-0.05269	-0.43152

Multivariate					-1.64657	-1.46277
--------------	--	--	--	--	----------	----------

En la tabla 4. 44 el coeficiente de Mardia está entre los límites de normalidad aceptable. El criterio de corte es de entre + - 1 y 10.

Tabla 4. 45. Mahalanobis distance para el modelo estructural con variable endógena latente

<i>Observations farthest from the centroid (Mahalanobis distance)</i>			
Observation	Mahalanobis		
Number	d-squared	p1	p2
1197	37.17073	0.00119	0.85410
892	36.14360	0.00169	0.75403
1393	36.12508	0.00170	0.51390
1332	35.43705	0.00213	0.44809
1126	34.76261	0.00266	0.42556

En la tabla 4.45, la Mahalanobis distance está ajustando al 0.001 en el primer reporte. Esto significa que ya no hay outliers significativos y que el coeficiente Mardia logrado es la mejor evaluación de normalidad multivariada que se obtiene por la vía del análisis de la Mahalanobis distance.

Tabla 4. 46. Carga factorial del modelo estructural con variable endógena latente

Regression Weights			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Logro Academico	<--	HV	0.68244	0.13002	5.24882	0.00000	par-13
Logro Academico	<--	MT	1.29020	0.57423	2.24682	0.02465	par-14
hv1	<--	HV	1.00000				
hv2	<--	HV	2.53943	0.39547	6.42125	0.00000	par-1
hv3	<--	HV	2.45145	0.37548	6.52887	0.00000	par-2
hv4	<--	HV	2.60685	0.41902	6.22134	0.00000	par-3
Mt1	<--	MT	1.00000				
Mt2	<--	MT	1.48369	0.54919	2.70163	0.00690	par-4

Mt3	<--	MT	5.94025	1.81728	3.26876	0.00108	par-5
Mt4	<--	MT	5.62574	1.73226	3.24763	0.00116	par-6
Mt5	<--	MT	3.56858	1.11962	3.18732	0.00144	par-7
Al	<--	La	1.00000				
In	<--	La	1.32374	0.05563	23.79727	0.00000	par-8
Qui	<--	La	1.36828	0.05519	24.79265	0.00000	par-9
Tic	<--	La	1.08153	0.05490	19.70173	0.00000	par-10
Ctsv	<--	La	1.31333	0.05995	21.90867	0.00000	par-11
Leo	<--	La	1.47358	0.05982	24.63523	0.00000	par-12

La tabla 4.46 muestra en la columna C.R. a todas las subescalas con valores C.R. por encima de 1.96. Eso significa que todos los factores están cargados por sus subescalas.

Tabla 4.47. Carga factorial estandarizada para modelo estructural con dependiente latente.

Standardized Regression Weights			
			<i>Estimate</i>
Logro_Academico	<--	HV	0.29241
Logro_Academico	<--	MT	0.12533
hv1	<--	HV	0.24427
hv2	<--	HV	0.50202
hv3	<--	HV	0.49478
hv4	<--	HV	0.53933
Mt1	<--	MT	0.11485
Mt2	<--	MT	0.15903
Mt3	<--	MT	0.54289
Mt4	<--	MT	0.56084
Mt5	<--	MT	0.40184
Al	<--	Logro_Academico	0.62294
In	<--	Logro_Academico	0.73283
Qui	<--	Logro_Academico	0.77440
Tic	<--	Logro_Academico	0.58788
Ctsv	<--	Logro_Academico	0.67540
Leo	<--	Logro_Academico	0.79858

Las cargas de factor estandarizadas reportan en la tabla 4.47 un 29.24 % para Hv y 12.53 % para Hm. Nuevamente se confirma que habilidades verbales son mejor predictor que las habilidades matemáticas.

Tabla 4. 48. Proporción de varianza explicada para modelo estructural con variable latente

Squared Multiple Correlations			
			<i>Estimate</i>
		MT	0.00000
		HV	0.00000
		Logro académico	0.10121
		Leo	0.63774
		Ctsv	0.45617
		Tic	0.34560
		Qui	0.59969
		In	0.53705
		A1	0.38806
		Mt5	0.16148
		Mt4	0.31454
		Mt3	0.29473
		Mt2	0.02529
		Mt1	0.01319
		hv4	0.29088
		hv3	0.24480
		hv2	0.25202
		hv1	0.05967

En la tabla 4.48 se puede establecer la proporción de varianza explicada del modelo estructural con la dependiente latente, en este caso, logro académico. El modelo estructural puede explicar, en este caso, un 10.12 % de la varianza del logro académico. Esto significa que el 10.12 % de la varianza asociada con la variable dependiente logro académico es

determinada por dos de los tres predictores hipotetizados: habilidad verbal (Hv) y habilidad matemática (Hm).

El factor logro académico (La) explica el 63 % de la varianza asociada con la asignatura de lectura y expresión oral y escrita (Leo), el 45 % de la varianza asociada con la asignatura ciencia, tecnología, sociedad y valores (Ctsv), el 34 % de la varianza asociada con la asignatura de tecnologías de la información y de la comunicación (Tic), el 59 % de la varianza asociada a la asignatura de química, el 53 % de la varianza asociada con la asignatura de Inglés, y el 38 % de la varianza asociada con la asignatura de Álgebra.

El factor habilidad matemática (Mt) explica el 16 % de la varianza asociada a la capacidad para establecer relaciones (Mt5), el 31 % de la varianza asociada a la capacidad de abstracción reflexiva (Mt4), el 29 % de la varianza asociada a la capacidad de realizar generalizaciones (Mt3), el 2 % de la varianza asociada a la capacidad para establecer inferencias lógicas (Mt2), y al 1 % de la varianza asociada a la comprensión de los enunciados que se leen (Mt1).

El factor habilidad verbal (Hv) explica el 29 % de la varianza asociada al uso de antónimos (hv4), el 24 % de la varianza asociada a la complementación de enunciados (hv3), el 25 % de la varianza asociada al uso de analogías (hv2), y al 5 % de la varianza asociada a la comprensión de la lectura (hv1).

Tabla 4.49. Tabla comparada de medidas de ajuste para endógena manifiesta y latente.

<i>Fit Measures</i>	<i>Endógena manifiesta contra Endógena latente</i>			
Fit Measure	Endógena manifiesta	Endógena latente	Macro	Criterio

Discrepancy	350.04797	565.66923	CMIN	<i>Menor χ^2</i>
Degrees of freedom	35	88	DF	<i>Mayor</i>
P	0.00000	0.00000	P	<i>0.01 y 0.05</i>
Number of parameters	20	32	NPAR	<i>Overidentified</i>
Discrepancy / df	10.00137	6.42806	CMINDF	<i>b: < 2.1 m: 2.1 y 3.1</i>
RMR	0.14554	0.12018	RMR	<i>< 0.05 o menos</i>
GFI	0.96140	0.95566	GFI	<i>0-1 m: 90-95 b: 95</i>
Adjusted GFI	0.93934	0.93953	AGFI	<i>0-1 acep: .90</i>
Parsimony-adjusted GFI	0.61180	0.70082	PGFI	<i>0-1 no aplica</i>
Normed fit index	0.68690	0.88589	NFI	<i>0-1 .90</i>
Relative fit index	0.59744	0.86385	RFI	<i>0-1</i>
Incremental fit index	0.70910	0.90190	IFI	<i>0-1</i>
Tucker-Lewis index	0.62250	0.88254	TLI	<i>0-1 acep: .90</i>
Comparative fit index	0.70639	0.90156	CFI	<i>0-1</i>
Parsimony ratio	0.77778	0.83810	PRATIO	
Parsimony-adjusted NFI	0.53426	0.74246	PNFI	<i>no aplica</i>
Parsimony-adjusted CFI	0.54941	0.75559	PCFI	<i>0-1</i>
Noncentrality parameter estimate	315.04797	477.66923	NCP	<i>Rangos no aplica</i>
NCP lower bound	258.74166	406.23923	NCPLO	
NCP upper bound	378.81649	556.59274	NCPHI	
FMIN	0.21756	0.35157	FMIN	
F0	0.19580	0.29687	F0	<i>Rangos</i>
F0 lower bound	0.16081	0.25248	FOLO	
F0 upper bound	0.23544	0.34592	FOHI	
RMSEA	0.07480	0.05808	RMSEA	<i>< 0.06 o menos</i>
RMSEA lower bound	0.06778	0.05356	RMSEALO	
RMSEA upper bound	0.08202	0.06270	RMSEAHl	
P for test of close fit	0.00002	0.00179	PCLOSE	
Akaike information criterion (AIC)	390.04797	629.66923	AIC	<i>Cerca del cero no aplica</i>
Browne-Cudeck criterion	390.32331	630.31204	BCC	
Bayes information criterion	543.77946	888.61450	BIC	

Consistent AIC	517.72776	833.95689	CAIC	
Expected cross validation index	0.24242	0.39134	ECVI	<i>Rangos no aplica</i>
ECVI lower bound	0.20742	0.34695	ECVILO	
ECVI upper bound	0.28205	0.44039	ECVIHI	
MECVI	0.24259	0.39174	MECVI	<i>no aplica</i>
Hoelter .05 index	229	316	HFIVE	<i>Arriba de 200</i>
Hoelter .01 index	264	347	HONE	<i>Arriba de 200</i>

En ambos casos, tanto para la endógena manifiesta como para la endógena latente, la Chi cuadrada (CMIN), la CMINDF y la RMR reportan valores fuera del criterio de corte para establecer ajuste. La GFI, la AGFI y la Hoelter .05 y .01 ajustan para ambos casos. La IFI y RMSEA ajustan para la endógena latente y no ajustan para la endógena manifiesta. La endógena manifiesta ajusta en la GFI, en la AGFI y en la Hoelter .01 y .05., mientras que la endógena latente ajusta en la GFI, la AGFI, la Hoelter .05 y .01, la IFI y en RMSEA. Se puede concluir que el modelo estructural de la variable endógena latente ajusta mejor (en seis parámetros) que el modelo estructural de la variable endógena manifiesta (en sólo cuatro parámetros).

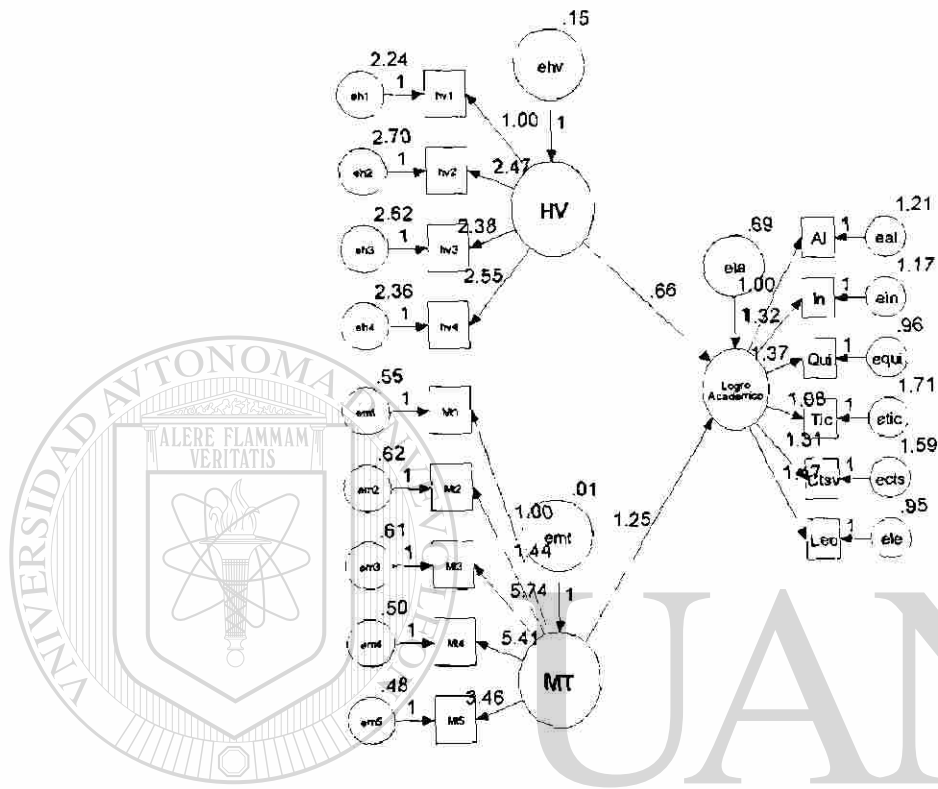


Figura 4.9. Modelo Estructural de variable endógena latente, versión no estandarizada

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

4.5 Hipótesis Estadísticas

La hipótesis de investigación (H1) de este estudio establece que las competencias clave son factores significativos en la explicación del logro académico. Los resultados de este estudio permiten documentar que el modelo estructural de capital humano – logro académico ajusta, en modo significativo, a los datos de la muestra y consecuentemente se puede decir que se falla en rechazar la hipótesis nula. Esto significa que, en base a los resultados del estudio, el capital humano explica, en poca proporción pero en modo significativo, al logro académico. Secundariamente, se puede afirmar, que comparando las dos concepciones analizadas, el modelo factorial de logro académico es más consistente que el modelo de promedio de calificaciones.

El proceso para validar los constructos del modelo de medición partió de lo más sencillo a lo más complejo. Se analizaron las variables demográficas y se estableció un perfil descriptivo del estudiante. Luego se analizó por separado cada uno de los tres componentes del modelo exógeno y se les elaboró un modelo de medición a cada una de ellos, y finalmente se hizo lo mismo con el modelo endógeno.

El proceso de validación fue progresivo en una secuencia específica. Se evaluó la normalidad del modelo bajo el criterio de Mardia, se ajustó la normalidad bajo el criterio Mahalanobis, se formularon modelos gráficos, se evaluó carga de factores, se evaluó bondad de ajuste (en un caso se comparó bondad de ajuste con dos diferentes dependientes), y en los modelos estructurales se analizó carga de factor estandarizada para establecer proporción de varianza comparada entre las independientes para definir un

mejor predictor, y la múltiple correlación al cuadrado para establecer proporción de varianza explicada por variable. Cuando una de las fases no alcanzó los criterios de corte se ajustó la muestra en el caso de Mahalanobis o se reespecificó el modelo en el caso de las cargas factoriales o de la bondad de ajuste.

El modelo de capital humano validó como sus componentes al factor Hv (habilidad verbal) en sus subescalas h1 (comprensión de la lectura), h2 (analogías), h3 (complementación de enunciados) y h4 (antónimos), y al factor Hm (habilidad matemática) en sus subescalas Mt1 (comprensión de los enunciados que se leen), Mt2 (capacidad para establecer inferencias lógicas), Mt3 (capacidad para realizar generalizaciones), Mt4 (capacidad de abstracción reflexiva), Mt5 (capacidad para establecer relaciones) y Mt8 (capacidad de imaginación). Por lo tanto, el factor Hv y el factor Hm son constructos válidos que representan al capital humano. El instrumento fue consistentemente válido en

la medición de las habilidades matemáticas y las habilidades verbales y no así en el caso del razonamiento formal. Esta afirmación se justifica en el hecho de que las 10 subescalas referidas son explicadas por los dos factores. Las escalas una vez depuradas fueron consistentes. El mismo recurso de validación del constructo capital humano permitió a la vez validar el instrumento.

Respecto de las hipótesis del estudio, se puede decir lo siguiente:

- El lenguaje es la competencia clave que mejor explica el logro académico (H2).

Esta hipótesis es verdadera si consideramos que en el modelo de medición del

capital humano sus cuatro subescalas cargan y aparece como mejor predictor respecto de habilidad matemática y respecto de razonamiento formal.

- Las habilidades matemáticas son la competencia clave que mejor explica el logro académico (H3). Esta hipótesis es falsa si se considera que en el modelo de medición del capital humano sólo ajustó parcialmente y aunque en el modelo de capital humano fue rescatado como factor reespecificado (excluyéndole mt6 y mt7), aún así, en la comparación con habilidad verbal resultó no ser el mejor predictor del modelo.
- El razonamiento formal es la competencia clave que mejor explica el logro académico (H4). Esta hipótesis es falsa si se considera que en el modelo de medición del capital humano ninguno de sus ocho componentes cargo el factor Rf.

Por este motivo el factor razonamiento formal fue excluido de la reespecificación del modelo de capital humano.

- La reespecificación del modelo de medición consideró sólo el factor Hv y el factor Hm, una vez depurado de las subescalas que no cargaron al factor (mt6 y mt7). Por otra parte se construyó también un modelo de medición para la variable logro académico, la cual cargó sus seis factores y se validó antes de incluirse en el modelo estructural.
- El modelo estructural se diseñó de por sí en dos modalidades a comparar: capital humano frente a una dependiente manifiesta, y capital humano frente a una dependiente latente. La literatura especializada en el tema impuso esa dicotomía

(Johnson, 1997) y se constituyó en la base del diseño metodológico y conceptual del estudio. En este contexto se formula la siguiente discusión acerca de las hipótesis vinculadas al modelo estructural.

- Las competencias clave no son factores importantes en la explicación del logro académico (H0). Esta hipótesis es falsa en los dos modelos que se sometieron a la prueba de hipótesis. En el modelo estructural de la dependiente promedio (manifiesta) el modelo ajustó y básicamente se falló en rechazar la nula, motivo por el cual, provisionalmente se aceptó que las competencias clave en este modelo de capital humano explican una parte de la proporción de varianza para la variable promedio. En el modelo estructural de la dependiente logro académico (latente) el modelo ajustó y básicamente se falló en rechazar la nula, motivo por el cual, provisionalmente se aceptó que las competencias clave en este modelo de capital humano explican una parte de la proporción de varianza para el factor logro académico. Aunque esta conclusión es válida para los dos modelos estructurales debe subrrayarse que para uno de los dos modelos, el de la ajustada factorial (endógena latente) es apenas más cierta que para el otro.

- Las competencias clave son factores importantes en la explicación del logro académico (H1). Las competencias clave sí son factores significativos en la explicación del logro académico, aunque ciertamente su peso específico como predictor es débil o bajo en este modelo. De los componentes de capital humano, habilidad verbal es mejor predictor que habilidad matemática, aunque ambos son

factores débiles pero significativos en la explicación del logro académico. De entre ambas dependientes, promedio y logro académico, esta última es apenas un poco mejor predictor que promedio.

4.6 Poder Estadístico

La estimación de poder estadístico del estudio se hizo sobre la base de dos tablas, ambas elaboradas y publicadas por Cohen. La primera Tabla, pide el número de casos de la muestra y una D de Cohen. Estos dos parámetros permiten establecer un poder estadístico determinado. La segunda tabla establece el valor d de Cohen para la correlación y la correlación al cuadrado. Ambas tablas fueron tomadas de la WEB del Dr. Mindel.

Se identificó la correlación y la correlación al cuadrado en los dos modelos que este estudio compara. En uno, el de el promedio tradicional es de .09 y en el otro, el de la dependiente ajustada, es del .10. Esto da en la segunda tabla una D de .07 de Cohen. Se

Identificó el tamaño de la muestra con la que este estudio trabajó. Fue de 1610 casos.

Para establecer la d de Cohen se identificó el valor d de Cohen para las correspondientes r y r cuadrada. Dado que este estudio tiene dos r cuadradas importantes entonces se consideraron las dos pero dado que las diferencias entre ambas r cuadrada son mínimas la interpretación no fue muy diferente. La r cuadrada de .109 (es la que más se acerca a el .9 y el .10) en la tabla da una d de Cohen de 0.7. Lo cual se interpreta como un D entre mediana y fuerte. Ahora bien la muestra de 1610 casos, y la D de Cohen de .07 en la primer tabla estarían sustentando un 80 % de poder estadístico para este estudio.

The relationship between d , r , and r^2

Cohen's Standard	D	R	r^2
	2.0	.707	.500
	1.9	.689	.474
	1.8	.669	.448
	1.7	.648	.419
	1.6	.625	.390
	1.5	.600	.360
	1.4	.573	.329
	1.3	.545	.297
	1.2	.514	.265
	1.1	.482	.232
	1.0	.447	.200
	0.9	.410	.168
LARGE	0.8	.371	.138
	0.7	.330	.109
	0.6	.287	.083
MEDIUM	0.5	.243	.059
	0.4	.196	.038
	0.3	.148	.022
SMALL	0.2	.100	.010
	0.1	.050	.002
	0.0	.000	.000

As noted in the definition sections above, d and be converted to r and vice versa.

For example, the d value of .8 corresponds to an r value of .371.

The square of the r -value is the percentage of variance in the dependent variable that is accounted for by membership in the independent variable groups. For a d value of .8, the amount of variance in the dependent variable by membership in the treatment and control groups is 13.8%.

In meta-analysis studies r s are typically presented rather than r^2 .

Power	.10	.20	.30	.40	.50	.60	.70	.80	.90	.95	.99
.25	332	84	38	22	14	10	8	6	5	4	3
.50	769	193	86	49	32	22	17	13	9	7	5
.60	981	246	110	62	40	28	21	16	11	8	6
.70	1144	287	128	73	47	33	24	19	12	9	7
.80	1235	310	138	78	50	35	26	20	13	10	7
.85	1389	348	155	88	57	40	29	23	15	11	8
.90	1571	393	175	99	64	45	33	26	17	12	9
.95	1797	450	201	113	73	51	38	29	19	14	10
.99	2102	526	234	132	85	59	44	34	22	16	12
	2600	651	290	163	105	73	54	42	27	19	14
	3675	920	409	231	148	103	76	58	38	27	20

Sin embargo, en la lectura de la literatura especializada sobre poder estadístico, en el contexto del análisis de covarianza, es posible encontrar que este criterio empieza a ser cuestionado. Ese cuestionamiento aun no permite un consenso ni un procedimiento alternativo que permita evaluar poder estadístico en un estudio multivariado, sin embargo es

una preocupación que debe ser atendida.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

En este capítulo se establecen las conclusiones del estudio dándole relevancia particular a sus principales hallazgos.

La hipótesis de investigación de este estudio establece que las competencias clave sí son factores importantes en la explicación del logro académico. Los hallazgos del estudio sustentan esta hipótesis de investigación. Por lo tanto, se puede afirmar que los resultados del estudio justifican la interpretación en la cual el capital humano, en la versión cognitiva de Salganik, Rychen, Moser y Konstant (1999), explica el logro académico bajo las dos alternativas que el estudio atendió. Un segundo hallazgo precisa que aunque ambas opciones son metodológicamente válidas (la versión tradicional que apoya el concepto de promedio de calificaciones y la versión más contemporánea que apoya la necesidad de ajustar el promedio de calificaciones) la versión ajustada o factorial tiene una más amplia capacidad predictiva que la versión tradicional.

Estas conclusiones nos permiten tomar posición en un debate metodológico (Stevens, 1996; Kline, 1998; Byrne, 2001) y teórico (Schultz, 1961; Becker, 1964; DeSeCo, 2005) desarrollado durante los últimos 70 años entre los investigadores que sostienen una posición tradicional apoyándose en las bondades del promedio de calificaciones (Linn, 1966; Samejima, 1969; Arias y Chávez, 2002) y quienes sustentan una postura crítica en la cual hay que establecer valores compensatorios a través de versiones ajustadas de logro

académico (Bejar y Blew, 1981; Young, 1990; Young, 1990b; Stricker, 1994; Ziomek, 1995; Caulkins, Larkey y Wei, 1996; Greenwald y Gillmore, 1997; Johnson, 1997; Hoover, 1999; Lei, Bassiri y Schulz, 2001), en este caso una factorial ajustada (Johnson, 1997). Los hallazgos del estudio nos inclinan a deslindarnos de la concepción tradicional en la medida en que ratifican la más amplia capacidad predictiva de la ajustada factorial.

Así mismo, los hallazgos del estudio permiten tomar partido entre concepciones tradicionales del capital humano (Schultz, 1961; Becker, 1964; Caudill y Gropper, 1991; Etcheverry, 1996; Fägerlind, 1998; Moore y Keith, 1992; Schultz, 1993) y concepciones cognitivas del capital humano (OCDE, 1992; OCDE, 1993; OCDE, 1997; PISA, 1999; Salganik, Rychen, Moser y Konstant, 1999; OCDE, 1998; Rychen, Salganik, and McLaughlin, 2001; Rychen y Salganik, 2003^a; Rychen y Salganik, 2003^b; PISA, 2005).

Los hallazgos le dan soporte a la concepción cognitiva del capital humano.

Los hallazgos del estudio permiten sustentar, en lo metodológico, que el modelamiento de ecuaciones estructurales es un recurso pertinente en la validación de instrumentos, modelos de medición con variables latentes, y modelos estructurales; en lo teórico, que el capital humano en su versión cognitiva es una concepción con una amplia capacidad explicativa, más allá de las concepciones tradicionales del capital humano como mera integración de conocimientos y habilidades; y en lo técnico, que la concepción de GPA (promedio) tiene menor validez predictiva que la concepción de logro académico (la ajustada factorial).

5.1 Los Hallazgos en el Modelo de Medición

En el modelo de competencias clave de Rychen y Salganik (2003b) el capital humano tiene tres componentes y cada uno de ellos tiene la misma importancia que los otros dos. El más importante hallazgo de este estudio establece que el modelo de capital humano requiere ser re especificado y el nuevo modelo se compone ahora de dos factores.

Uno de ellos, habilidades verbales, es más importante que el otro, habilidades matemáticas.

La validación del modelo de capital humano incluyó los cuatro componentes de habilidades verbales: la comprensión de la lectura, las analogías, la complementación de enunciados y el uso de antónimos, y seis de los ocho componentes de habilidades matemáticas, entre las cuales están la comprensión de los enunciados que se leen, la capacidad para establecer inferencias lógicas, la capacidad para realizar generalizaciones, la capacidad de abstracción reflexiva, la capacidad para establecer relaciones, y la

capacidad de imaginación. El mismo procedimiento con el cual se validó este conjunto de constructos permitió también validar, a la vez, el instrumento de medición.

En cuanto a las hipótesis del estudio, los hallazgos encontrados permiten establecer lo siguiente:

La habilidad verbal es la competencia clave que mejor explica el logro académico. La habilidad matemática explicó parcialmente el logro académico en el primer modelo y una vez ajustada quedó como el segundo componente en importancia entre las competencias clave del nuevo modelo. El razonamiento formal no explicó en ninguna de sus ocho escalas al logro académico. Esta es la razón de que el modelo de competencias

clave perdiera un componente y por este motivo el nuevo modelo está compuesto solo por dos factores: habilidad verbal y habilidad matemática. El modelo de medición especificado como $La = rf + hv + hm + e$, fue re especificado y a la luz de los hallazgos debe ser re considerado como $La = hv + hm + e$. La nueva prueba ENLACE aplicada en octubre del 2007 se sustenta en este último modelo conceptual y a diferencia de la prueba de COSNET solo considera actualmente los dos factores aquí referidos excluyendo el factor razonamiento formal (rf) de su estructura. Este hecho constituye en si mismo una validación externa de los hallazgos que aquí se describen.

En las definiciones de las competencias clave (DeSeCo, 2005) y en la formulación del modelo teórico de capital humano (Salganik, Rychen, Moser y Konstant, 1999), los tres componentes de capital humano tenían la misma jerarquía y consecuentemente lenguaje, habilidades matemáticas y razonamiento formal se concebían como factores en equilibrio y de igual peso y consistencia. Las tres primeras hipótesis de este estudio deliberadamente cuestionaban ese equilibrio en la medida en que retaban la dominancia de cada una de ellas frente a su condición de componentes teóricos en equilibrio. Desde ese punto de vista, las hipótesis estaban orientadas a falsar (Popper, 1983) la teoría del capital humano y no a probarla.

Una primera implicación teórica tiene que ver con la estructura de la teoría del capital humano en su modalidad cognitiva (Rychen, Salganik, and McLaughlin, 2001). En esta concepción el capital humano está integrado por tres componentes (razonamiento fomal, habilidades matemáticas y habilidades verbales) y no se establecen diferencias

jerárquicas entre ellos. Los hallazgos de este estudio justifican un nuevo modelo de capital humano, de orden cognitivo, en el cual sólo habilidades matemáticas y habilidades verbales son componentes del modelo y entre ambos habilidad verbal es sensiblemente más importante que habilidades matemáticas. En el nuevo modelo hay dos componentes y uno de ellos tiene jerarquía respecto del otro. La nueva ecuación estructural, sustentada en los hallazgos de este estudio es entonces:

$$La = Hv + hm + e.$$

Una segunda implicación teórica tiene que ver con la problemática del logro académico. En la discusión académica del tema prevalecen posiciones de tipo tradicional, en las cuales el promedio de calificaciones aún se considera como el indicador clave en materia de evaluación de desempeño escolar (Arias y Chávez, 2002). El estudio nos permite sustentar una posición crítica respecto de esta postura en la medida en que la comparación de los modelos de medición endógenos ilustra acerca de las bondades de la ajustada factorial frente al promedio de calificaciones (GPA). En la comparación de los dos modelos estructurales (endógena manifiesta y endógena latente) se puso de manifiesto el más amplio valor predictivo del GPA ajustado. Aunque la diferencia encontrada entre La (manifiesta) = $Hv + hm + e$ y La (latente) = $Hv + hm + e$ es pequeña, no deja de ser una diferencia significativa en dos sentidos. Primero, porque valida apreciaciones importantes en la literatura especializada (Johnson, 1997) y segundo, porque sustenta la importancia de involucrar factores didácticos y pedagógicos más allá de la evaluación aislada del logro académico de los estudiantes por parte del docente.

La tercera implicación importante tiene que ver con el proceso de Evaluación a Primer Ingreso del Sistema de Educación Media Superior y es de naturaleza práctica. La evaluación de COSNET ha sido cuestionada en los círculos docentes del subsistema durante años, en razón, principalmente, de su limitada validez predictiva. Es decir, los alumnos que obtenían altos puntajes en la prueba no necesariamente eran los mejores estudiantes. La prueba en sí misma nunca se estandarizó a los perfiles del estudiante particular al que fue dirigida, y no hubo un proceso abierto de análisis que permitiera sistematizar la crítica para guiar su desarrollo como instrumento de evaluación. Particularmente, su sustento en concepciones constructivistas, se justificó en sí mismo como una garantía de su integridad y de su validez como instrumento diagnóstico. Por ese motivo no es secundario el hecho de que precisamente el factor razonamiento formal no resultara validado en la evaluación del modelo de medición en *ninguna* de sus subescalas.

El estudio contribuye a la investigación sobre el capital humano en tres aspectos importantes. Primero, en la depuración de los factores que componen el modelo de medición de capital humano, al excluir, sobre una base estrictamente metodológica, el razonamiento formal como parte del modelo de capital humano. Segundo, en la introducción de una metodología para analizar los instrumentos de evaluación, como la prueba de COSNET, así como las concepciones teóricas que los sustentan (Rychen y Salganik, 2004; DeSeCo, 2005) al introducir el análisis de modelos de ecuaciones estructurales en la prueba de hipótesis (Byrne, 2001), y tercero, en la depuración de las diferentes posiciones acerca del logro académico al comparar la concepción tradicional del

promedio descriptivo con la concepción de la ajustada factorial contribuyendo, modestamente, al debate en el que se sostiene, que la dependiente factorial tiene una más amplia validez predictiva que la dependiente promedio (Johnson, 1997).

5.2 Los Hallazgos en el Modelo Estructural

El modelo estructural se compone de los modelos exógenos y endógeno, y los hallazgos del estudio suponen una relación estructural entre ambos. La variable exógena, competencias clave, ahora integrada por dos componentes (habilidades verbales y habilidades matemáticas) explica en forma modesta pero significativa a la variable endógena, logro académico, en su versión de promedio de calificaciones y en su versión de ajustada factorial. En el caso de la versión de promedio de calificaciones, la validez predictiva del modelo es apenas un poco más débil. La versión de ajustada factorial es en cambio, apenas más robusta.

5.3 Implicaciones para la Política Educativa

5.3.1. ¿Cuáles son las implicaciones de estos hallazgos para la política educativa en Nuevo León?

Las implicaciones son de dos tipos: estatales y nacionales. Los hallazgos del estudio son significativos en el nivel del estado de Nuevo Leon, en la medida en que favorecen la comprensión de marcos teóricos en los que se sustentan las evaluaciones de logro académico, como lo es la de PISA, en las cuales todavía en los resultados del 2006, el estado y el país han mostrado rendimientos significativamente deficientes. Ya desde la reforma educativa del 2004 y muy especialmente en la actual reforma integral del 2008, las

políticas educativas implementadas desde la subsecretaría de educación media superior (la SEMS), tienen pendiente el establecer criterios para la evaluación del logro académico. Los hallazgos de este estudio sustentan recomendaciones para orientar los criterios de evaluación educativa en el bachillerato hacia concepciones que sostenemos tienen un más amplio valor predictivo como explicaciones del logro académico en este nivel educativo. Desde el punto de vista de la reforma curricular es también importante subrayar el papel de las habilidades de lenguaje y de las habilidades matemáticas, en su integración curricular, en la eficiente promoción de logros académicos significativos en el contexto de las concepciones de la Organización para el Comercio y Desarrollo Económico. Los estudios comparativos de esa institución significan una importante crítica al modelo educativo vigente en la educación media superior mexicana (a la memorización y a la mecanización de los conocimientos) y los hallazgos de este estudio ofrecen la oportunidad de validar en nuestras propias instituciones, con nuestros propios alumnos, uno (no el único) de los modelos de capital humano que sirve de fundamento a dichas evaluaciones.

La principal implicación que se desprende de los hallazgos de este estudio en el nivel nacional supone que las decisiones de política educativa en el tema del logro académico en el bachillerato debe sustentarse en investigación concreta sobre los factores que le son significativos. El caso de la evaluación de COSNET que este estudio aborda, ilustra el proceso inverso en el cual se diseña una evaluación y se pone en práctica durante años, sin abrirla al análisis de los académicos involucrados.

Finalmente, se anuncia ya una segunda evaluación nacional llamada ENLACE y se redefine el modelo teórico que la sustenta, ahora sin el factor razonamiento formal, sin que medie ninguna referencia al proceso que les lleva a decidir dicha exclusión. Dada la muy reciente aparición de la prueba ENLACE para la educación básica (2 años) y de la fase piloto en la educación media superior, todavía no existen estudios sistemáticos que analicen sus resultados. Sin embargo, los hallazgos de este estudio recomiendan que el factor razonamiento formal sea excluido del conjunto de factores que definen el capital humano. Aún cuando esa iniciativa es armónica con los resultados que se presentan en este estudio, debe ser justificada, en forma práctica y conceptual y debe ser documentada a través de estudios particulares que confirmen, por la vía del análisis de modelos y del debate académico, los resultados que justifiquen esa exclusión. Hacerlo de otra forma significa darle continuidad a los modos en que el razonamiento formal ha permanecido como factor sin una justificación suficiente. Excluir la subescala de razonamiento formal del modelo de medición de capital humano es una contribución al tema de la validez predictiva de la evaluaciones de ingreso al bachillerato, siempre y cuando sea ésta una exclusión documentada, medida y sustentada en un proceso metodológico de validación y ajuste de la prueba. En ese sentido es la contribución de este estudio.

5.3.2. *¿Cómo pueden estos hallazgos impactar los estándares de los empleadores?*

Las mejoras en el logro académico de los estudiantes de educación media superior serán significativas en la medida en que se den en el marco de una reforma educativa que considere las competencias clave como base para la definición de los perfiles profesionales

de sus egresados. Los hallazgos de este estudio promueven un perfil de egreso sustentado en competencias clave. Esto significa que las metas de la currícula apuntarían al desarrollo sistemático de este tipo de competencias. En cuanto a los empleadores, es importante visualizar que las competencias que aquí discutimos están consideradas dentro de estándares internacionales (el de la OCDE en lo particular), y los empleadores internacionales, por su parte, sostienen estándares también internacionalmente competitivos. Desde este punto de vista, focalizar la reforma educativa del bachillerato en un modelo de competencias, tiene el propósito expreso de impactar los estándares internacionales que definen la mano de obra calificada, la mentefactura, en los requerimientos de contratación de las empresas que compiten entre sí bajo estándares internacionales. El requerimiento de certificación técnica internacional para los estudiantes de la educación tecnológica mexicana se orienta en ese sentido.

5.4 Resumen de los Hallazgos

- El capital humano, en su versión cognitiva, explica al logro académico.
- La versión latente o factorial de logro académico tiene una más amplia capacidad predictiva que la versión tradicional.
- El nuevo modelo de medición de capital humano requirió ser reespecificado y se compone ahora solo de dos factores, más el error: $La = Hv + hm + e$. La habilidad verbal es la competencia clave que mejor explica el logro académico, mientras que el segundo componente en importancia es la habilidad matemática.

- Aunque la diferencia encontrada entre La (manifiesta) = $Hv + hm + e$. y La (latente) = $Hv + hm + e$, es pequeña, no deja de ser una diferencia significativa en dos sentidos. Primero, porque valida apreciaciones importantes en la literatura especializada (Johnson, 1997) y segundo porque sustenta la importancia de involucrar factores didácticos y pedagógicos más allá de la evaluación aislada del logro académico de los estudiantes por parte del docente.

- La evaluación del componente de razonamiento formal no fue factorialmente sustentada en ninguna de sus sub escalas.

- La variable exógena, competencias clave, ahora integrada por dos componentes (habilidades verbales y habilidades matemáticas) explica en forma modesta pero significativa a la variable endógena, logro académico,

en su versión de promedio de calificaciones y en su versión de ajustada factorial.

- El análisis de momentos estructurales es un recurso pertinente a la evaluación de prueba de hipótesis, a la validación de instrumentos de medición, a la validación de modelos de medición con variables latentes y a la validación de modelos estructurales.

REFERENCIAS

- Agodini, R. (1997). The human capital effects of high school curriculum. Disertación doctoral. Columbia University.
- Arbuckle L. y W. Wothke (1999). AMOS 4.0 Users Guide. Smallwaters Corporation.
- Arias, G. y A. Chávez (2002). El rendimiento escolar y su relación con algunas características familiares: un caso. Enseñanza e investigación en psicología. Vol. 7. Julio Diciembre 2002.
- Ausubel, D. (1968). Educational psychology: A cognitive view. Holt, Rinehart and Winston. Nueva York, 1968.
- Becker, G. (1964). Human Capital. Bureau of Economic Research. New York.
- Bejar, I. y Blew, E. (1981). Grade inflation and the validity of the Scholastic Aptitude Test. College Board Report no. 81 3. New York: College Entrance Examination Board.
- Benter, P. M. y Chou, C. P. (1987). Practical issues in structural modeling. Sociological Methods and Research, 16(1), 78-117.
- Bleger, J. (1983). Grupos operativos en la enseñanza. Temas de psicología. Entrevista y grupo. Ediciones Nueva Visión, México.
- Bourdieu, P. y J.C. Passeron (1995). La reproducción: elementos para una teoría del sistema de enseñanza. Fontamara. México, 1995.
- Bruner, J. (1972). Hacia una teoría de la instrucción. Ediciones Revolucionarias.

Cuba, 1972.

Byrne, B. (2001). Structural equation modeling with AMOS. Multivariate application series. LEA.

Carroll, J.B. (1993). Human Cognitive Abilities: A Survey of Factor Analytic Studies. New York: Cambridge University Press.

Carson, J. (2004). Definición y selección de competencias. Reflexiones históricas sobre el caso del IQ, en Rychen y Salganik (2004). Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida. Fondo de Cultura Económica: México.

Caudill, S. y D. Gropper (1991). Test structure, human capital, and student performance on economics exam. Journal of economic education Research in economic education, Fall 1991. 303-306.

Caulkins, J., Larkey, P., y Wei, J. (1996). Adjusting GPA to reflect course difficulty. Working paper, Heinz School of Public Policy and Management, Carnegie Mellon University.

Chomsky, N. (1980). Rules and Representations. The Behavioral and Brain Sciences, 3, p 1-61.

Coleman, J. (1988). Social Capital in the Creation of Human Capital. American Journal of Sociology, Volume 94, Issue Supplement: Organizations and Institutions, Sociological and Economic Approaches to the Analysis of Social Structure, (1988), S95-S120.

Coleman, J. (1990). Foundations of social theory. Cambridge: Harvard University

Press.

COSNET (2002). Estadística Básica. Sistema Nacional de Educación Tecnológica 2001-2002. Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica.

COSNET.

Data NL (2007) Data Nuevo León. En línea: <http://www.nl.gob.mx/?P=datanl>.

Delors, J. (1996). La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. Extraído el 4 de Junio. 2004 del sitio Web de UNESCO de http://www.unesco.org/delors/delors_s.pdf para el siglo XXI presidida por Jacques Delors. Madrid: Santillana – UNESCO.

DeSeCo (2005). Definition and Selection of Competencies: Theoretical and Conceptual Foundations. *OECD*. Retrieved 21 de Agosto de 2005, from: <http://www.portal-stat.admin.ch/deseco/index.htm>.

DGETI (2003). Dirección General de Educación Tecnológica Industrial. Retrieved 02 de Noviembre de 2003, from: <http://www.dgeti.sep.gob.mx/index2.html>.

DGETI (2007). Dirección General de Educación Tecnológica Industrial. Retrieved 01 de Septiembre de 2007, from: <http://www.dgeti.sep.gob.mx/index2.html>.

EBT (2004). Estructura del Bachillerato Tecnológico. Editores e Impresos FOC, Secretaría de Educación Pública.

Epstein, S. (1973). The Self-concept Revisited: Or a Theory of a Theory, American Psychologist, 28, p: 401-416.

Etcheverry, E. (1996). Social Capital: a Resource for the Human Capital

Development of University Students. Doctoral Dissertation. The University of Manitoba.

Fägerlind, I. (1998). Indicators of Investment and Returns to Investment in Human Capital. A Critical Review. Institute of International Education. Stockholm University.

Gómez, M. (1995). La producción de textos en la escuela. México: SEP.

Greenwald, A., y Gillmore, G. (1997). Grading leniency is a removable contaminants of students ratings. American Psychologist, 52 (11), 1209-1217.

Hair, J.F., Anderson, R.E, Tatham, R. L. y W.C. Black (1998). Multivariate Data Analisis. U.S.A: Prentice Hall.

Hymes, D. (1967). Models of the Interaccion of Language and Social Setting, Journal and Social Issues, 23, p. 8-28.

INEGI (2001). Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

Retrieved 15 de diciembre de 2003 from: <http://inegi/default.asp>.

Johnson, V. (1997). An alternative to traditional GPA for evaluating student performance. Statistical Science. Vol. 12, No. 4, 251-278.

Kline, R. (1998). Principles and practice of structural equation modeling. New York: The Guilford Press.

Lei, Bassiri y Schulz, (2001). Alternatives to the Grade Point Average as a Measure of Academic Achievement in College. ACT Research Report Series 2001-2004. ED 426407 TM033669.

Linn, R. (1966). Grade adjustments for prediction of academic performance.

Journal of educational measurement. Vol. 3. No. 4. 313 329 Winter.

Loehlin, J. C. (1992). Latent variable models. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Publishers.

MacCallum, R. and J. Austin (2000). Applications of Structural Equation Modeling in Psychological Research. Annual Review of Psychology. Vol. 51, p. 201-226.

Mardia, K.V. (1980). Test of univariate and multivariate normality. Handbook of Statistic volume 1: Analysis of Variance. V. 1 Date: 1980 Pages: 279-320.

McClay, D. A. (2000). The Relationship Between Family Ownership of Cultural Capital and Student Achievement. Doctoral Disertation

MEMST, (2004). Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica. Editores e Impresos FOC, Secretaria de Educación Pública.

Moore, H. y B. Keith (1992). Human capital, social integration, and tournaments: a test of graduate student success models. The American sociologist/ summer, 1992.

Munari, A. (1999). Jean Piaget 1986-1980. UNESCO. Revista trimestral de educación comparada. vol. XXIV, nos 1-2, 1994, págs.315-332.

Muñoz, G y Z. Suárez (1995). Las nuevas dimensiones del rezago educativo. Población y educación. En línea: <http://www.ejournal.unam.mx/demos/no06/DMS00617.pdf>

Nelson D. y L. Narens (1990). Metamemory: A Theoretical Framework and New Findings, The Psicology of Learning and Motivation. 26, p. 125-173.

Nuevo León (2003). Estadística Educativa Básica. Retrieved December 4, 2003

from: <http://www.data.nl.gob.mx/>.

OCDE, (1992). Un vistazo a la educación. En línea:

http://www.oecd.org/topic/0,2686,en_2649_37455_1_1_1_1_37455,00.html.

OCDE, (1993). Viabilidad de las Competencias Curriculares. En línea:

http://www.oecd.org/publications/0,2743,en_2649_201185_1_1_1_1_1,00.html

OCDE, (1997). Preparados para la vida. En línea:

http://www.oecd.org/home/0,2987,en_2649_201185_1_1_1_1_1,00.html.

OCDE, (1998). Inversión en capital humano, una comparación internacional. En línea: http://www.oecd.org/searchResult/0,2665,en_2649_201185_1_1_1_1_1,00.html.

OECD (2007, 2006 y 2006). Organization for Economic Co-operation and Development. En línea: http://www.oecd.org/home/0,2987,en_2649_201185_1_1_1_1_1,00.html

Overton, U. F. (1985). Scientific Methodologist and the Competence Moderator -Performance Issue. En E. Neimark, *Moderator of Competence*. Hilldale N.J.: Erlbaum p.15-41.

Piaget, J. (1947). *La Psicología de la Inteligencia*, Paris: Colin.

Piaget, J. (1986). *Seis estudios de psicología*. México: Ariel.

PISA (1999). Programa Internacional para la Evaluación de los Estudiantes. En línea: http://www.oecd.org/topic/0,2686,en_2649_37455_1_1_1_1_37455,00.html.

PISA (2003). Primeros resultados de PISA 2003. Resumen Ejecutivo. OCDE.

Programme for international student assessment. Recuperado de:

http://www.oei.es/quipu/mexico/informe_pisa2003.pdf.

PISA (2005). OECD Programme for International Student Assessment. Retrieved August 21, 2005 from: <http://www.pisa.oecd.org>.

Popper, K. (1983). Conjeturas y refutaciones. El desarrollo del conocimiento científico. México: Paidós.

Ramírez y Sosa (2006). CTSyV y pensamiento complejo: más allá de lo disciplinario. I Congreso Latinoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación

CTS+I

Research Consulting (2007). Structural Equation Modeling using AMOS: An Introduction. En línea: <http://www.utexas.edu/its-archive/rc/tutorials/stat/amos/#references>.

Rychen y Salganik (2003a) Contributions to the second DeSeCo symposium. On line: http://www.oecd.org/home/0,2987,en_2649_201185_1_1_1_1_1,00.html.

Rychen y Salganik (2003b) Key competencies for a successful life and a well-functioning society. On line: http://www.oecd.org/home/0,2987,en_2649_201185_1_1_1_1_1,00.html.

Rychen, Salganik, and McLaughlin (2001) Defining and selecting key competencies. On line: http://www.oecd.org/home/0,2987,en_2649_201185_1_1_1_1_1,00.html.

Salganik, Rychen, Moser y Konstant (1999) Projects on competencies in the OECD context: Analysis of theoretical and conceptual foundations. On line:

http://www.oecd.org/home/0,2987,en_2649_201185_1_1_1_1_1,00.html.

Samejima, F. (1969). Estimation of latent ability using a response pattern of grades scores. Psychometrica Monograph, No. 17.

Santos, M. (2000). Complex thought and pedagogy. Bases for a holistic theory of education. Estudios Pedagógicos, N° 26, 2000, pp. 133-148.

Schultz, T. (1961). Investment in human capital. American Economic Review Li, 1 (March 1961), 1-17.

Schultz, T. (1993). The economic importance of human capital in modernization. Education economics, 1, 1, 1993.

Sembill, D. (1992). Competencias Manuales y Emociones. Gotinga: Hogrefe.

SEMS (2004). Subsistema de Educación Media Superior. En línea:

<http://www.sems.gob.mx/aspnv/homesems.asp>.

SEP (2003). Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales cifras. Ciclo escolar 2002-2003. México, D. F: SEP.

SEP (2004). Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales cifras. Ciclo escolar 2003-2004. México, D. F: SEP.

Staudel, T. (1987). Emociones y Competencias. Roeder: Verlag.

Stevens, J. (1996). Applied multivariate statistics for the social sciences.

Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Publishers.

Stricker, L. (1994). Adjusting collage grade point average criteria for variations in grading standard: A comparison of methods. Journal of Applied Psychology, 79 (2), 178

183.

Szequely, P. (2007b). Programa Nacional de Mejoramiento de la Calidad de la Educación Media Superior. S.E.M.S. N. L. Programa de Mejora Continua. En línea:

<http://semsnl.org/mejoracontinua/index.php>.

Toledo, M. (1998). El transpatio escolar. Una Mirada al aula desde el sujeto.

Editorial PAIDOS: España.

Trochim, B. (2003). Center of Social research Methods. Retrieved November 2, 2003, from: <http://trochim.human.cornell.edu/>.

Vigotsky, L. (2004). Psicología y pedagogía. Ediciones AKAL: Madrid.

Weinert, F. (2004). Concepto de competencia: Una aclaracion conceptual en Rychen y Salganik (2004). Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida. Fondo de Cultura Económica: México.

White R. H. (1959). Motivation Reconsidered: the Concept of Competence, Psychological Review, 66. p. 297-333.

Young, J. (1990a). Adjusting the cumulative GPA using item response theory. Journal of educational measurement. 27 (2), 175 186.

Young, J. (1990b). Are validity coefficients understated due to correctable defects in the GPA. Research Higer Education. 31 (4), 319 325.

Zabala, A. (2000). La practica educativa: como enseñar. Serie: pedagogía, teoría y practica. Editorial Grao: Barcelona.

Ziomek, R. (1995). High School grades and achievement: evidence of grade

inflation. ACT Research Report No. 95 3. Iowa City, IA: American Collage Testing, INC.

Referencias metodológicas

Behling, J. (1984). Guidelines for Preparing the Research Proposal. Revised edition. Columbus: University Press of America.

Cone, J. y S. Foster (1999). Dissertations and theses from start to finish. Psychology and related fields. Washington: American Psychological Association.

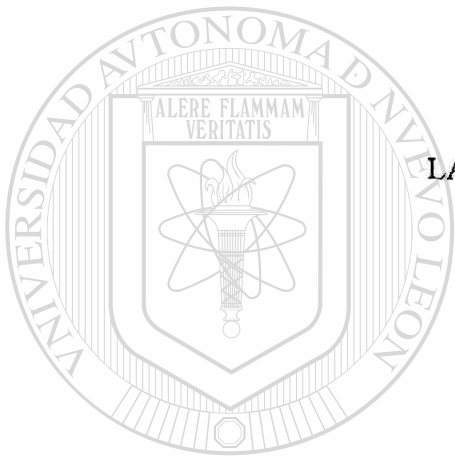


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





ANEXO 1

LA VARIABLE DEPENDIENTE

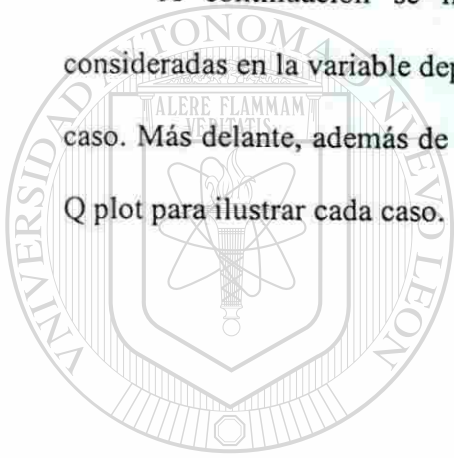
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



A continuación se muestran histogramas para cada uno de los subescalas consideradas en la variable dependiente resaltando promedio y desviación estándar en cada caso. Más adelante, además de los histogramas, se muestran gráficas detrended y normal Q Q plot para ilustrar cada caso.



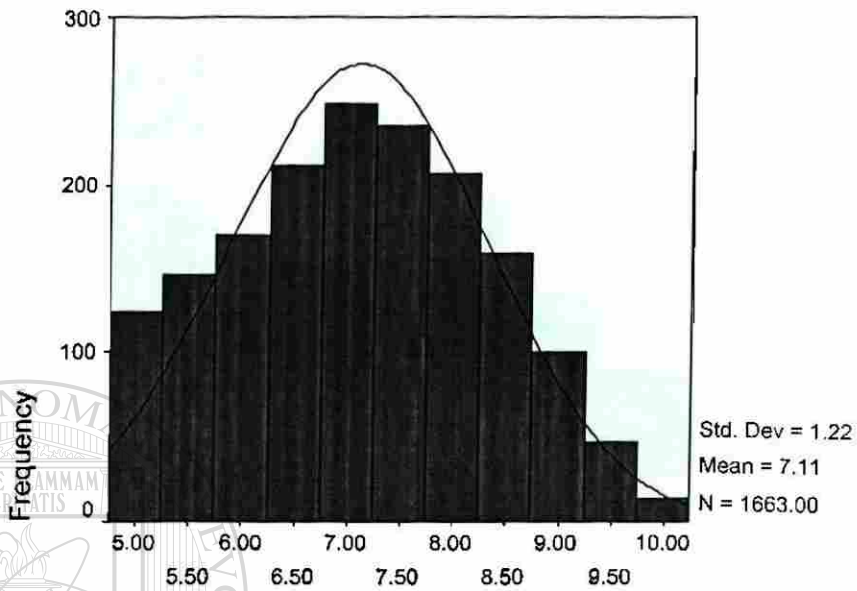
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

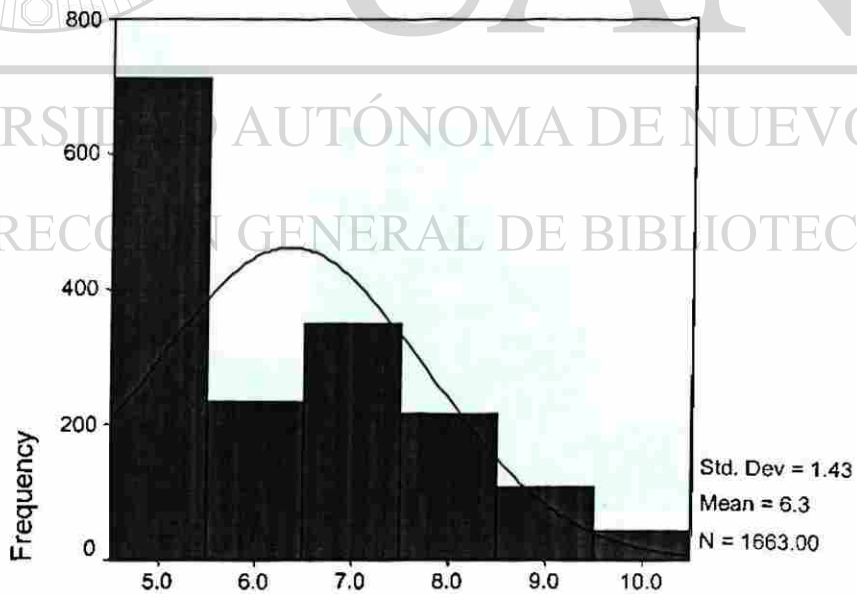
PROMEDIO



PROMEDIO

Figura 10. Histograma con promedio y desviación estándar.

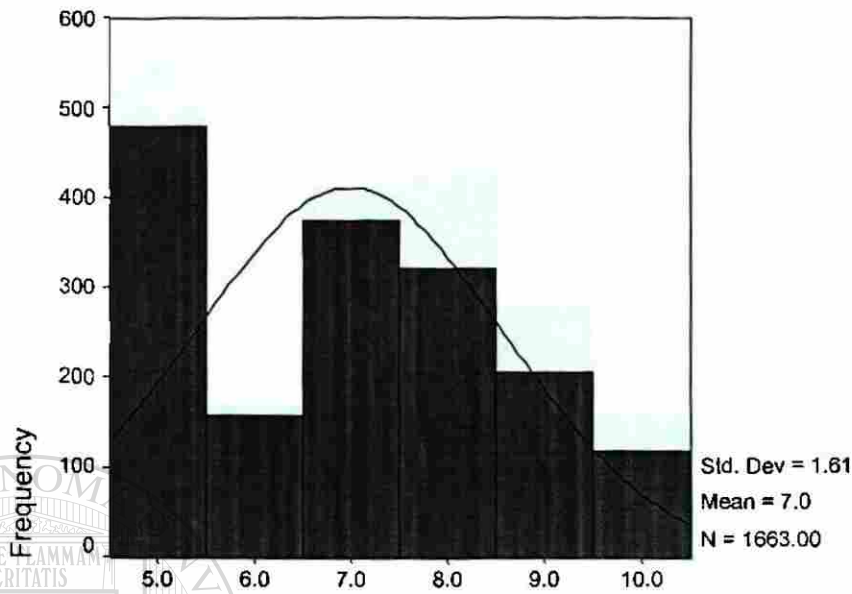
ALBAMA



ALBAMA

Figura 11. Histograma de Algebra con promedio y desviación estándar.

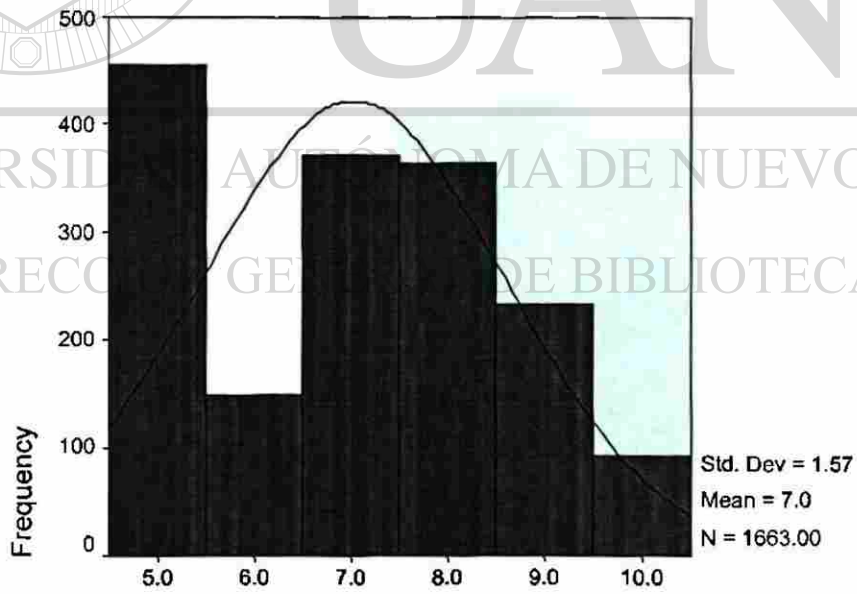
INBACO



INBACO

Figura 12. Histograma de Inglés con promedio y desviación estándar.

QUBACN



QUBACN

Figura 13. Histograma de Química con promedio y desviación estándar.

LEBACO

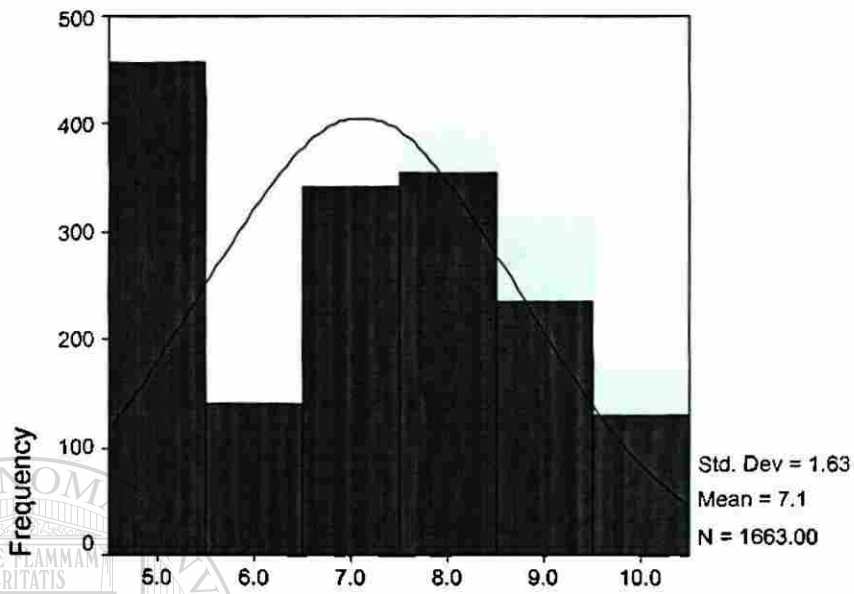


Figura 14. Histograma de Lectura, expresión oral y escrita con promedio y desviación estándar.

CTBAHS

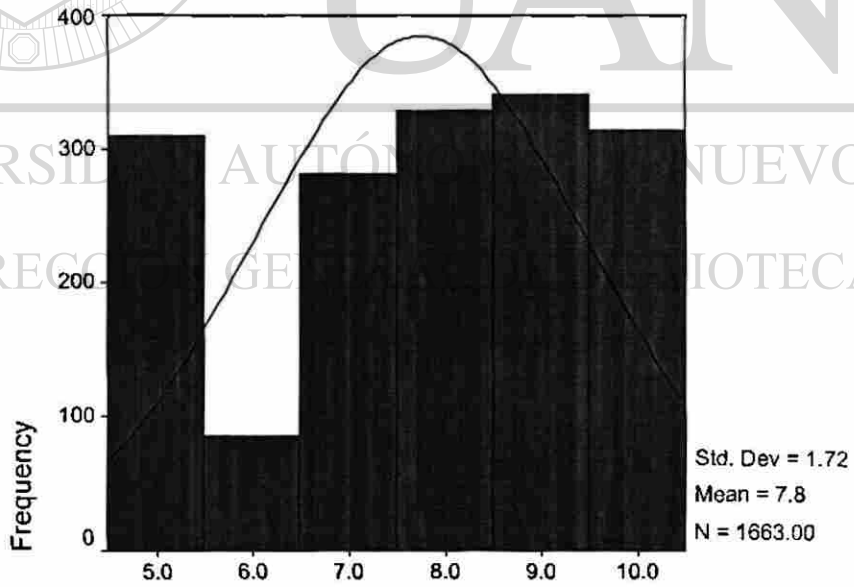


Figura 15. Histograma de Ciencia Tecnología Sociedad y Valores.

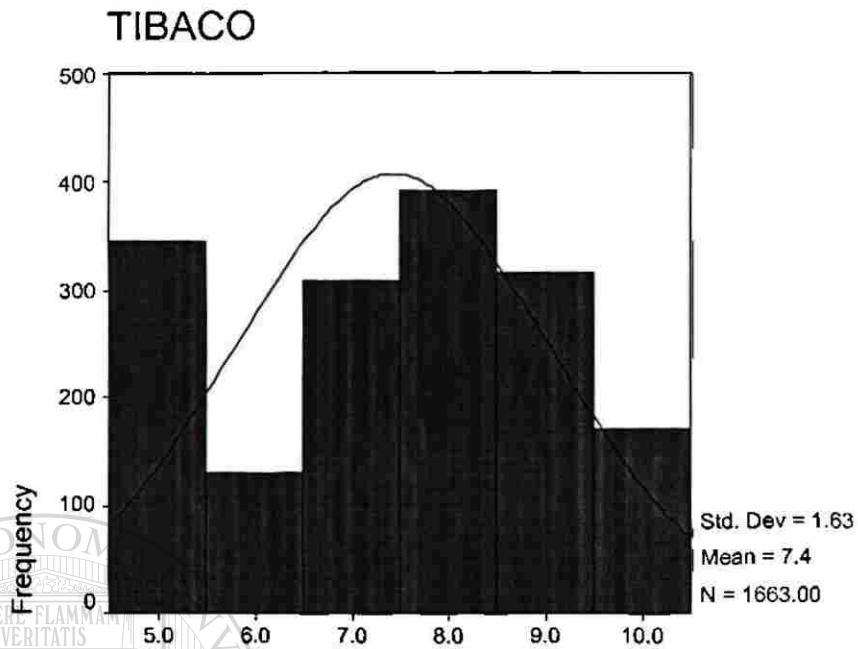


Figura 16. Histograma de TIC con promedio y desviación estándar.

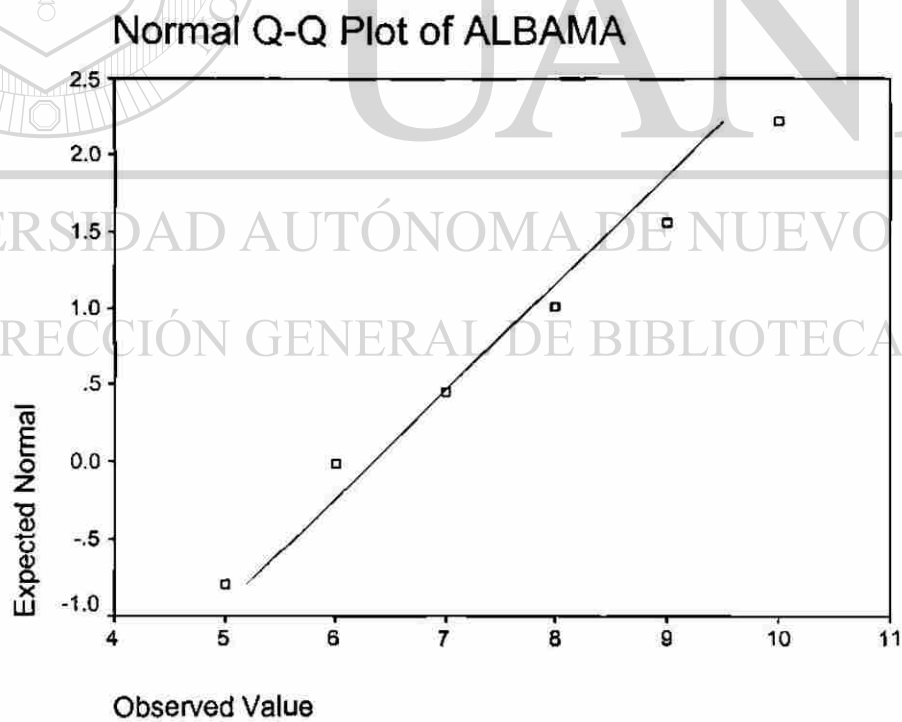


Figura 17. Normal QQ Plot de ALGEBRA.

Detrended Normal Q-Q Plot of ALBAMA

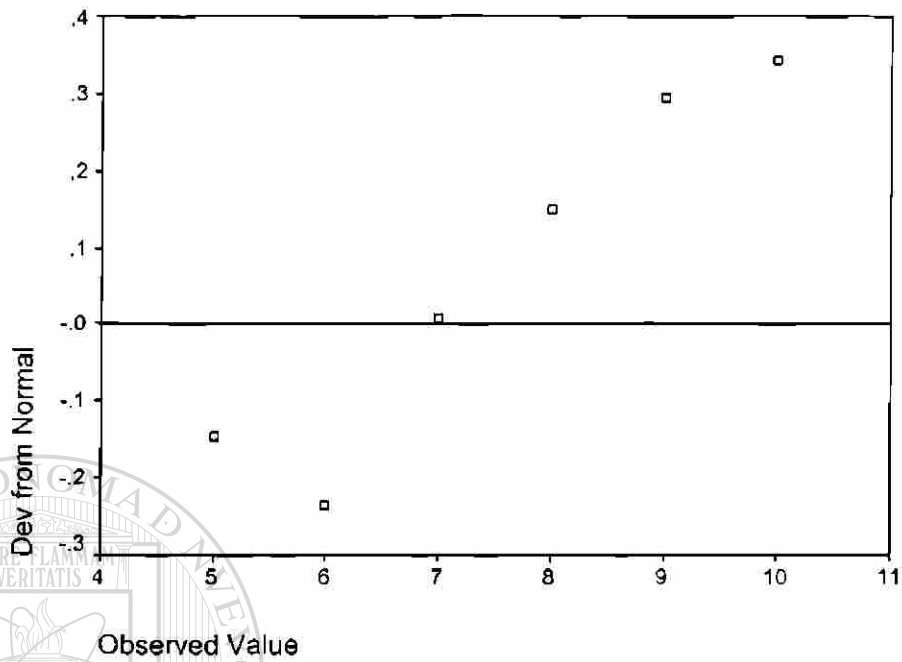


Figura 18. Detrended de ALGEBRA.

Normal Q-Q Plot of INBACO

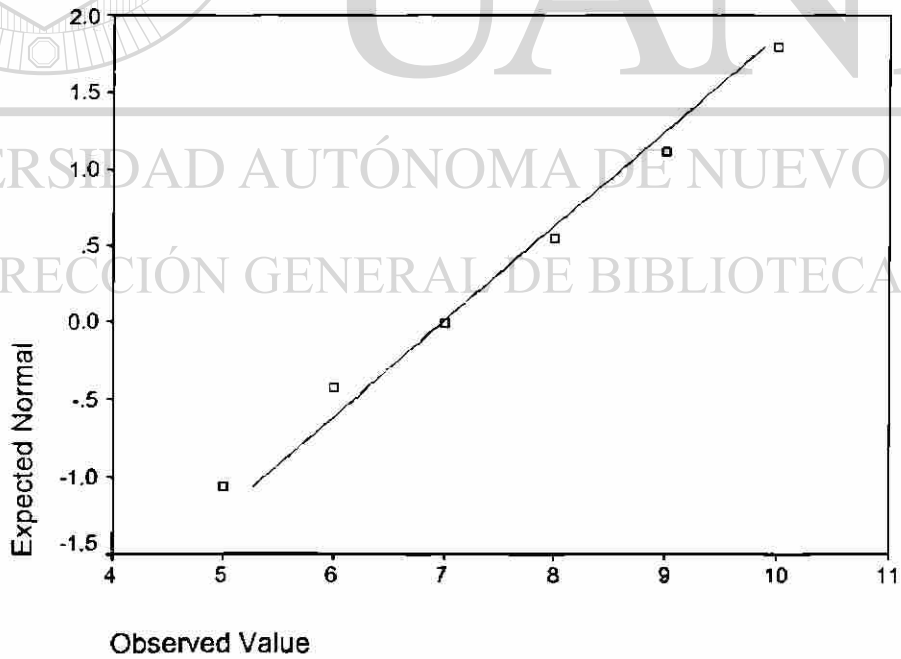


Figura 19. Normal QQ Plot de INGLES.

Detrended Normal Q-Q Plot of INBACO

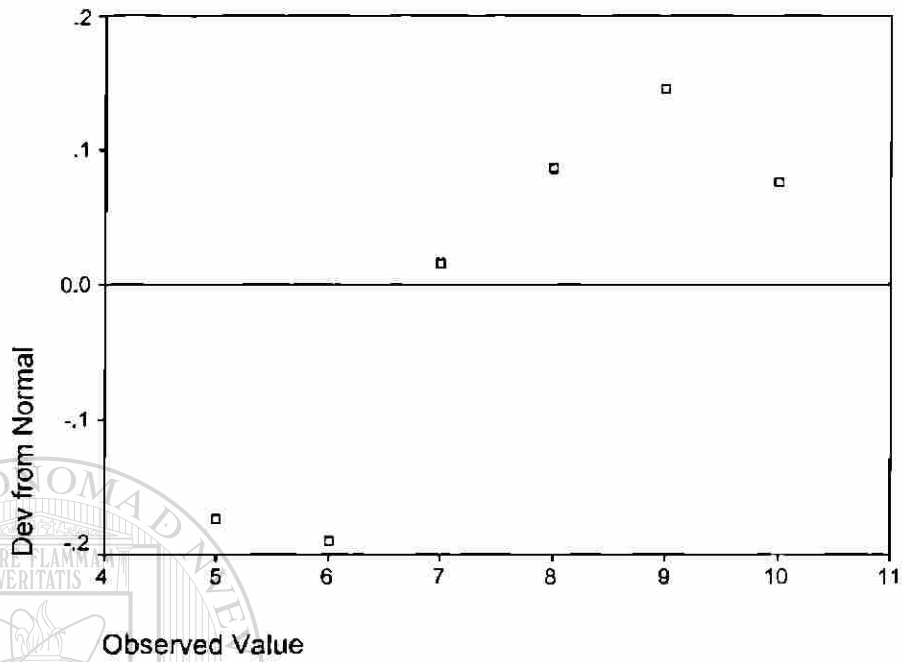


Figura 20. Detrended de INGLES.

Normal Q-Q Plot of QUBACN

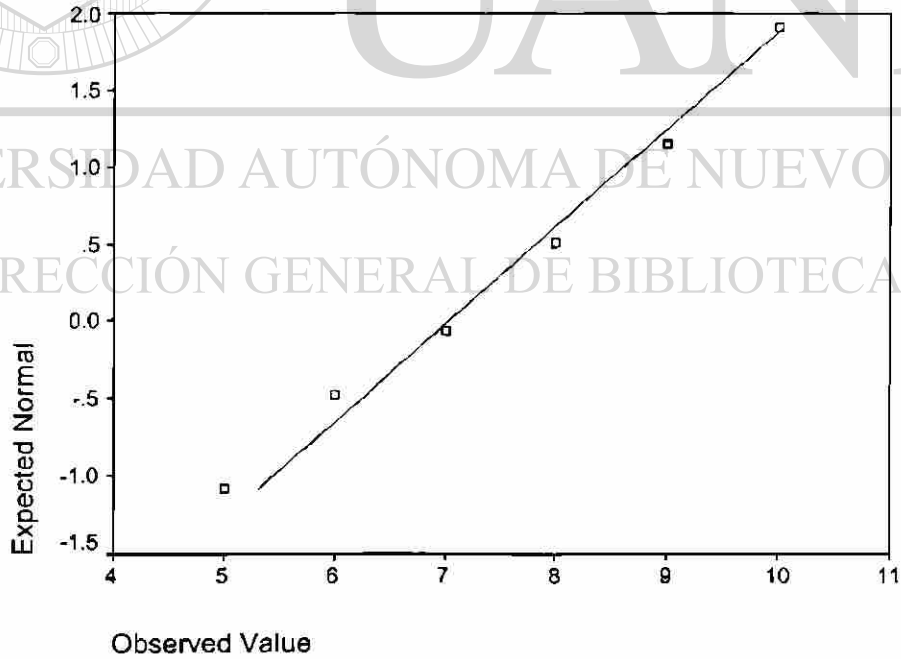


Figura 21. Normal QQ Plot de QUIMICA.

Detrended Normal Q-Q Plot of QUBACN

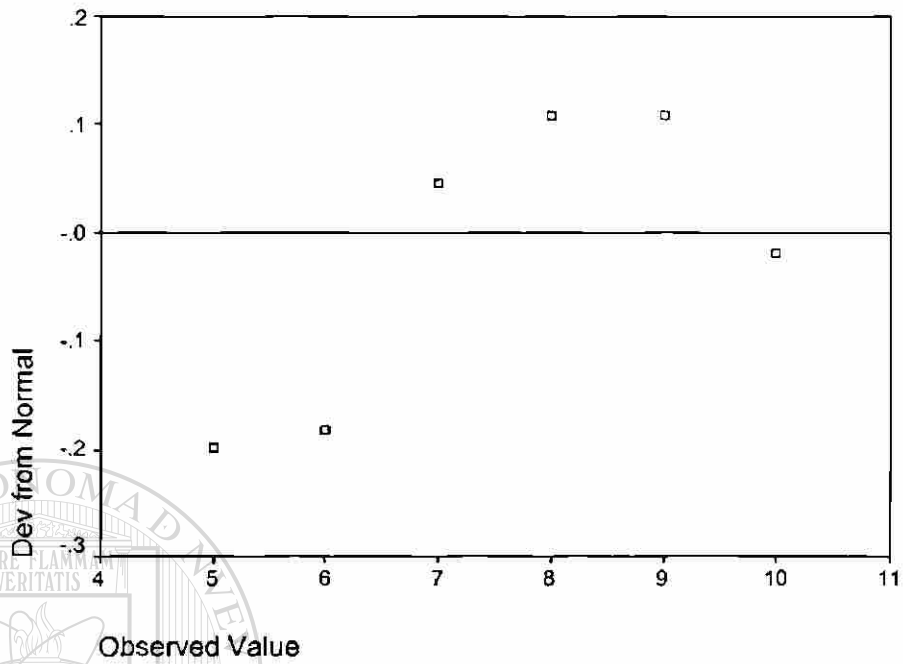


Figura 22. Detrended de QUIMICA.

Normal Q-Q Plot of LEBACO

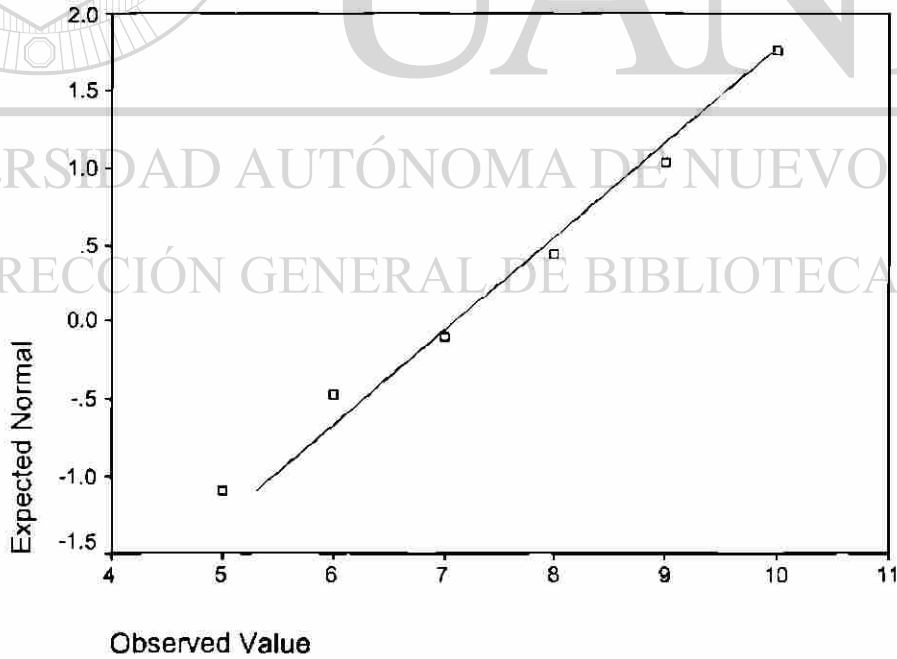


Figura 23. Normal QQ Plot de Lectura y expresión oral y escrita.

Detrended Normal Q-Q Plot of LEBACO

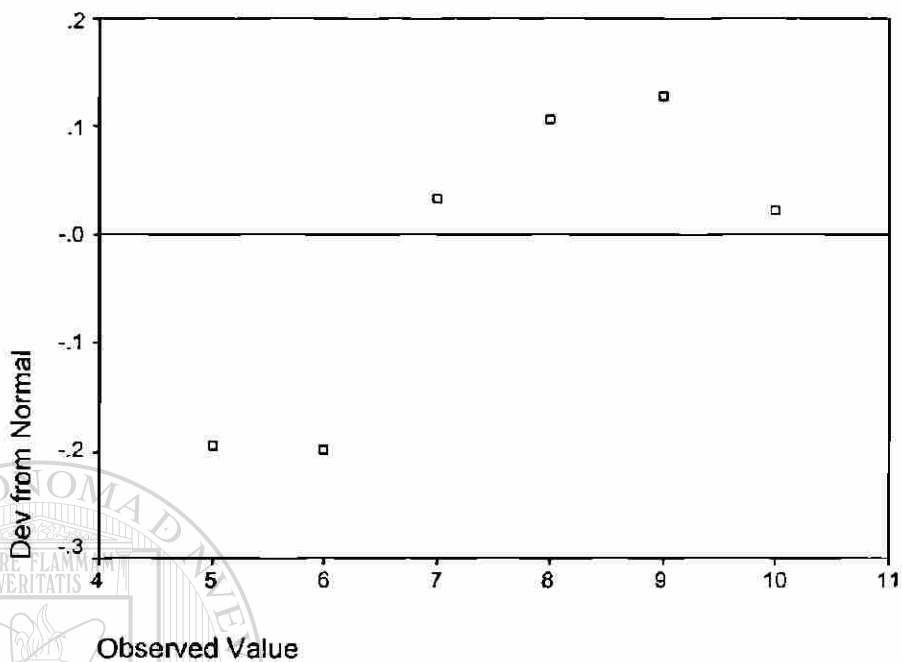


Figura 24. Detrended de lectura y expresión oral y escrita.

Normal Q-Q Plot of CTBAHS

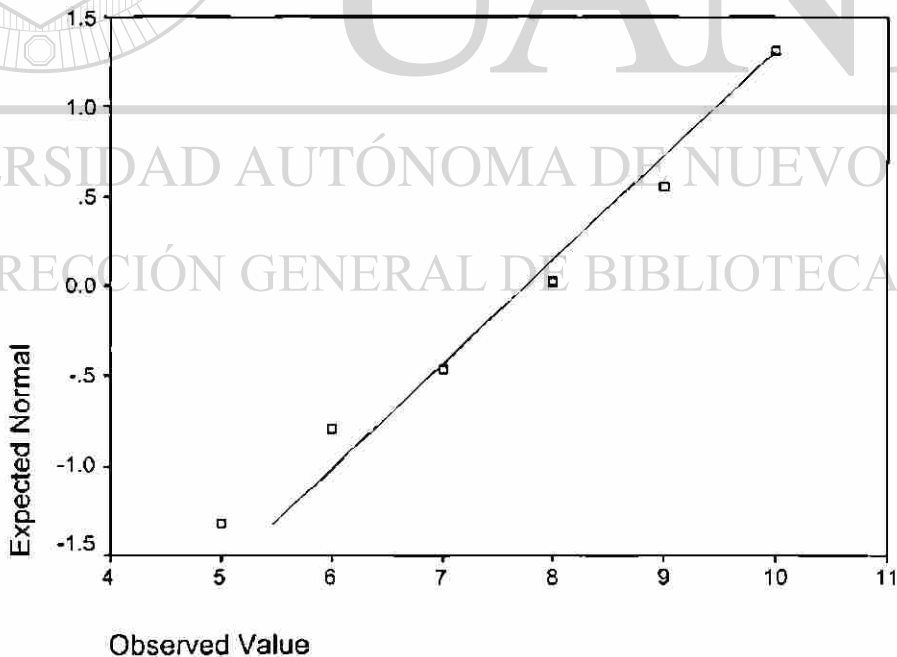


Figura 25. Normal QQ Plot de Ciencia Tecnología Sociedad u Valores.

Detrended Normal Q-Q Plot of CTBAHS

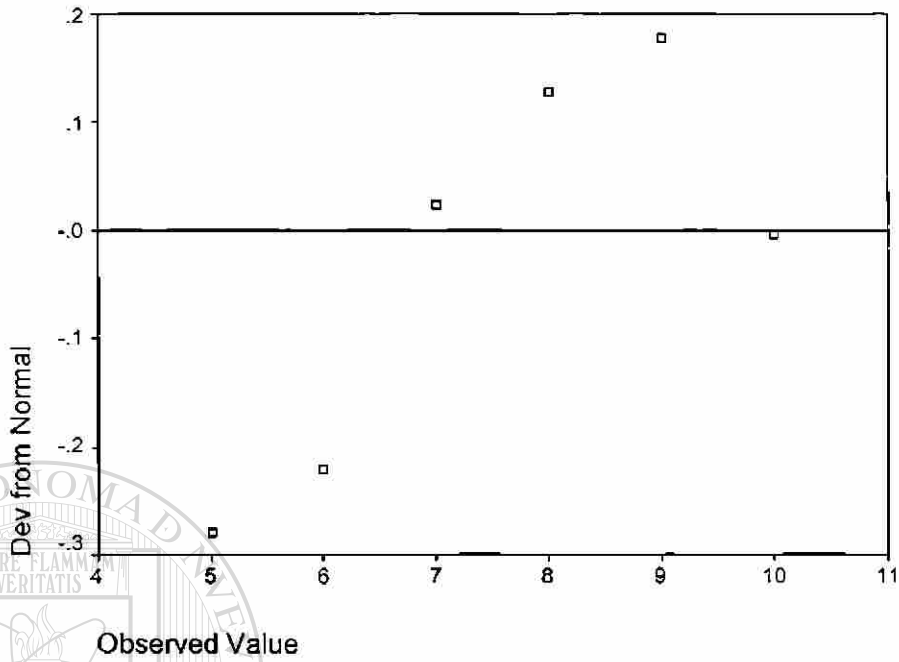


Figura 26. Detrended de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores.

Normal Q-Q Plot of TIBACO

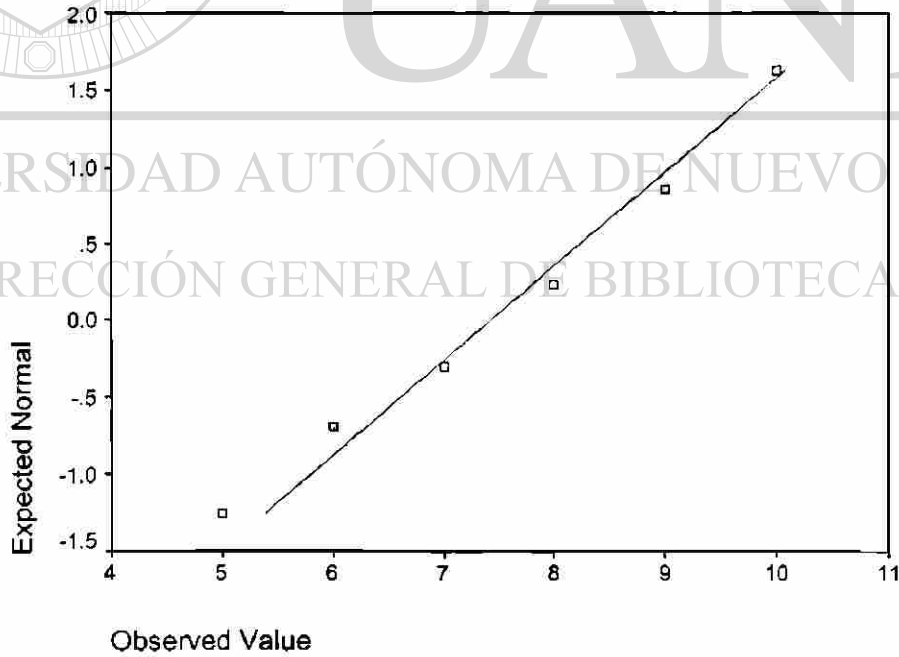


Figura 27. Normal QQ Plot de TIC.

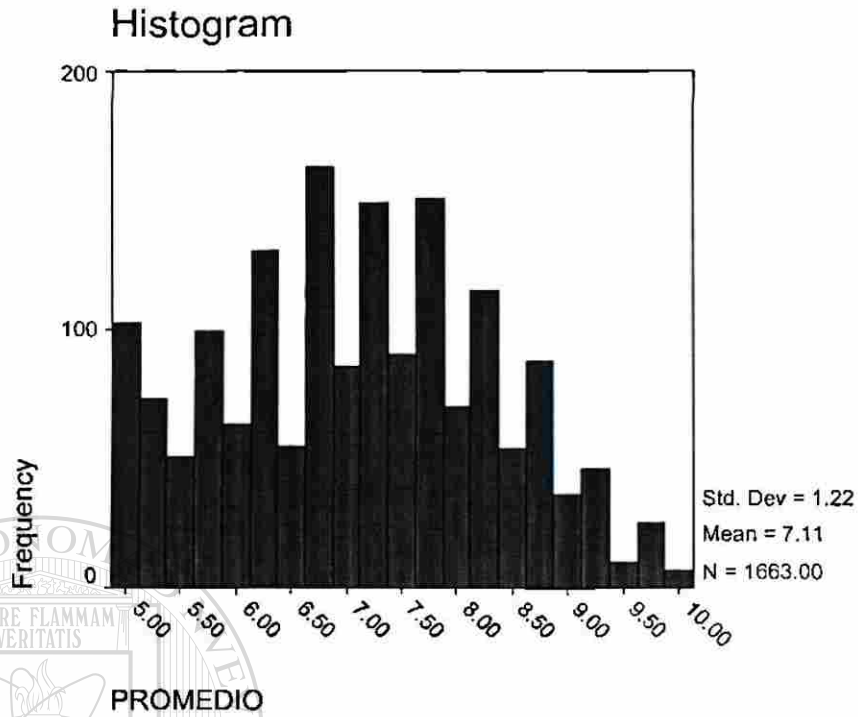


Figura 28. Histograma de variable dependiente. Promedio.

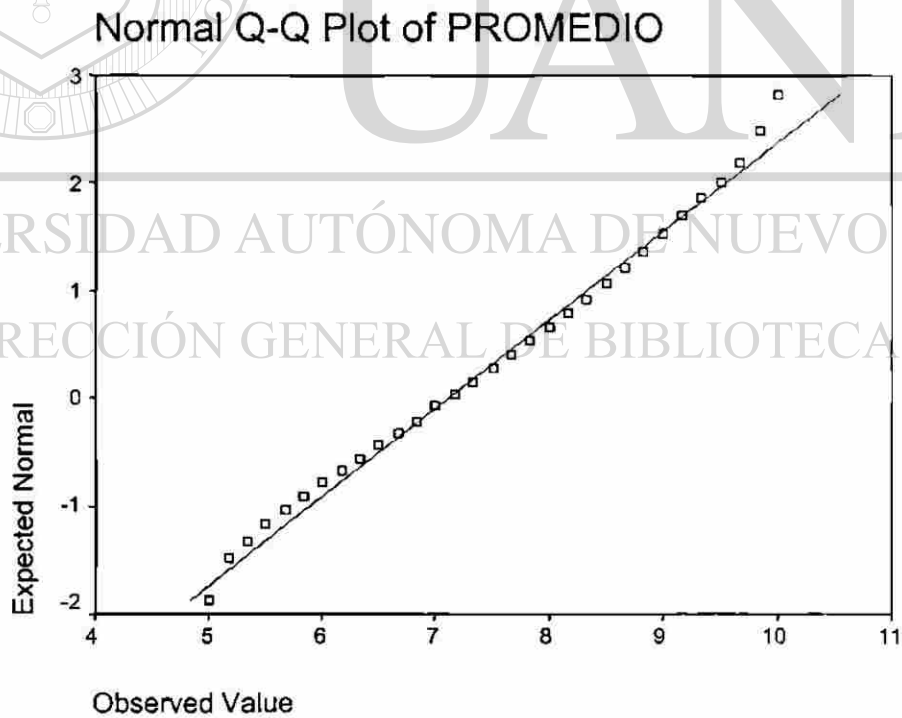


Figura 29. Normal QQ Plot de PROMEDIO.

Detrended Normal Q-Q Plot of PROMEDIO

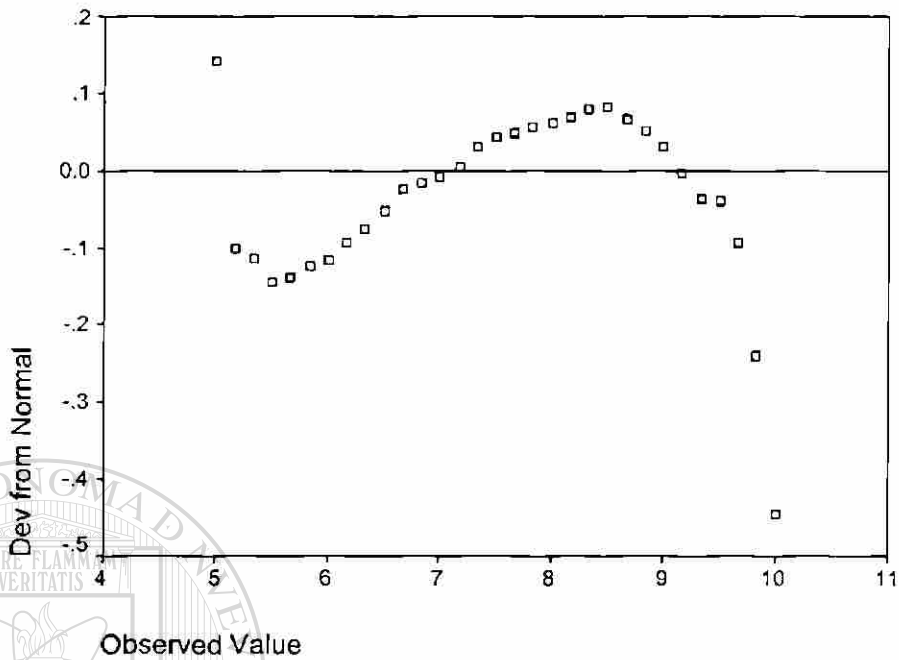
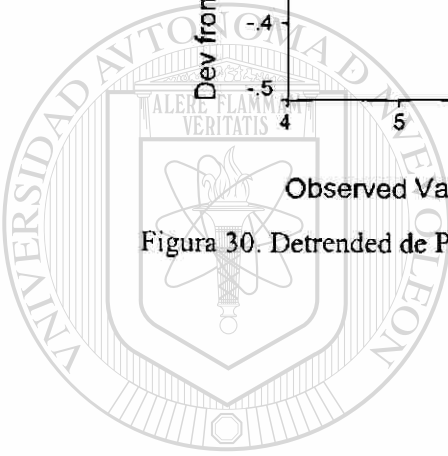


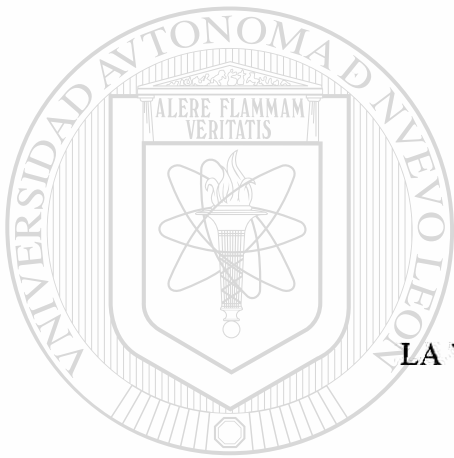
Figura 30. Detrended de PROMEDIO.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



ANEXO 2

LA VARIABLE INDEPENDIENTE

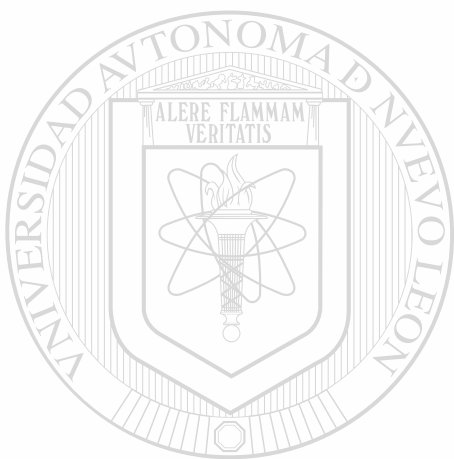
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

A continuación se muestran histogramas para cada uno de los subescalas consideradas en la variable independiente. Se muestran también gráficas que resumen las subescalas analizadas antes por separado.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

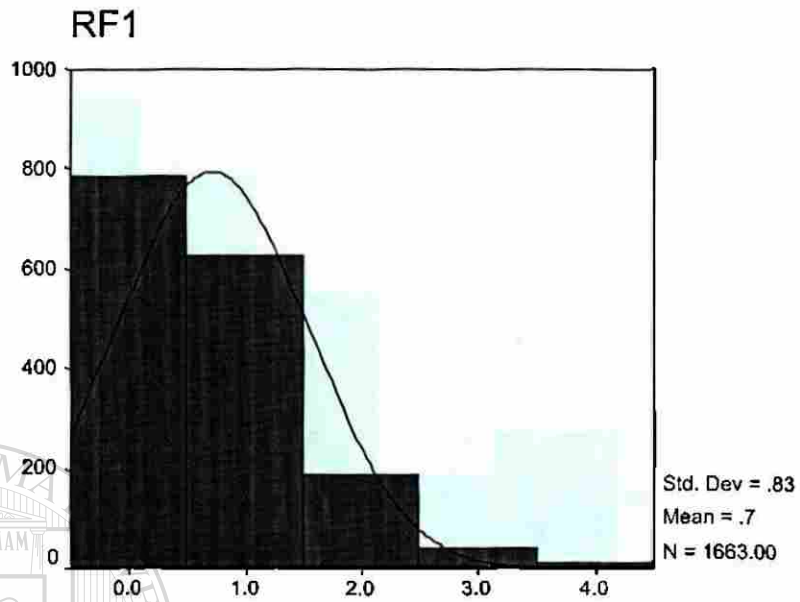


Figura 31. Histograma para compensaciones multiplicativas.

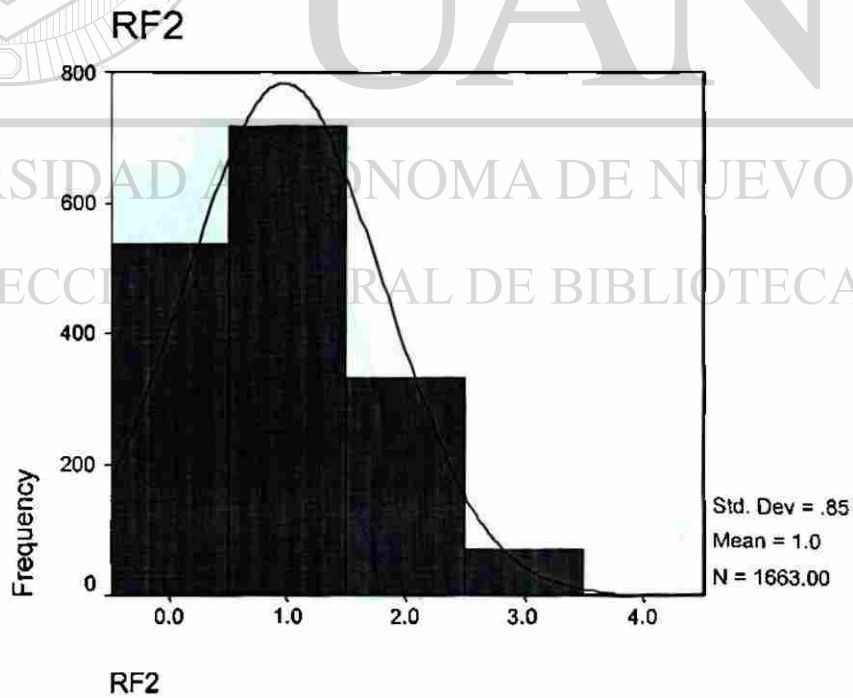


Figura 32. Histograma para pensamiento correlacional.

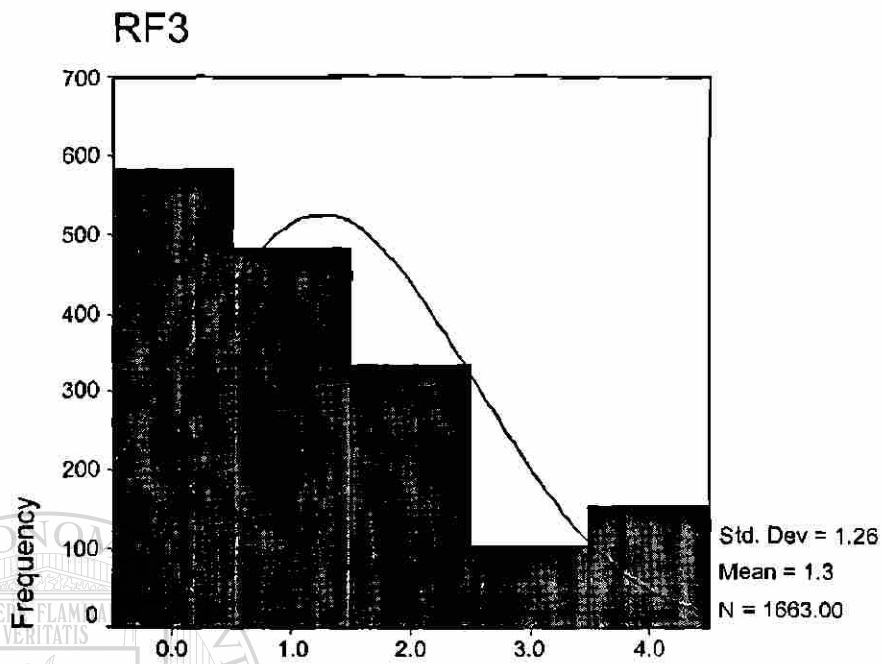


Figura 33. Histograma para Pensamiento probabilístico.

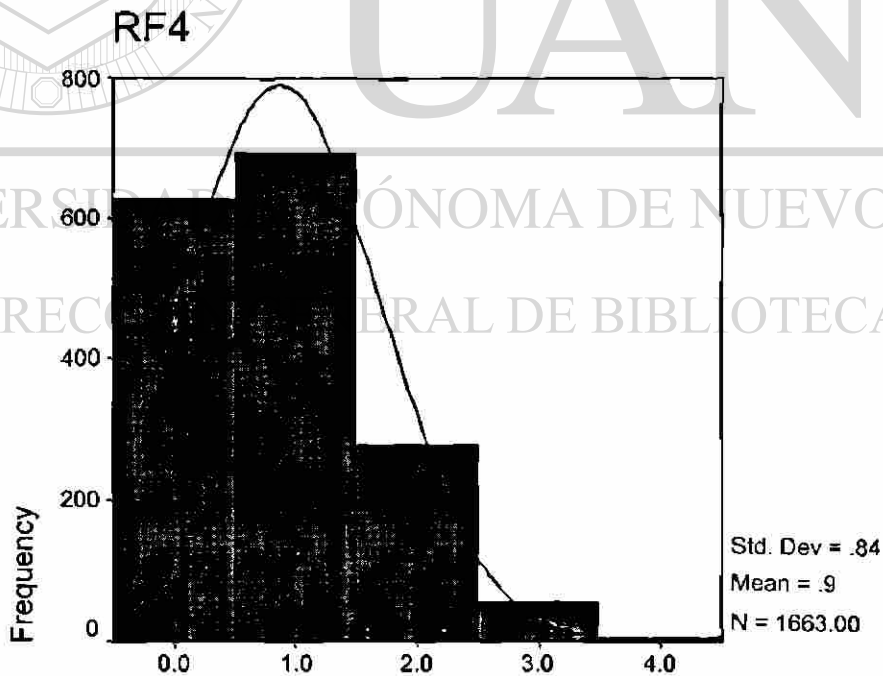
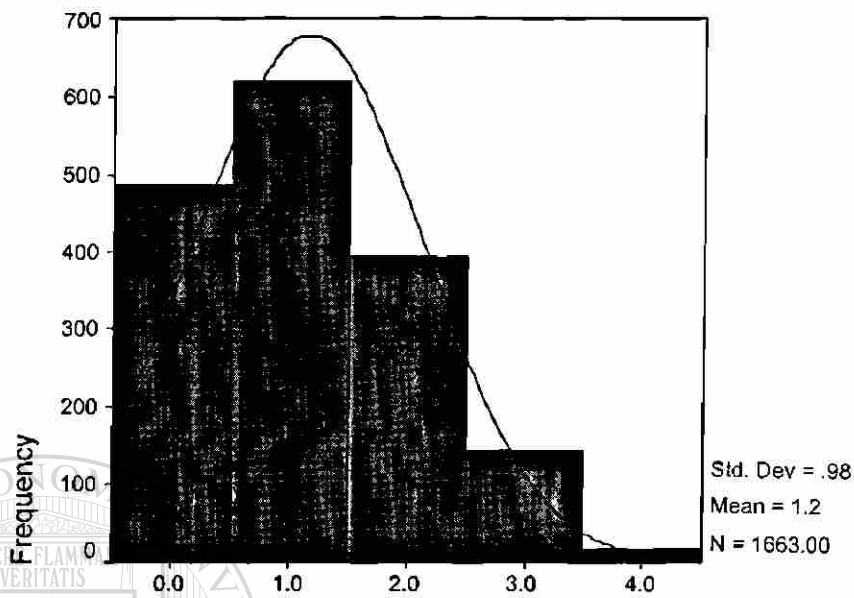


Figura 34. Histograma para pensamiento combinacional.

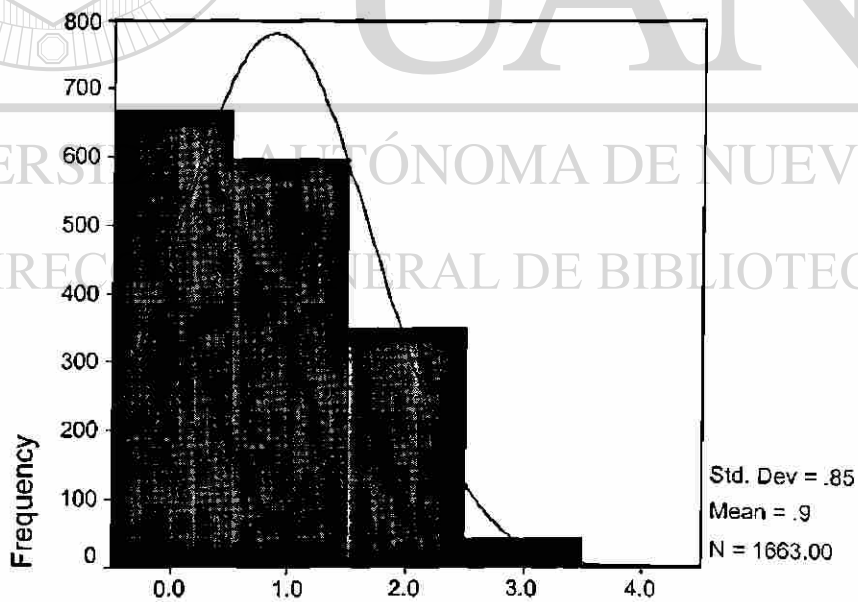
RF5



RF5

Figura 35. Histograma para pensamiento proporcional.

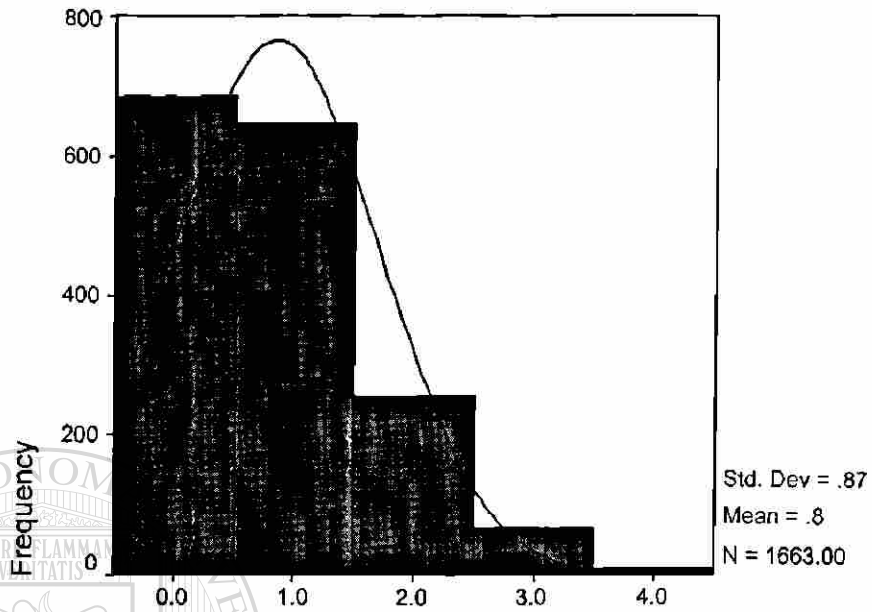
RF6



RF6

Figura 36. Histograma para formas de conservación sin verificación directa.

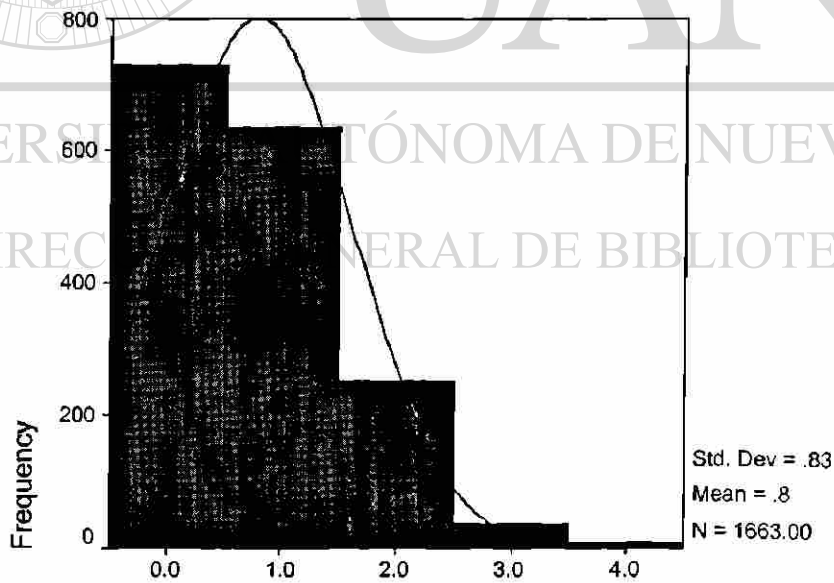
RF7



RF7

Figura 37. Histograma para equilibrio mecánico.

RF8



RF8

Figura 38. Histograma para coordinación de dos o más sistemas de referencia.

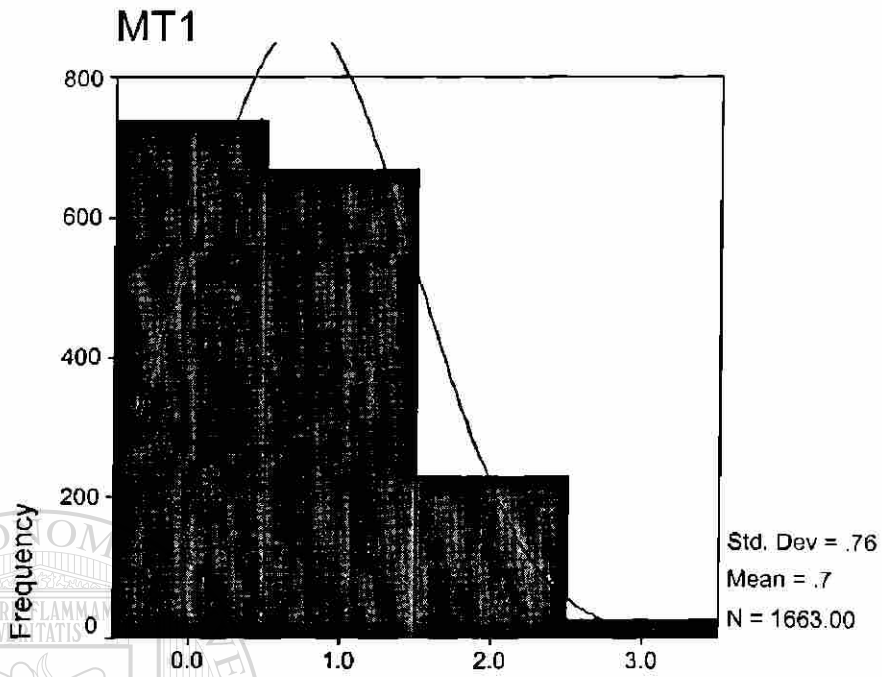


Figura 39. Compensaciones multiplicativas

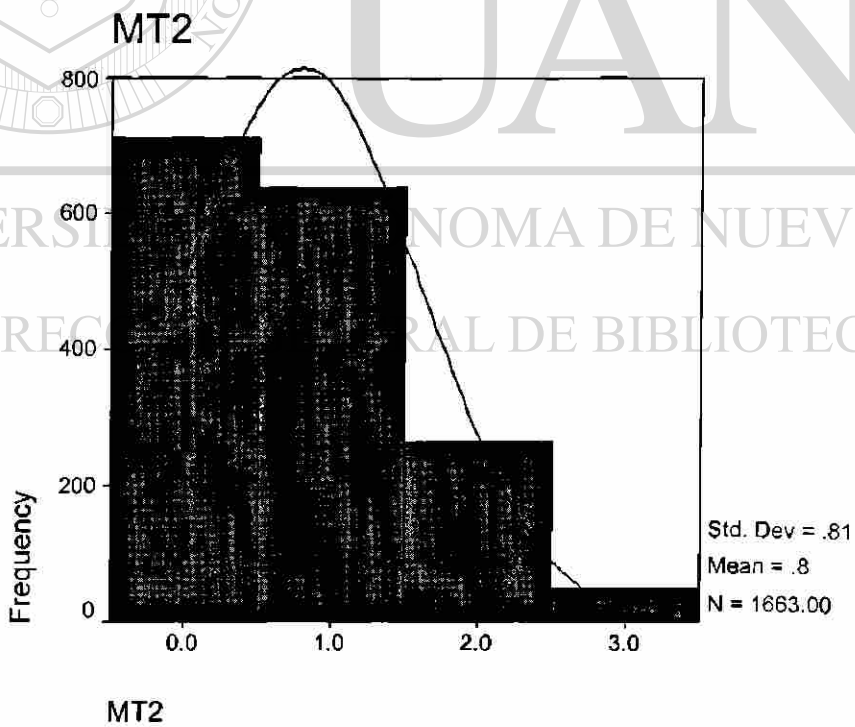
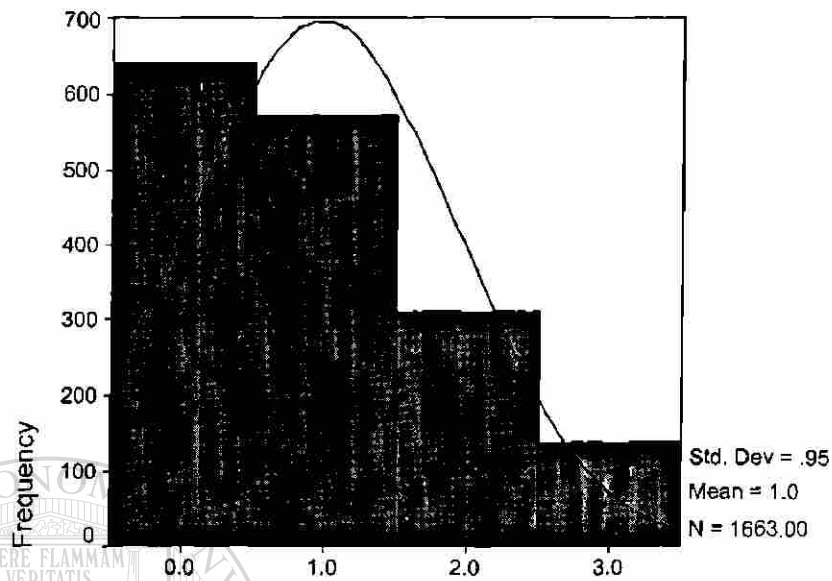


Figura 40. Histograma para capacidad para establecer inferencias lógicas

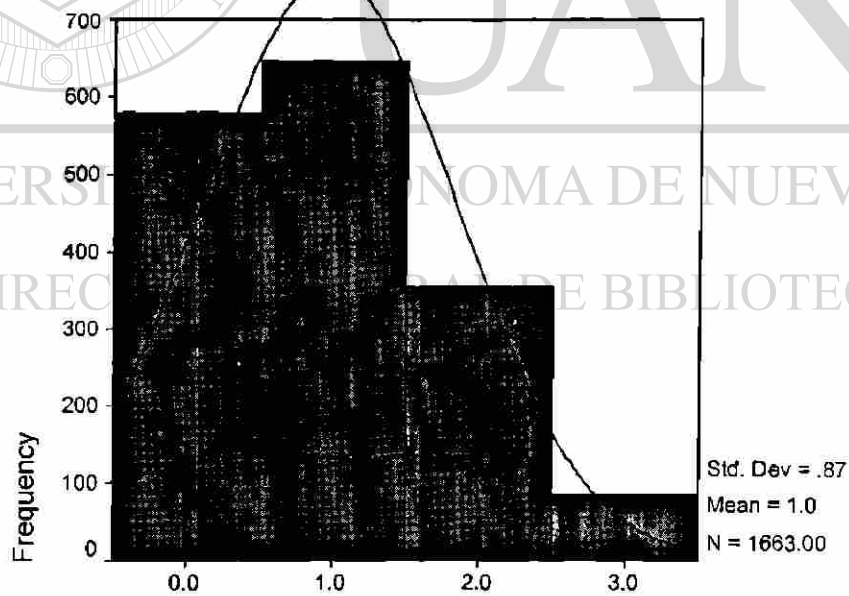
MT3



MT3

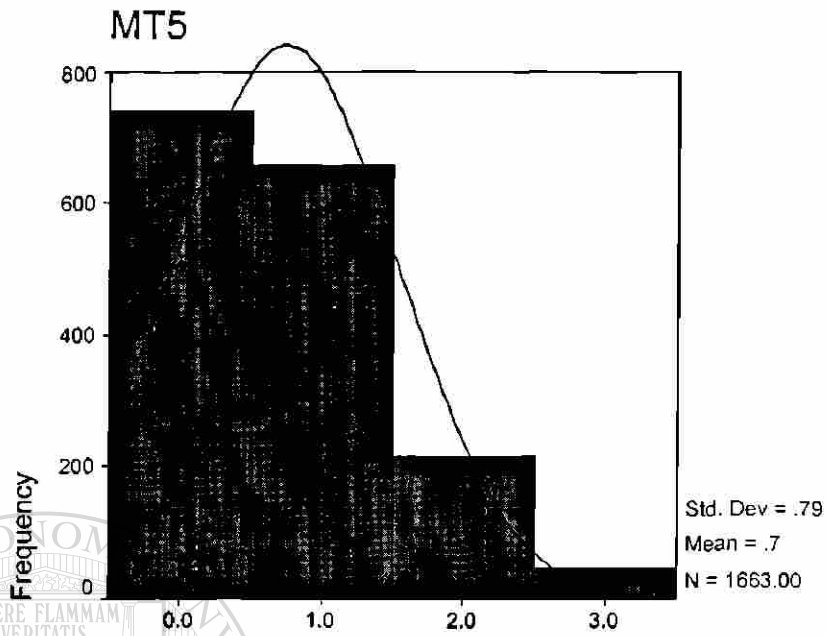
Figura 41. Histograma para capacidad para realizar generalizaciones.

MT4

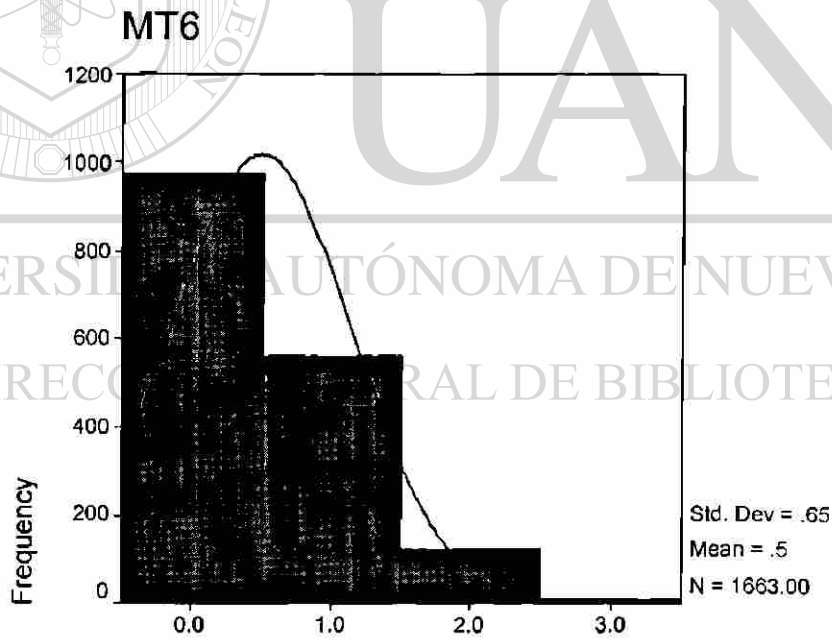


MT4

Figura 42. Histograma para capacidad de abstracción reflexiva.



MT5
Figura 43. Histograma para capacidad para establecer relaciones.



MT6
Figura 44. Histograma para capacidad para comparar relaciones.

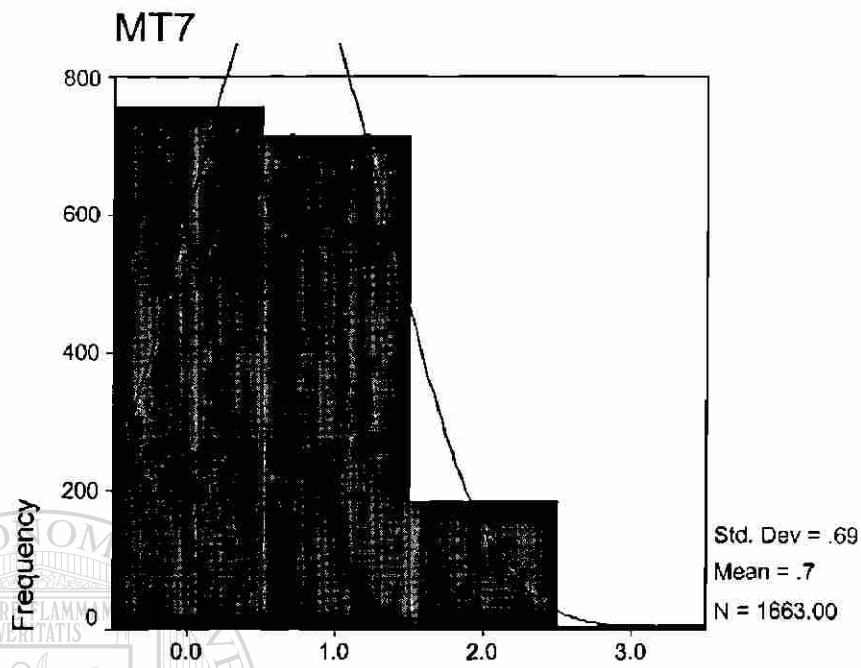


Figura 45. Histograma para capacidad de simbolización.

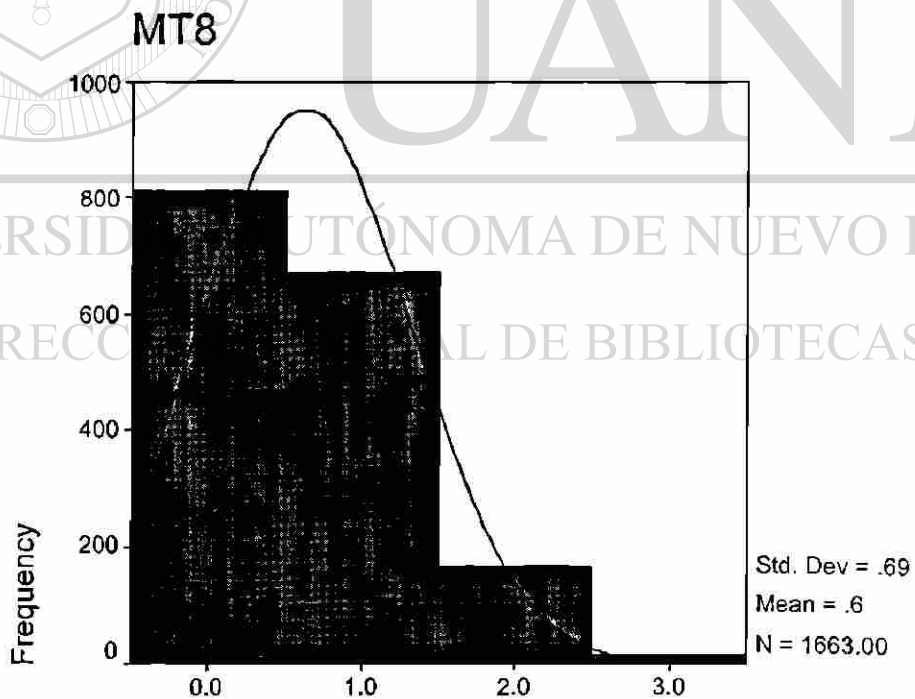
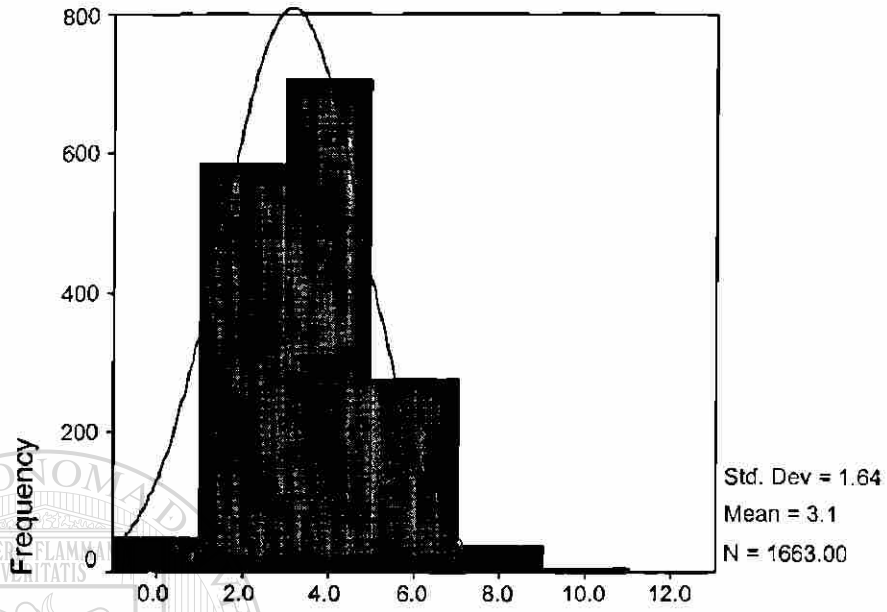


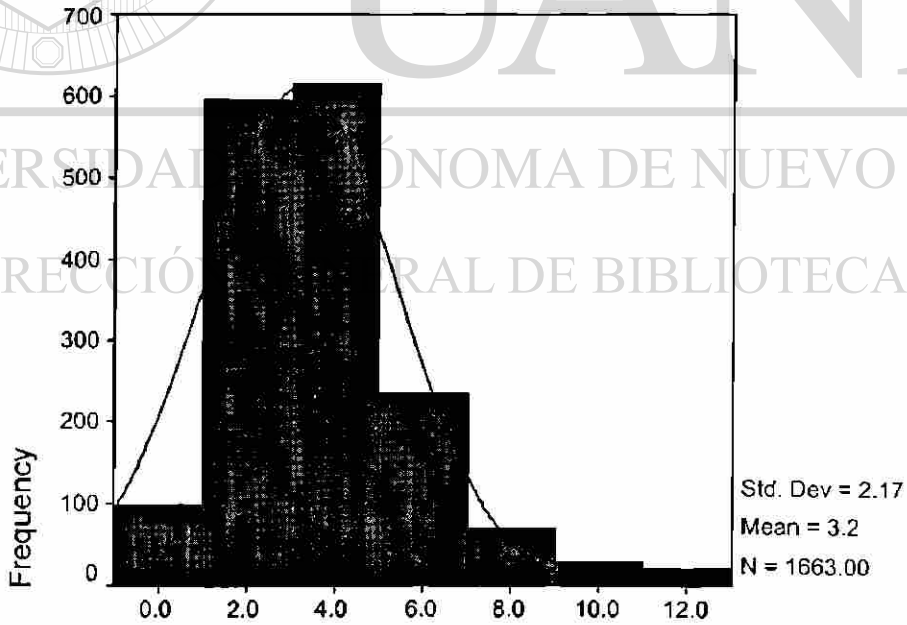
Figura 46. Histograma para capacidad de imaginación.

HV1



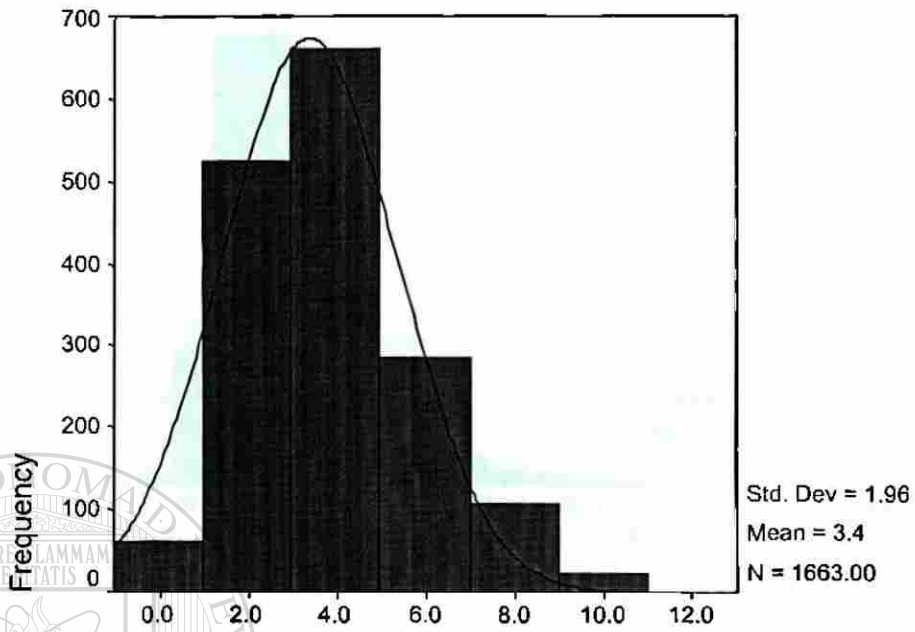
HV1
Figura 47. Histograma para comprensión de lectura.

HV2



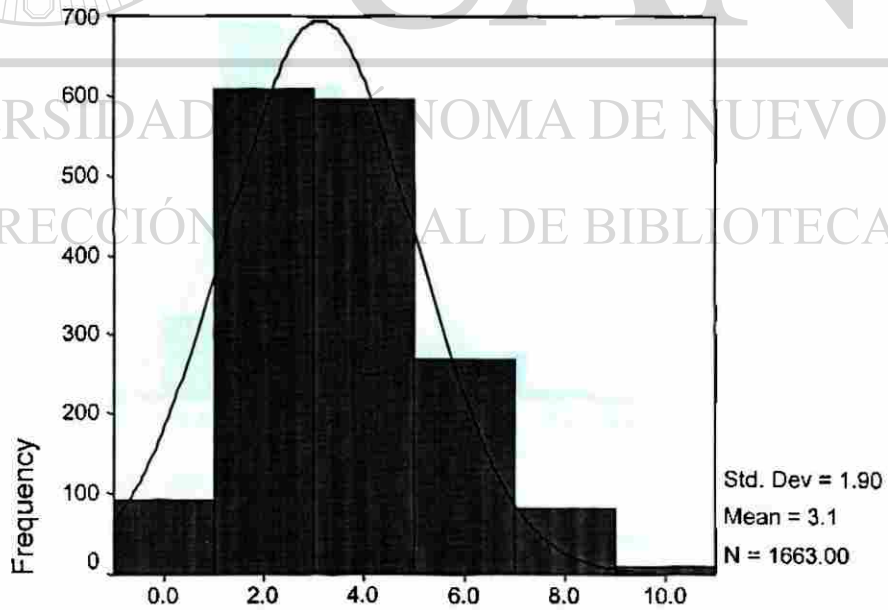
HV2
Figura 48. Histograma para Analogías.

HV3



HV3
Figura 49. Histograma para complementación de enunciados.

HV4



HV4
Figura 50. Histograma para Antónimos.

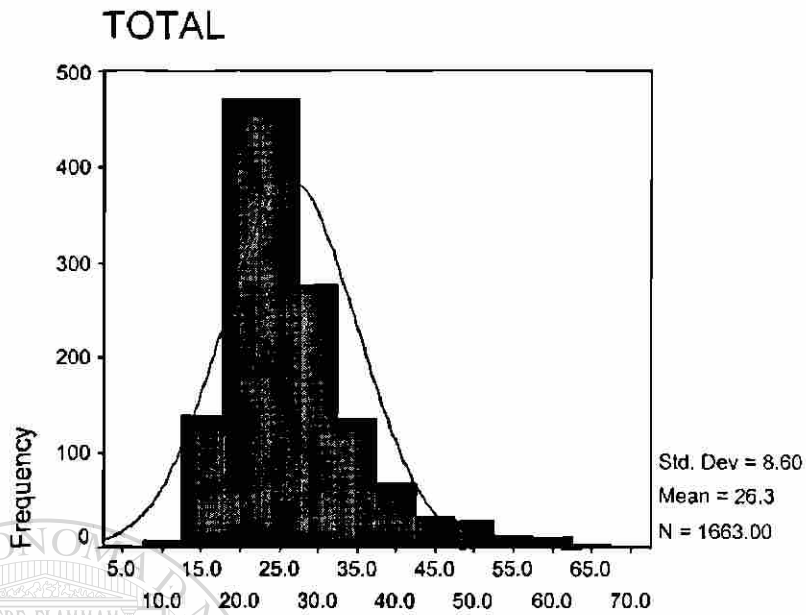


Figura 51. Histograma para Total

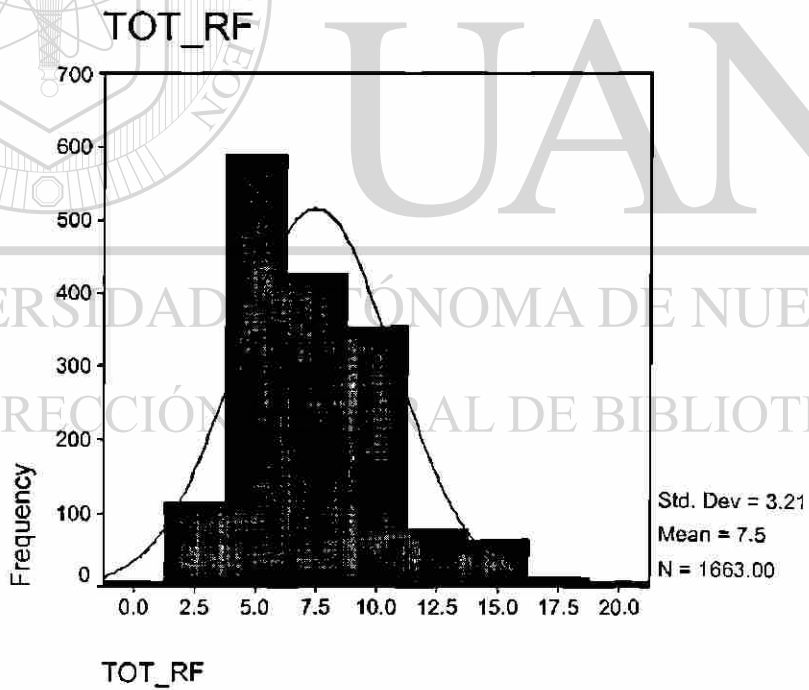


Figura 52. Histograma para sub total de Razonamiento formal

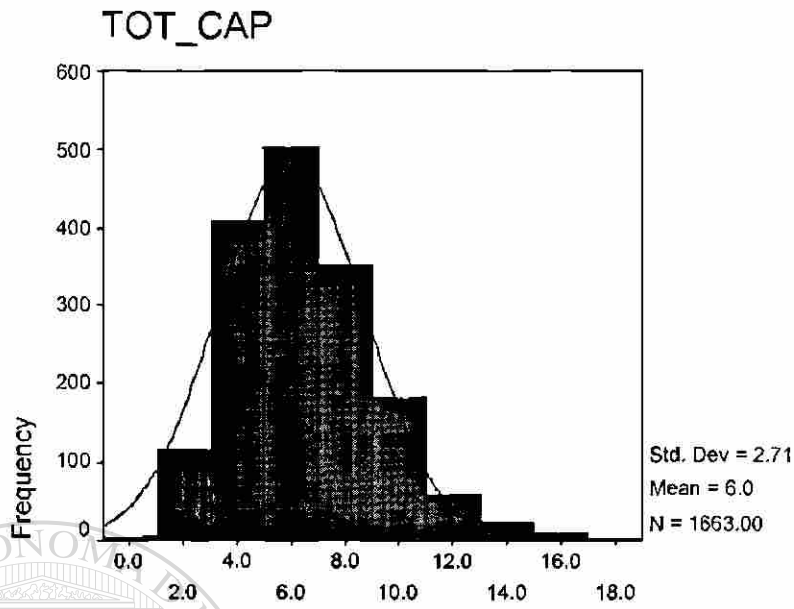


Figura 53. Histograma para sub total de habilidades matemáticas

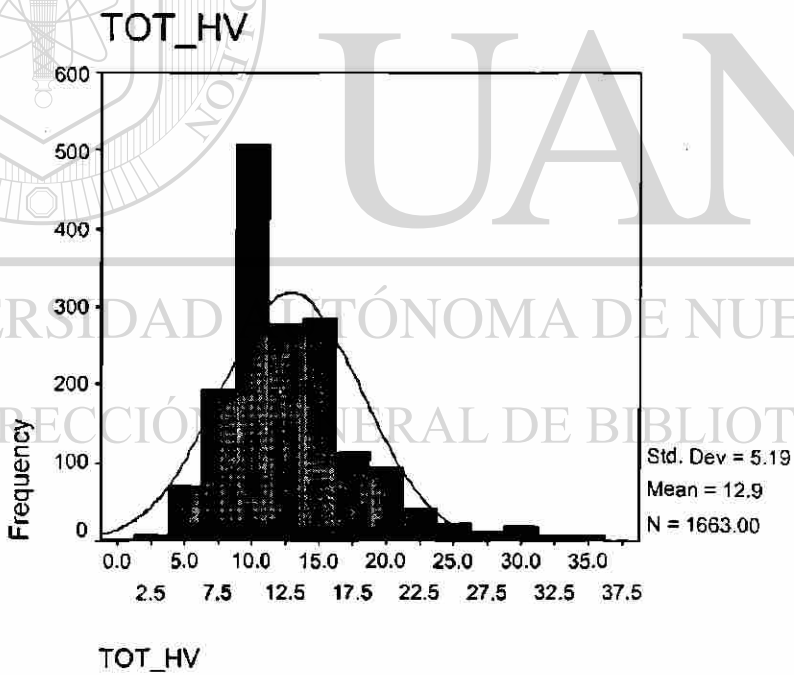


Figura 54. Histograma para sub total de habilidades verbales



ANEXO 3

FIGURAS 3.1, 3.2 Y 3.3.

MODELO HEURÍSTICO, MODELO ESTRUCTURAL Y MODELO DE VARIABLE

EXOGENA

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

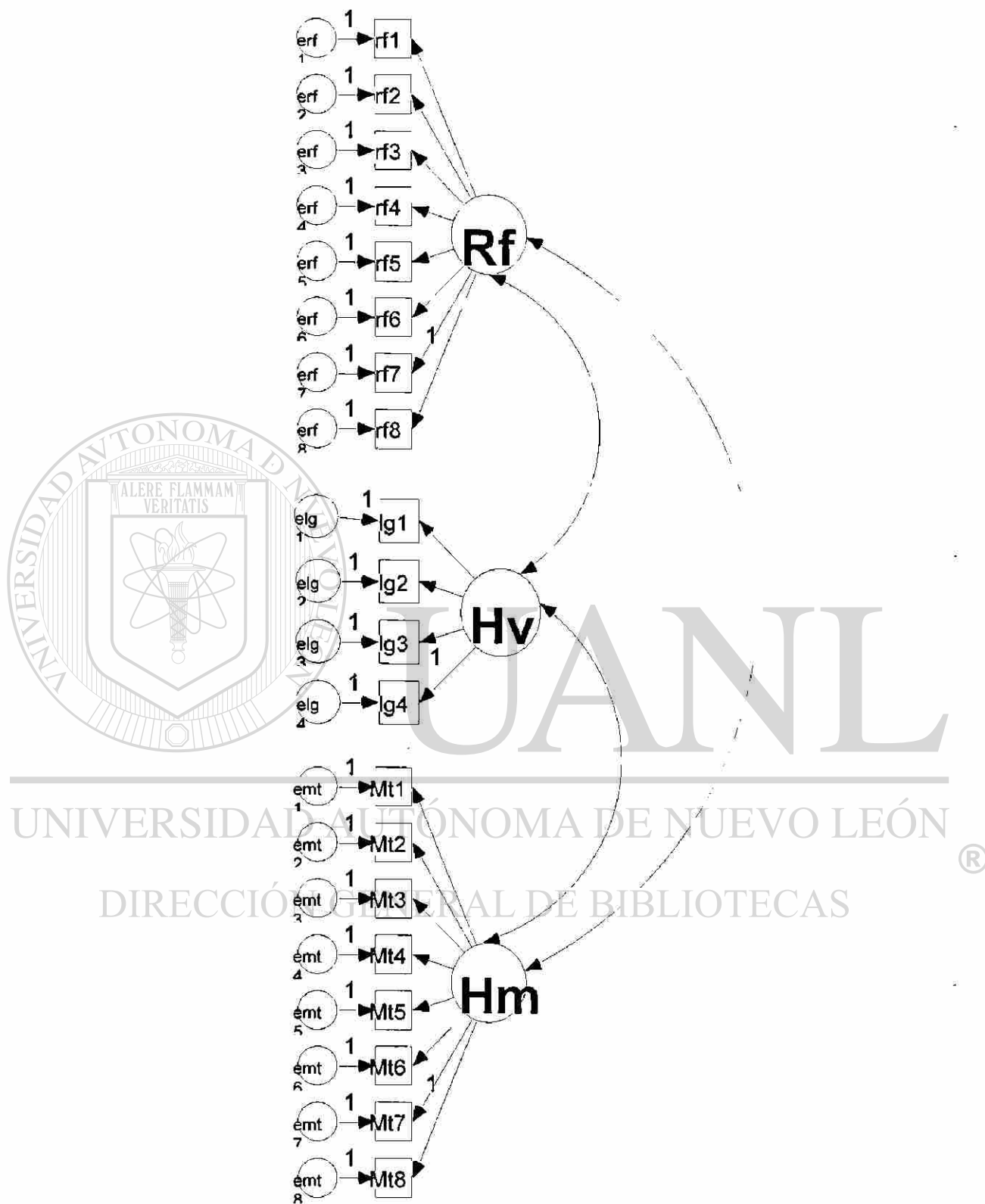


Figura 3.1. Modelo de medición para evaluar una estructura de tres factores

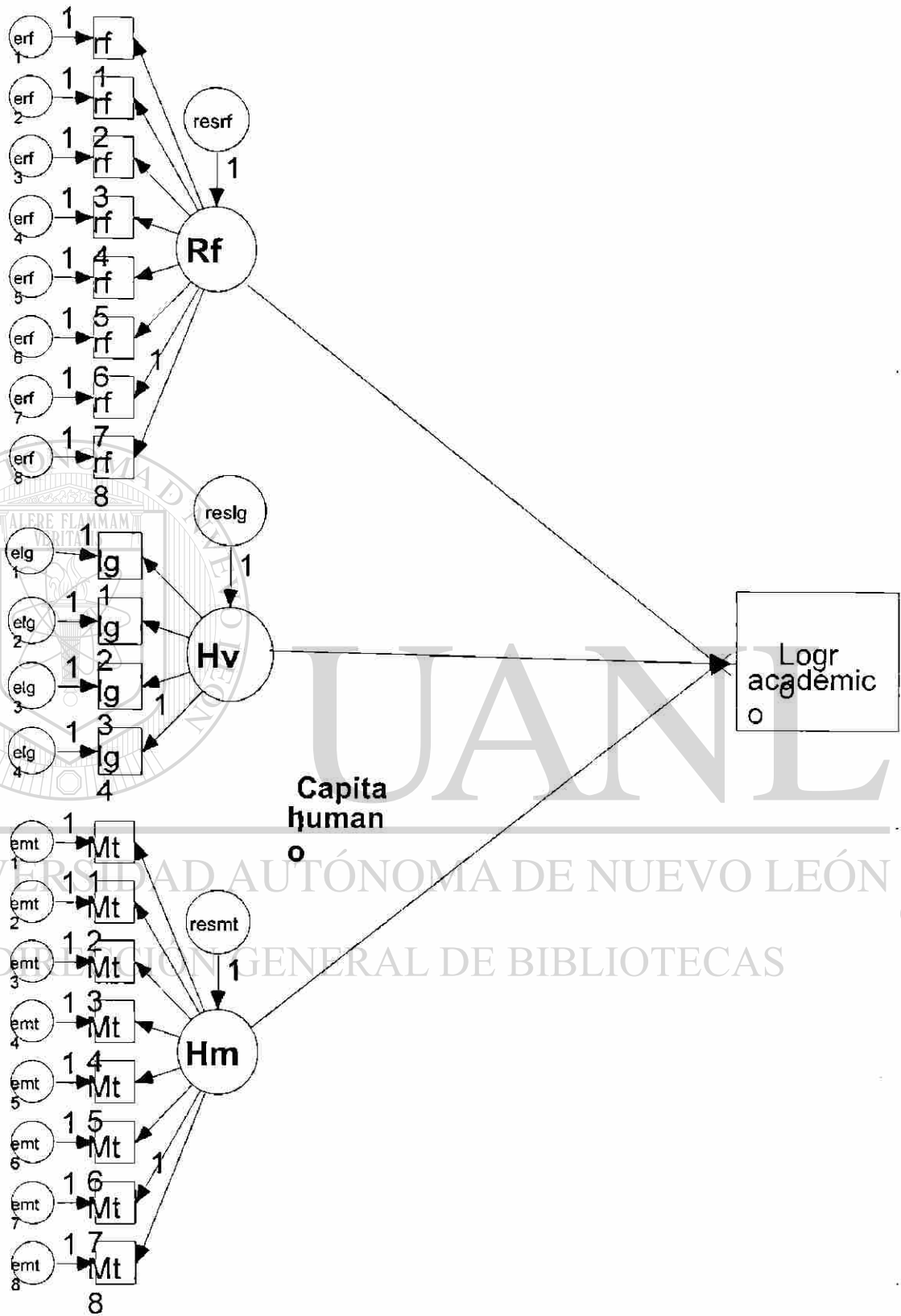


Figura 3.2. El modelo estructural con variable dependiente exógena manifiesta

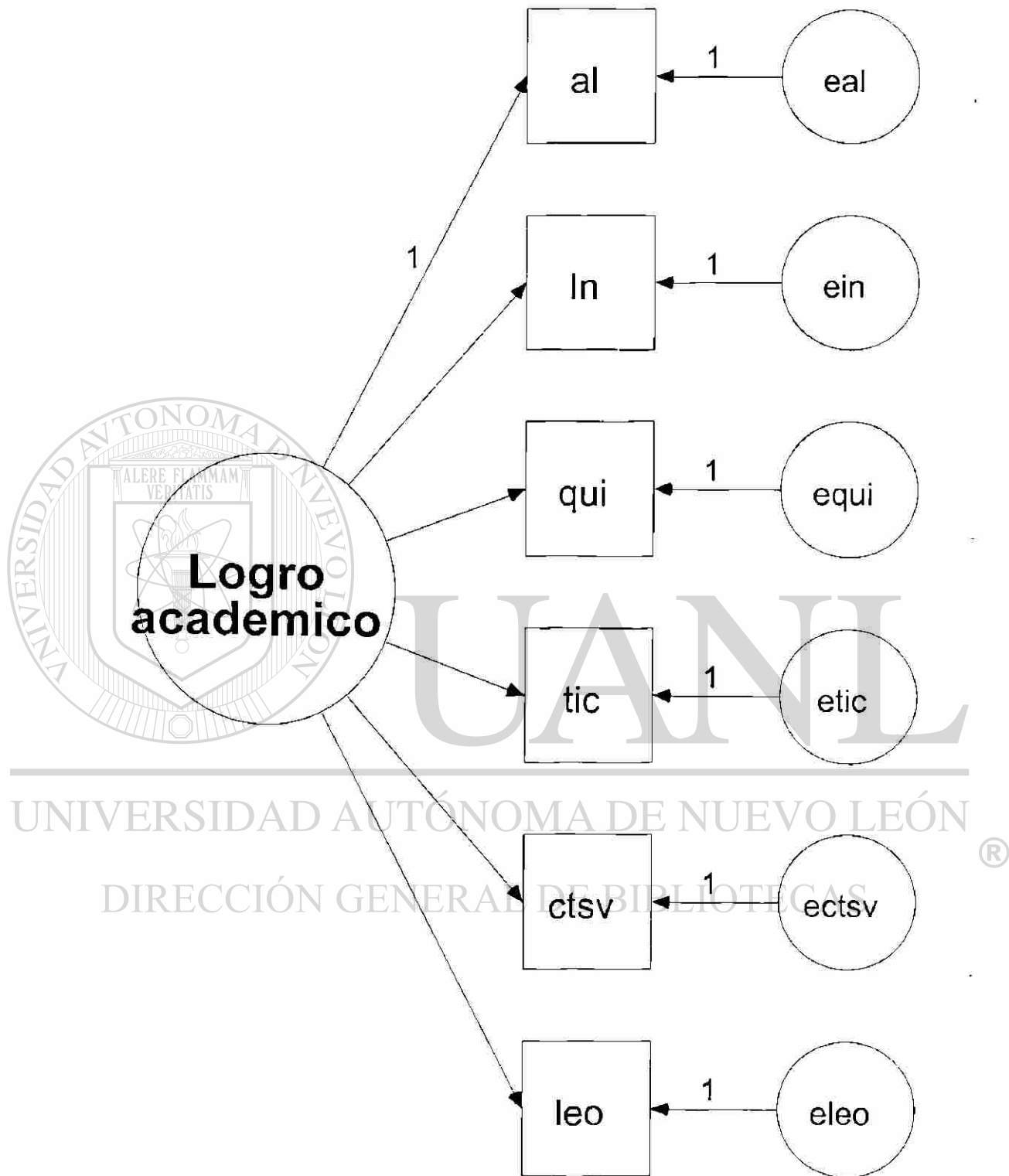
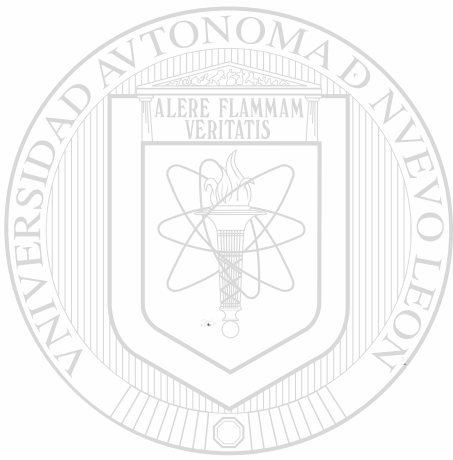


Figura 3.3. El modelo de medición de la dependiente exógena latente

ANEXO 4

PRUEBA DE COSNET



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

**EVALUACIÓN DEL INGRESO A LA EDUCACIÓN MEDIA
SUPERIOR TECNOLÓGICA**

CICLO ESCOLAR 2005-2006

**EXAMEN DE RAZONAMIENTO FORMAL, CAPACIDADES PARA EL APRENDIZAJE
DE LAS MATEMÁTICAS Y HABILIDAD VERBAL**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

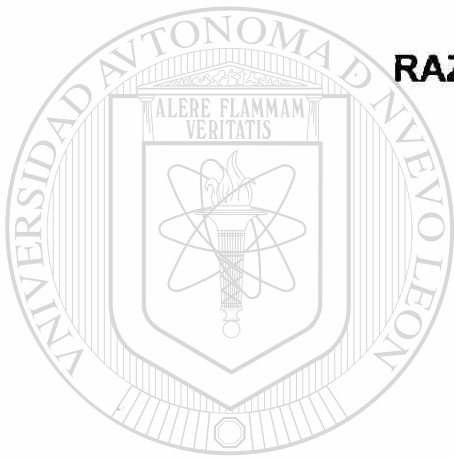


Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica

INSTRUCCIONES

Antes de empezar a contestar el examen lee con cuidado las siguientes indicaciones:

1. Este cuadernillo te servirá únicamente para leer las preguntas correspondientes a la examen de Razonamiento formal, Capacidades para el aprendizaje de las Matemáticas y Habilidad verbal, por lo que se te solicita que **no hagas anotaciones ni marcas en él.**
2. Las preguntas contienen cinco opciones de respuesta, indicadas con las letras A, B, C, D y E, siendo **ÚNICAMENTE UNA DE ELLAS LA RESPUESTA CORRECTA.**
3. Deberás registrar tu respuesta en la **HOJA DE RESPUESTAS** que contiene una serie progresiva de números. Cada número corresponde al número de cada pregunta del cuadernillo, asegúrate de que el **número de pregunta y de respuesta coincidan.**
4. Para contestar deberás leer cuidadosamente cada pregunta y elegir la respuesta que consideres correcta.
5. Al contestar cada pregunta, deberás rellenar **SOLAMENTE UNO DE LOS ÓVALOS**, ya que marcar más de uno invalida tu respuesta. No marques hasta que estés seguro de tu respuesta.
6. **NO CONTESTES LAS PREGUNTAS AL AZAR**, ya que las respuestas incorrectas afectarán tu puntuación. Si no sabes cuál es la respuesta correcta a alguna pregunta, es preferible que no la marques en la hoja de respuestas.
7. Si deseas cambiar de respuesta, puedes hacerlo pero asegurándote de borrar completamente la marca que deseas cancelar, sin maltratar la hoja de respuestas.
8. En cada una de las partes que conforman la examen, se indican los límites de tiempo que tienes para contestar las preguntas de esa parte.
9. Si terminas antes de que se indique que el tiempo ha terminado, podrás repasar las respuestas que has dado. No deberás trabajar en ninguna otra parte de la examen hasta que te sea señalado.



RAZONAMIENTO FORMAL

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



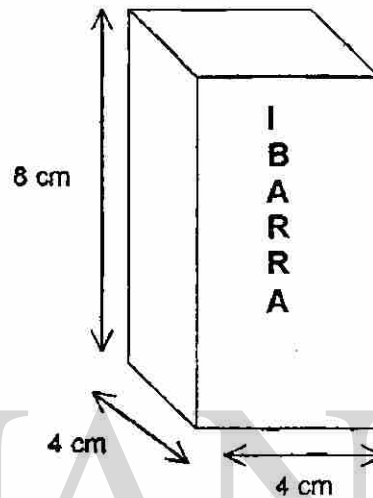
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PARTE I

TIEMPO LÍMITE: 60 MINUTOS

1. En la siguiente figura se muestra una barra de mantequilla. ¿Cuál es el volumen de la barra si disminuye un $\frac{1}{4}$ de su altura?

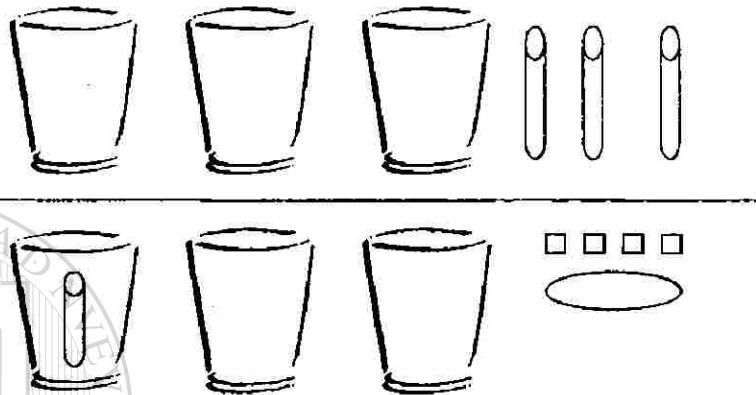
- A) 2 cm^3
- B) 32 cm^3
- C) 96 cm^3
- D) 128 cm^3
- E) 512 cm^3



2. ¿Cuál es la explicación de tu respuesta a la pregunta anterior?

- A) Al disminuir su altura no cambia el volumen
- B) El volumen no disminuye proporcionalmente a la altura
- C) Al reducir la altura se reduce el volumen proporcionalmente
- D) Al disminuir en 4 partes la altura el volumen será la cuarta parte de la barra
- E) Al disminuir la dimensión mayor, disminuye considerablemente las otras dos dimensiones

3. Tres vasos (vaso A, vaso B y vaso C) están parcialmente llenos con agua. Junto a los tres vasos, hay 3 barras de plastilina, exactamente del mismo tamaño. La primera barra se coloca en el vaso A, como se muestra en la figura. El nivel del vaso A sube. Antes de colocar la segunda barra de plastilina en el vaso B, se divide en 4 partes. La tercera barra se aplana en forma de tortilla y luego se coloca en el vaso C.



¿Qué crees que sucederá al nivel del agua del vaso B cuando las 4 partes pequeñas de plastilina se coloquen dentro de él?

- A) El nivel del agua no subirá tan alto como en el vaso C
- B) El nivel del agua subirá más alto que el nivel del vaso C
- C) El nivel del agua subirá más alto que el nivel del vaso A
- D) El nivel del agua subirá a la misma altura que la del vaso A.
- E) El nivel del agua subirá a la cuarta parte de la altura del vaso A

4. ¿Cuál es la razón de tu respuesta anterior?

- A) Las 4 barras ocupan menos espacio.
- B) La barra aplanada ocupa más superficie
- C) Las barra pequeñas ocupan más espacio.
- D) Las barras ocupan el mismo espacio no importa la forma
- E) Las 4 barras pequeñas pesan lo mismo que la barra grande

5. El volumen del líquido contenido en un recipiente varía con la temperatura de acuerdo con la siguiente tabla:

TEMPERATURA	VOLUMEN
52°C	100 mm ³
53°C	109 mm ³
55°C	127 mm ³
57°C	145 mm ³

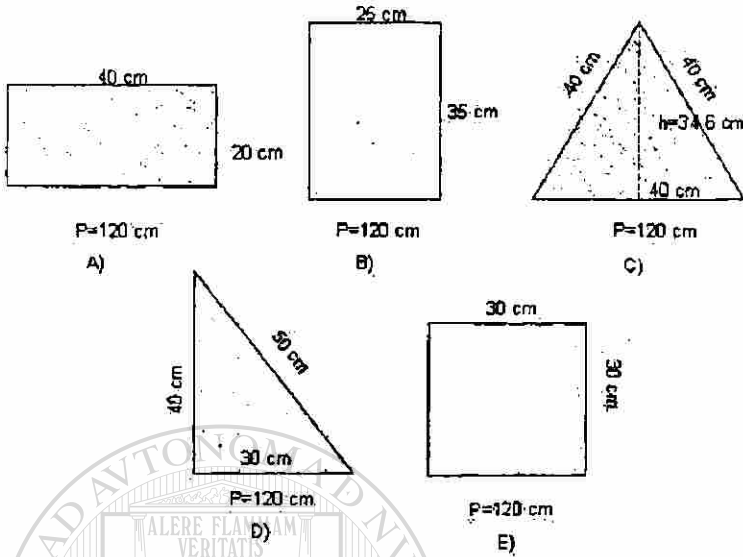
¿Cuál será el volumen del líquido cuando la temperatura sea de 62°C ?

- A) 154 mm³
- B) 172 mm³
- C) 190 mm³
- D) 200 mm³
- E) 271 mm³

6. ¿Cuál es la razón de tu respuesta a la pregunta anterior ?

- A) El volumen del líquido crece en potencias de 9
- B) El volumen del líquido se duplica por cada grado
- C) El aumento del volumen equivale al aumento de la temperatura
- D) El aumento en la temperatura es igual al aumento del volumen del líquido
- E) El incremento de la temperatura es directamente proporcional al aumento de volumen

7. En un catálogo se exhiben ciertos modelos de ventanas como se muestra. ¿Cuál será la ventana que permite penetrar más luz a una habitación?



8. ¿Cuál es la razón de tu respuesta a la pregunta anterior?

- A) Porque tiene la mayor superficie
- B) Porque la altura es la más grande de todas
- C) Por que uno de sus lados es el más grande de todos
- D) Porque tiene compensada en forma proporcional su base y su altura
- E) Porque la forma de la ventana es la que afecta la penetración de la luz

9. ¿Cuál es la probabilidad de obtener un siete, al tirar dos dados una sola vez?

- A) $\frac{1}{36}$
- B) $\frac{1}{3}$
- C) $\frac{1}{2}$
- D) $\frac{1}{6}$
- E) $\frac{2}{7}$

10. ¿Cuál es la razón de tu respuesta a la pregunta anterior?

- A) Existen seis combinaciones cuya suma es siete
- B) Existen doce combinaciones al tirar los dos dados
- C) Son dos dados para obtener en suma el valor siete
- D) Por que es un número el que se quiere, para dos dados
- E) Los seis números de un dado tienen la misma probabilidad

11. Dentro de un saco negro se tienen 30 monedas de \$20.00, 40 monedas de \$10.00 y 50 monedas \$5.00. Se te pide que saques del saco una moneda al azar.

¿Cuál será tu probabilidad de sacar una moneda de \$10.00 en un solo intento?

- A) Un éxito de cada tres intentos
- B) Un éxito de cada ocho intentos
- C) Un éxito de cada cuatro intentos
- D) Un éxito de cada cuarenta intentos
- E) Un éxito de cada ciento veinte intentos

12. ¿Cuál es la explicación de tu respuesta a la pregunta anterior?

- A) Mi probabilidad se fundamenta en que solo hay tres tipos de monedas
- B) Mi probabilidad se fundamenta en que tengo que sacar una moneda de \$10.00 de un total de 40
- C) Mi probabilidad se fundamenta en que debo sacar una moneda de \$10.00 de un saco de 120 monedas
- D) Mi probabilidad se fundamenta en relacionar el número de monedas que no son de \$10.00 con el total de monedas
- E) Mi probabilidad se fundamenta en relacionar el número de monedas de \$10.00 con el total de monedas en el saco

13. Una fuente de sodas tiene tres tipos de pan y seis tipos de alimentos. ¿Cuántos sandwichs diferentes puede preparar?

- A) 2
- B) 3
- C) 6
- D) 9
- E) 18

14. ¿Cuál es la razón a la respuesta anterior?

- A) Es la combinación de los tipos de pan con los tipos de alimento.
- B) Es el máximo de alimentos que se le pueden poner a un pan.
- C) Para cada tipo de pan se utiliza un tipo de alimento.
- D) Son el total de alimentos para los tipos de pan.
- E) Son el total de insumos que se tienen.

15. Una dama tiene en su closet tres tipos de prendas en las siguientes cantidades: dos blusas, tres faldas y cinco pares de zapatos. ¿Cuántas son las posibles combinaciones que puede hacer con ese guardarropa?

- A) 3
- B) 10
- C) 13
- D) 30
- E) 60

16. ¿Cuál es la explicación de tu respuesta a la pregunta anterior?

- A) Se suma el numero de prendas
- B) Se multiplica el número de prendas
- C) Se consideran solo la cantidad de tipos de prenda
- D) Es el total de prendas más la cantidad de tipos de prenda
- E) Se multiplican las prendas considerando que son 10 zapatos

17. Las tortugas depositan un promedio de 120 huevos. De los cuales brotan 96, ¿qué porcentaje se pierde?

- A) 500%
- B) 125%
- C) 80%
- D) 25%
- E) 20%

18. ¿Cuál es la explicación de tu respuesta a la pregunta anterior, si x representa los huevos perdidos?

- A) La cantidad de huevos es a 100 como la cantidad de huevos perdidos es a x
- B) El total de huevos depositados es a 100 como la cantidad de huevos perdidos es a x
- C) La cantidad de huevos depositados es a la cantidad de huevos que brotan como 100 es a x
- D) La cantidad de huevos perdidos es la cantidad de huevos depositados como 100 es a x
- E) La cantidad de huevos perdidos x es a 100 como huevos depositados es a huevos que brotan

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

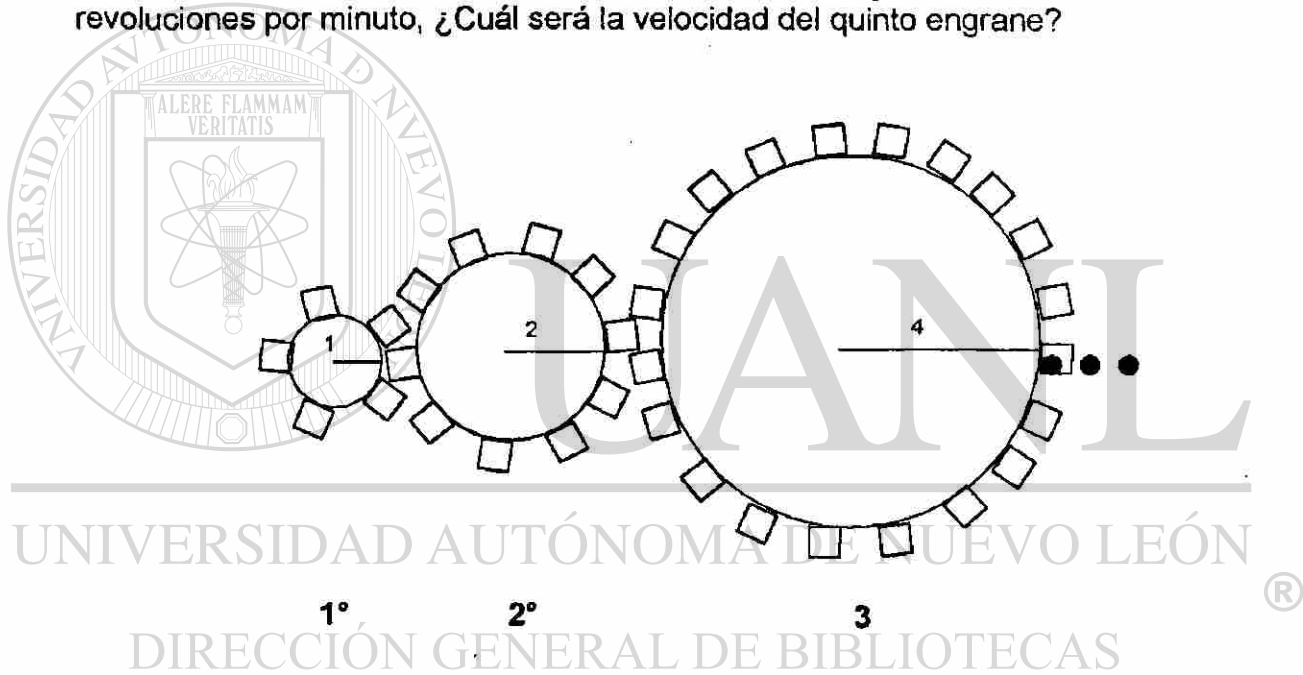
19. El precio de venta de cierto artículo el año pasado fue de \$600.00. Este año subió a \$800.00. ¿Qué porcentaje aumento ?

- A) 25%
- B) 30%
- C) 33%
- D) 75%
- E) 175%

20. ¿Cuál es la explicación de tu respuesta a la pregunta anterior?

- A) Es la diferencia con respecto al precio del año anterior
- B) Es la diferencia con respecto al precio del año actual
- C) Es la suma con respecto al precio del año actual
- D) Es el precio del año actual entre el año anterior
- E) Es el precio del año anterior entre el año actual

21. Se colocan 5 engranes en la forma que se muestra la figura, cuyos radios son de 1,2,4,8 y 16. Se sabe que el primero de los engranes gira a una velocidad de 32 revoluciones por minuto, ¿Cuál será la velocidad del quinto engrane?

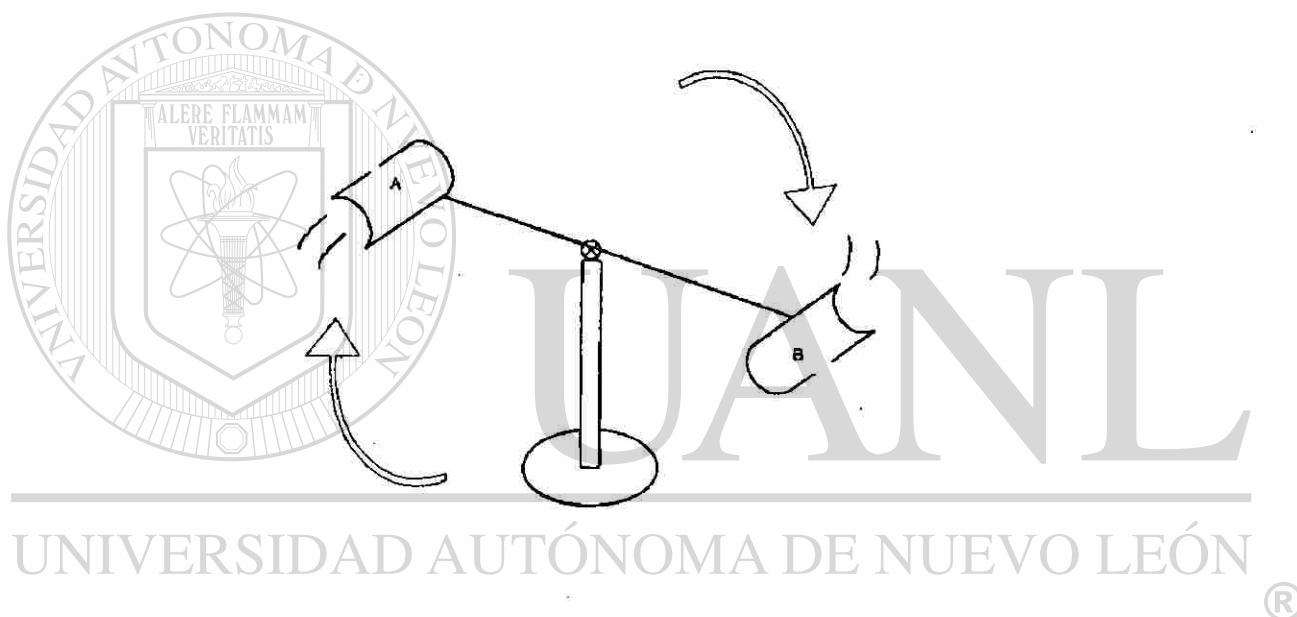


- A) 1
- B) 2
- C) 18
- D) 32
- E) 512

22. ¿Cómo justificas tu respuesta?

- A) La velocidad se duplica en cada engrane
- B) La velocidad aumenta tanto como los radios
- C) La velocidad no se afecta por ser más grande
- D) La velocidad se reduce a la mitad en cada engrane
- E) La velocidad se reduce al mínimo por ser el último engrane

23. El juego representado en la siguiente figura, gira libremente sobre un eje central.



¿Qué sucederá al juego si colocamos el mismo peso en cada uno de los platillos A y B y aplicamos una fuerza que lo haga girar?

- A) La velocidad de giro se mantendrá constante siempre
- B) La velocidad de giro irá disminuyendo poco a poco hasta que los platillos queden en equilibrio
- C) La velocidad de giro irá aumentando conforme pase el tiempo
- D) El juego dará una sola vuelta y quedará en completo equilibrio horizontal
- E) El juego dará una sola vuelta y quedará en completo equilibrio vertical

24. ¿Cuál es la explicación de tu respuesta a la pregunta anterior?
- A) La velocidad de ascenso del platillo A es siempre igual a la velocidad de descenso del platillo B
 - B) La fuerza de gravedad impide al juego girar y por eso se detiene pronto
 - C) El juego se detendrá poco a poco debido a la resistencia del aire
 - D) Como los pesos en ambos platillos son iguales se detendrá a la primera vuelta
 - E) El juego se equilibra, en la dirección de la fuerza de gravedad por causa de la misma

25. Padre e hijo dan un paseo en bicicleta. El radio de la rueda de la bicicleta del hijo es tres veces menor que la del papá. Si medimos el esfuerzo realizado por ambos como la razón del número de vueltas de la rueda de la bicicleta del hijo al número de vueltas respectivamente del papá; ¿qué esfuerzo necesita hacer el hijo para no rezagarse?

- A) 2 veces más
- B) 3 veces más
- C) 4 veces más
- D) 6 veces más
- E) 9 veces más

26. Tu respuesta; ¿Con qué razonamiento la justificas?
- A) Porque el esfuerzo depende de la razón de los radios elevada al factor que nos dá la longitud de la rueda
 - B) Porque el esfuerzo depende de la diferencia entre las longitudes de las ruedas
 - C) Porque el esfuerzo depende de la razón de los radios por el número de ruedas
 - D) Porque el esfuerzo depende únicamente de la razón de los radios
 - E) Porque el esfuerzo depende de la longitud de la rueda

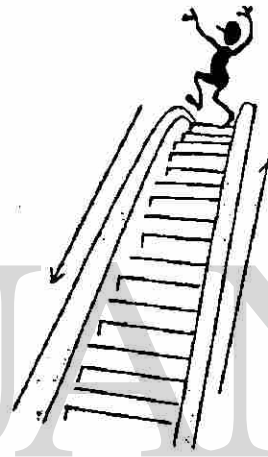
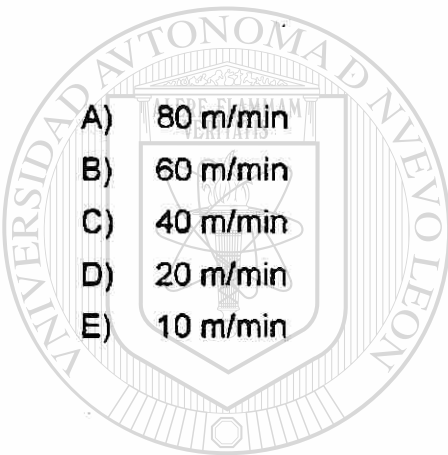
27. Un hombre tiene una tabla que mide 6mts. y tiene el punto de apoyo a la mitad, cuenta con tres pesas de 6 kg., 4 kg. y 3 kg. y las pesas más grandes van en los extremos. ¿Qué debe hacer para poner la tabla horizontalmente?
- A) Debe poner la pesa en el extremo donde está la de 4 kg.
 - B) No importa donde ponga la pesa ya no afecta.
 - C) Debe poner la pesa a 1 m del punto de apoyo.
 - D) Debe ponerla a 2 m del punto de apoyo.
 - E) No debe poner la pesa.

28. ¿Cuál es la razón de tu respuesta a la pregunta anterior?
- A) Es lo más cercano al punto de apoyo.
 - B) Si se conjuntan las pesas en un punto se nivela la tabla.
 - C) Con las dos pesas grandes es suficiente para equilibrar la tabla.
 - D) No se puede equilibrar la tabla porque las pesas no son suficientes.
 - E) Es la distancia que equilibra el peso considerando las otras distancias y las pesas.

29. Un avión nodriza surte de combustible a un avión caza en pleno vuelo, a través de un tubo, la velocidad que tienen es de 360 km/h. Al separarse el avión caza sale con 120 km/h más de la velocidad que tenía, si continúa la misma trayectoria que el avión nodriza durante 30 min. ¿A qué distancia estará el avión caza del avión nodriza? Si se sabe que la velocidad es lo que el avión recorre en el tiempo de observación.

- A) 60 km
- B) 105 km
- C) 180 km
- D) 240 km
- E) 420 km

30. ¿Cuál es la razón de tu respuesta a la pregunta anterior?
- A) Es el promedio de las distancias recorridas.
 - B) Es lo que recorre a la velocidad promedio de los 2 aviones.
 - C) Lo que recorrió el avión caza a la velocidad de los 2 aviones
 - D) La distancia recorrida a la diferencia de las velocidades de los aviones.
 - E) Lo que recorrieron ambos aviones quitando lo que recorrió el avión caza.
31. Un niño juega en una escalera eléctrica de 20m de largo que se mueve hacia arriba a una velocidad de 20 m/min, ¿a qué velocidad debe bajar el niño para llegar al pie de la escalera en medio minuto?



32. La justificación a tu respuesta a la pregunta anterior es:

- A) Existe una proporción directa entre la velocidad y el tiempo
- B) Existe una proporción inversa entre la velocidad y el tiempo
- C) La velocidad del niño y la de la escalera debe ser la misma para compensar
- D) La velocidad del niño debe duplicar la velocidad de la escalera y el recorrido en 1 minuto
- E) La velocidad tiene que compensar la velocidad de la escalera y el recorrido en el tiempo indicado

DETENTE

SI TERMINAS ANTES QUE SE TE INDIQUE, REPASA ÚNICAMENTE ESTA SECCIÓN. NO TRABAJES EN OTRAS PARTES DEL EXAMEN



CAPACIDADES PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

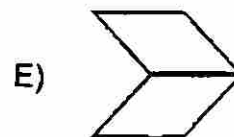
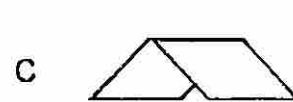
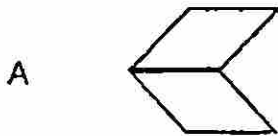
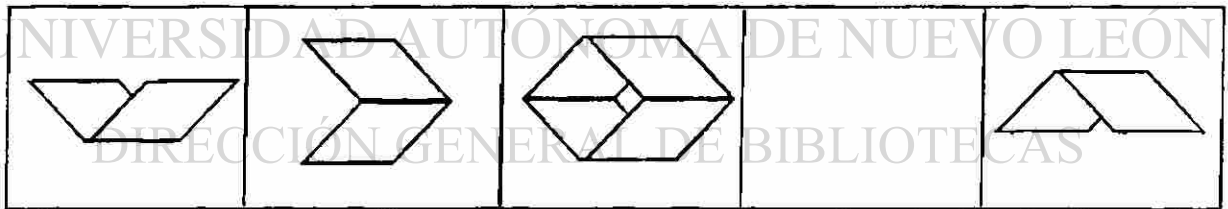
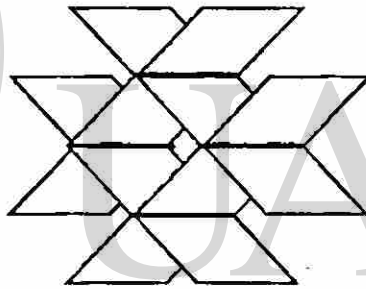
PARTE II

TIEMPO LÍMITE: 40 MINUTOS

33. Si consideras que a, b, c y d son número naturales, donde $a > b$ y $c < b$, ¿qué sucede si sumas d , a los elementos particulares en ambas afirmaciones de la desigualdad?

- A) $a < b$ y $c < b$
- B) $a = b$ y $c = b$
- C) $a > b$ y $c < b$
- D) $a = b$ y $c > b$
- E) $a < b$ y $c > b$

34. Observa la siguiente figura y selecciona la que complete la serie:



35. El cociente que resulta de dividir el doble de un número entre el cuadrado del mismo número puede simbolizarse:

A) $\frac{2x}{y^2}$

B) $\frac{2x}{x^2}$

C) $\frac{x^2}{2y}$

D) $\frac{x^2}{2x}$

E) $\frac{2x^2}{x}$

36. Alberto tiene hermanos y hermanas, sus hermanas son la mitad de los hermanos que son. ¿Cuál es la expresión que representa el número de hombres y de mujeres?

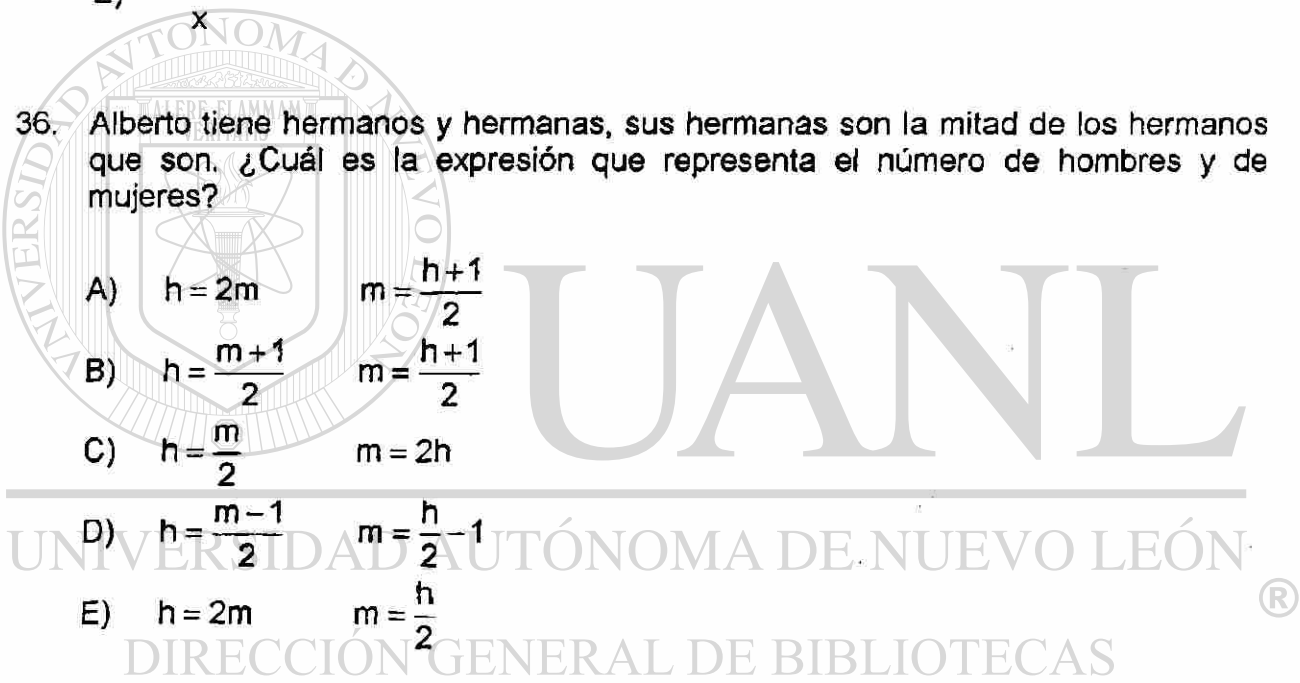
A) $h = 2m$ $m = \frac{h+1}{2}$

B) $h = \frac{m+1}{2}$ $m = \frac{h+1}{2}$

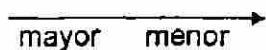
C) $h = \frac{m}{2}$ $m = 2h$

D) $h = \frac{m-1}{2}$ $m = \frac{h}{2} - 1$

E) $h = 2m$ $m = \frac{h}{2}$



37. Si $A > B$, $B > R$, y a su vez $D > R$ y B , pero menor que A , entonces la escala correcta de ubicación de A , B , R y D de mayor a menor es:



A)

D	A	B	R
---	---	---	---

B)

A	B	D	R
---	---	---	---

C)

R	B	D	A
---	---	---	---

D)

A	D	R	B
---	---	---	---

E)

A	D	B	R
---	---	---	---

38. Una planta aumenta en peso y tamaño de acuerdo con la siguiente tabla:

Peso en gramos (p)	Longitud en centímetros (L)
20	15
35	22.5
40	25
50	30

¿Qué relación peso-longitud describe su comportamiento?

A) $L=p-5$

B) $L=\frac{1}{2}p+5$

C) $L=\frac{3}{4}p$

D) $L=\frac{1}{2}p-5$

E) $L=p+5$

39. En cualquier triángulo cada uno de los lados debe ser menor a la suma de los otros dos ¿En cuál de los casos que se presentan, no sería posible construir un triángulo?

A) 2cm, 4cm, 7cm

B) 4cm, 6cm, 5cm

C) 3cm, 4cm, 5cm

D) 4cm, 2cm, 5cm

E) 2 cm, 4cm, 3cm

40. En un triángulo rectángulo de 4 unidades de altura por 4 unidades de base, ¿cuántos cuadritos de 1 x1 se forman?

A) 4

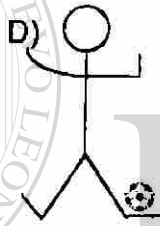
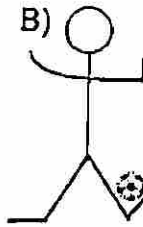
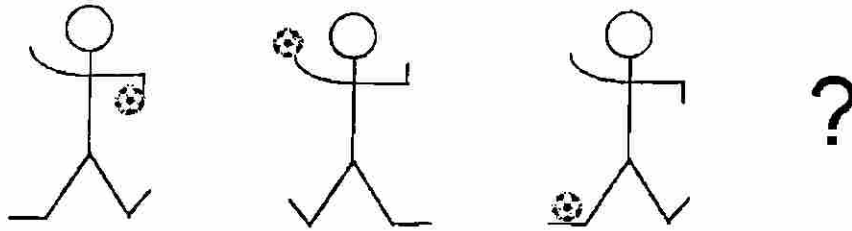
B) 6

C) 8

D) 10

E) 16

41. ¿Cuál es la figura que completa la siguiente secuencia?



42. La edad de Alberto hace seis años era la raíz cuadrada de la edad que tendrá dentro de 6 años. ¿Cuál es la expresión que representa la igualdad de las edades?

A) $x - 6 = \sqrt{x + 6}$

B) $x = \sqrt{x + 6}$

C) $x + 6 = \sqrt{x - 6}$

D) $x = \sqrt{x - 6}$

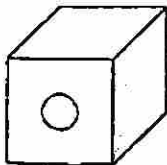
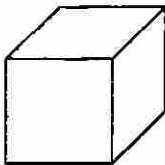
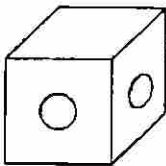
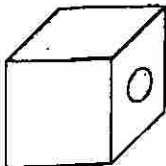
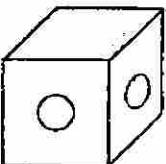
E) $x + 6 = \sqrt{x}$

43. Un Jefe árabe tiene 100 mujeres, a la primera le dio un dinar (moneda árabe), a la segunda le otorgó dos dinares, a la tercera tres dinares y así sucesivamente. ¿Qué expresión utilizarías para calcular el total de dinares que repartió a todas sus mujeres?

- A) $\frac{n(n+2)}{3}$
- B) $2n - 1$
- C) $\frac{n(n+1)}{2}$
- D) $\frac{n(n-1)+2}{2}$
- E) $\frac{7n+1}{8}$

44. ¿Qué cubo se forma a partir de la siguiente figura?

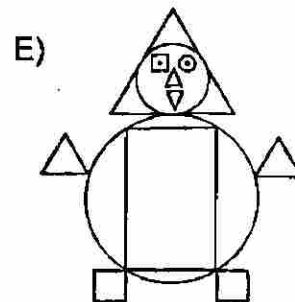
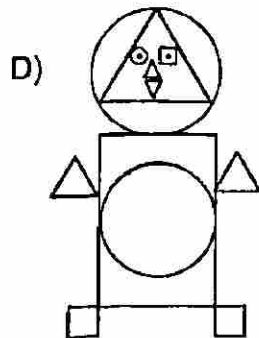
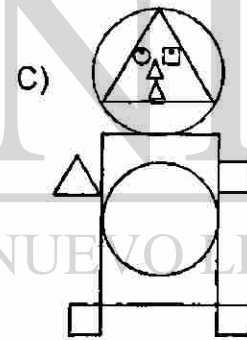
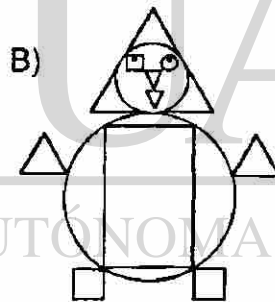
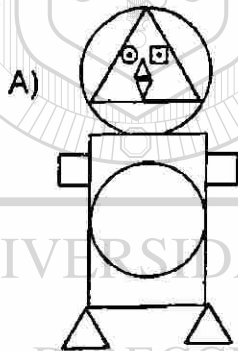


- A) 
- B) 
- C) 
- D) 
- E) 

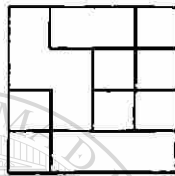
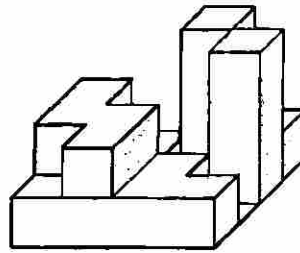
45. Considerando que en una familia Amalia es menor que Luis, pero mayor que Eduardo; Alfonso es mayor que Eduardo, pero menor que Amalia. Asimismo, Tomás es mayor que Luis. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) Eduardo es mayor que Luis
- B) Luis es menor que Alfonso
- C) Tomás es menor que Amalia
- D) Amalia es mayor que Luis
- E) Tomás es mayor que Eduardo

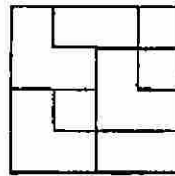
46. De las siguientes figuras, ¿cuál es la que cumple con la descripción que se da a continuación?. Su cabeza es un triángulo que esta contenido en un círculo. Sus ojos son un círculo y un cuadrado que tienen un punto en el centro. Su nariz es un pequeño triángulo, su boca es otro triángulo en posición contraria al de la nariz. Su cuerpo es un rectángulo que contiene a un círculo. Sus manos son dos pequeños triángulos y sus pies dos pequeños cuadrados.



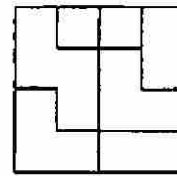
47. ¿Cuál de los planos representa a la estructura vista desde arriba?



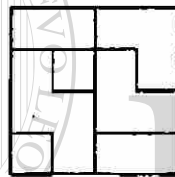
A)



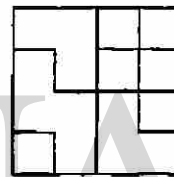
B)



C)



D)



E)

48. ¿Cuál es la relación correcta entre los ángulos que muestra el paralelogramo en el cual el vértice θ del triángulo inscrito toca el punto medio del segmento?

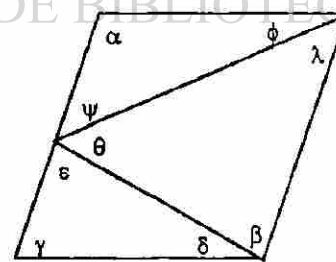
A) $\varepsilon + \gamma = 180^\circ - \delta$

B) $\varepsilon + \delta = 180^\circ - \beta$

C) $\theta + \beta = 180^\circ - \gamma$

D) $\alpha + \phi = 180^\circ - \theta$

E) $\phi + \psi = 180^\circ - \delta$



49. La siguiente tabla muestra el pago de una persona por su trabajo en función del número de computadoras armadas.

Computadoras	Pago
1	300
2	650
3	1000
4	1350

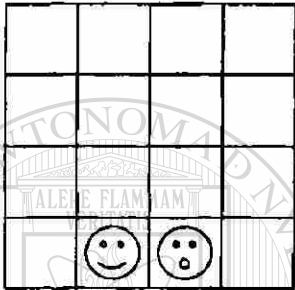
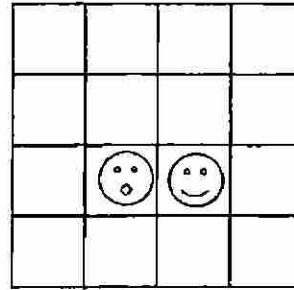
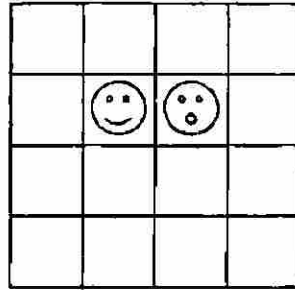
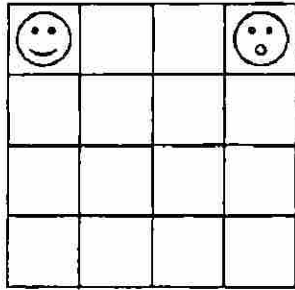
¿Qué expresión se puede utilizar para calcular el pago por un número n de computadoras armadas?

- A) $300 + 500(n - 1)$
B) $300n + 50(n - 1)$
C) $300(n - 1) + 50$
D) $300n + 50$
E) $300 \frac{(n+1)}{2} + 50(n-1)$

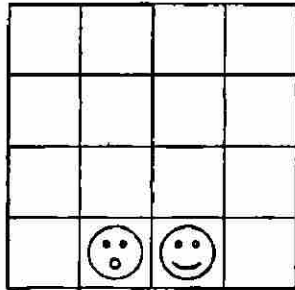
50. Supongamos que $a > b$, si $a < 0$ y $b < 0$, entonces $a^2 + b^2$ será:

- A) igual a cero.
B) mayor a cero.
C) menor a cero.
D) menor que a .
E) menor que b .

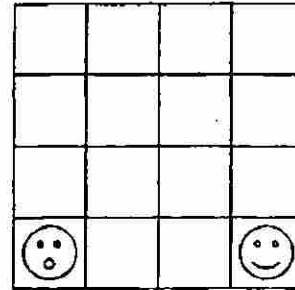
51. Determine el dibujo que continúa la serie.



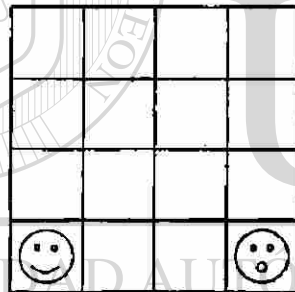
A)



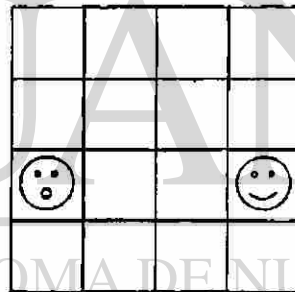
B)



C)



D)



E)

52. ¿Cuál es la representación numérica correcta de la operación matemática, cincuenta y dos millones ciento tres pesos veinte centavos dividido entre doscientos mil dos pesos, diez centavos y sumada con ciento un mil pesos con setenta y cinco centavos?

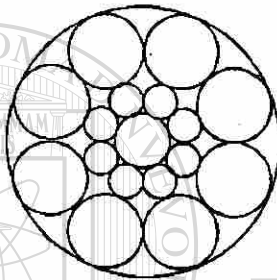
- A) $5200010320 / 200002.10 + 101000.75$
- B) $52000103.20 / 202000.10 + 101000.75$
- C) $52000103.20 / 200002.10 + 101000.75$
- D) $52000103.20 / 200200.10 + 1000001.75$
- E) $52000103.20 / 200002.10 + 1000001.75$

53. Si el primer término de la serie es n , el segundo $n + a$, el tercero $n + a^2$, entonces cuál será el vigésimo primer término.

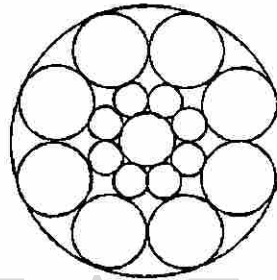
- A) $n + a^{21}$
- B) $21n + 21a^{21}$
- C) $n + a^{20}$
- D) $20n + a^{20}$
- E) $20n + a^{21}$

54. Observa las siguientes figuras

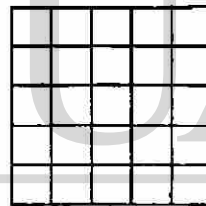
Si



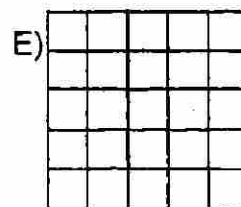
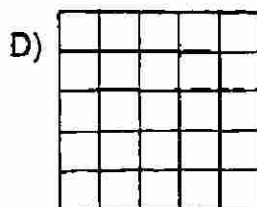
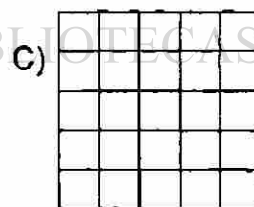
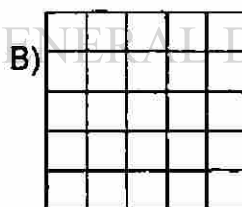
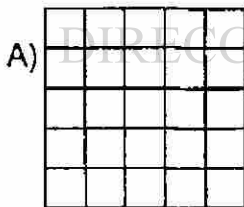
es a



Entonces

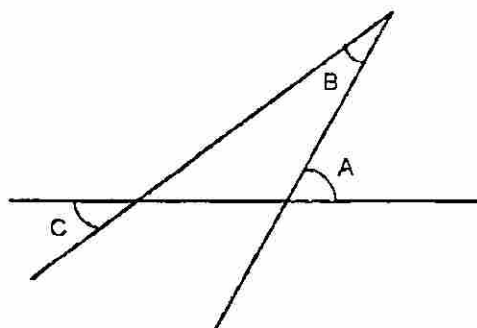


es a:



55. A partir de la figura, si el ángulo A mide 65° , ¿cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

- A) $^\circ B + ^\circ C = 65^\circ$
- B) $65^\circ - ^\circ C = ^\circ B$
- C) $^\circ B + ^\circ C = 115$
- D) $115^\circ - ^\circ C = ^\circ B$
- E) $115^\circ - ^\circ B = ^\circ C$



56. En un aparador de un Centro Comercial se observa al pasar la calle lo siguiente:

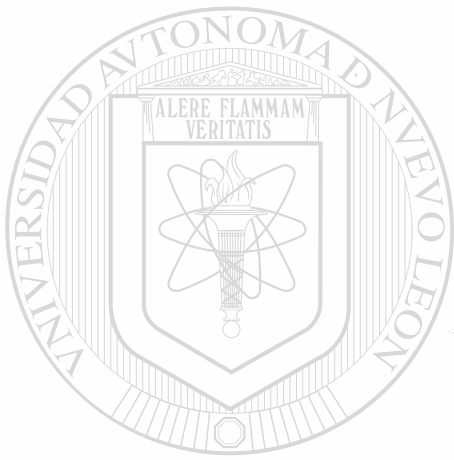
R T N

¿Cómo verías la imagen de las mismas letras, desde el interior del aparador?

- A) **N T R**
- B) **R T N**
- C) **N T R**
- D) **R T N**
- E) **N T R**

DETENTE

SI TERMINAS ANTES QUE SE TE INDIQUE, REPASA ÚNICAMENTE ESTA SECCIÓN. NO TRABAJES EN OTRAS PARTES DEL EXAMEN



HABILIDAD VERBAL

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PARTE III

TIEMPO LÍMITE: 20 MINUTOS

ANTÓNIMOS

INSTRUCCIONES: A continuación encontrarás unos enunciados con una palabra en mayúsculas y cinco opciones de respuesta. Selecciona el antónimo de la palabra que aparece en mayúsculas y responde en tu hoja de respuestas.

57. La familia política quiso **APROPIARSE** los bienes que dejó el difunto

- A) apoderarse
- B) ceder
- C) transigir
- D) aprobar
- E) adueñarse

58. La **EXASPERACIÓN** fue el factor que influyó en su decisión

- A) calma
- B) cólera
- C) motivación
- D) excitación
- E) premura

59. Después de todo, la **ZURRA** sólo sirvió para tranquilizarlo un poco

- A) golpe
- B) riña
- C) caricia
- D) beso
- E) apalea

60. El tacto es una de las herramientas más **IMPORTANTES** con las que contamos para relacionarnos socialmente

- A) insignificantes
- B) relativas
- C) frívolas
- D) imperceptibles
- E) débiles

ANALOGÍAS

INSTRUCCIONES: A continuación se presenta en mayúsculas un par de palabras relacionadas entre sí, seguidas de cinco opciones con pares de palabras. Selecciona la opción que exprese mejor una relación similar al primer par de palabras y señala en tu hoja de respuestas.

61. BANDERA es a PAÍS como:

- A) hombre es a gallardía
- B) pasaporte es a viajero
- C) trofeo es a competencia
- D) héroe es a medalla
- E) corona es a rey

62. DESPERTAR es a DORMIR como:

- A) comer es a alimentarse
- B) pensar es a resolver
- C) vivir es a morir
- D) dormir es a soñar
- E) aprender es a vivir

63. MAMÍFERO es a BALLENA como:

- A) lagartija es a camaleón
- B) insecto es a mosquito
- C) perro es a cuadrúpedo
- D) hombre es a mujer
- E) vaca es a becerro

64. CONSTRUIR es a DESTRUIR como:

- A) dividir es a sumar
- B) edificar es a construir
- C) cortar es a coser
- D) reunir es a separar
- E) cocinar es a comer

65. ESCULPIR es a ESTATUA como:

- A) pintar es a caballete
- B) correr es a sudar
- C) cultivar es a cosechar
- D) cantar es a canción
- E) remar es a oleaje

COMPLEMENTACIÓN DE ENUNCIADOS

INSTRUCCIONES: Los enunciados que se presentan a continuación tienen un espacio en blanco en el que se ha omitido una palabra. Debajo del enunciado hay cinco palabras señaladas con las letras A, B, C, D y E. Selecciona la palabra que al colocarse en el espacio en blanco le proporcione sentido lógico.

66. El buque mercante partió llevando _____ que debía _____ a Europa.

- A) carga – transportar
- B) mercancía – abordar
- C) producto – conducir
- D) bienes – destinar
- E) utilidades – arribar

67. Factor importante para _____ el éxito, es tener una mente _____ al cambio.

- A) combatir – abierta
- B) conllevar – cerrada
- C) generar – dispuesta
- D) producir – opuesta
- E) bloquear – accesible

68. Se _____ que el volumen de la música _____ al oído.

- A) reconoció – estimula
- B) investigó – daña
- C) supo – contamina
- D) notificó – capacita
- E) entendió – altera

69. Las personas _____ actúan antes de reflexionar acerca de las consecuencias de sus actos.

- A) obstinadas
- B) valerosas
- C) indecisas
- D) decididas
- E) impulsivas

COMPRESIÓN DE LECTURA

INSTRUCCIONES: Lee detenidamente la siguiente lectura y señala la respuesta correcta a cada pregunta que se presenta, basándote en el contenido de la lectura.

LECTURA I

Según la ciencia médica, el tacto es el menos especializado de los sentidos, al menos en los seres humanos. Pese a ello, se trata de una de las herramientas más importantes con las que contamos para relacionarnos. Todos los días nos damos la mano, acariciamos a nuestros hijos o besamos a nuestra pareja. Desde un punto de vista estrictamente físico, percibimos estas sensaciones mediante receptores del tacto, esto es, más de 1,500 terminaciones nerviosas situadas en cada centímetro cuadrado de la epidermis que mandan estímulos al cerebro ante cualquier deformación de la piel.

Sin embargo, el acto de tocar también posee una dimensión psicológica y social que, aunque intuida desde hace siglos, no había sido abordada científicamente hasta hace unas pocas décadas.

Prácticamente oculto entre la miríada de edificios de la Universidad de Miami se encuentra uno de los centros más especializados del mundo en la búsqueda del bienestar del paciente; el Instituto para la Investigación del tacto. En uno de los laboratorios de esta institución, que basa toda su estrategia en la estimulación del contacto físico como medio para combatir algunas dolencias, la doctora María Hernández-Reif investiga los efectos terapéuticos del masaje en mujeres embarazadas aquejadas de depresión, "Lo que pretendemos es averiguar si los masajes pueden reducir su estrés y las complicaciones derivadas de esa situación", afirma.

Pero no sólo se trata de la madres. El equipo de esta misma experta ya descubrió hace años que acariciar a los niños prematuros, algo que se suele evitar en la mayoría de los hospitales, podría ser beneficioso si se hace del modo adecuado.

Lo cierto es que el contacto físico es fundamental a cualquier edad, pero adquiere especial relevancia cuando estamos deprimidos, asustados, cansados o nos sentimos solos. De hecho, psicólogos y pediatras coinciden en que las caricias constituyen una de las mejores formas de transmitir cariño y seguridad.

70. Este texto, al hablar sobre el contacto físico como parte de nuestra vida cotidiana, ¿en qué área del conocimiento lo ubicarías?

- A) Psiquiatría
- B) Sociología
- C) Genética
- D) Pedagogía
- E) Psicología

71. De acuerdo con la lectura, el sentido del tacto, a pesar de ser una de las herramientas más importantes, ha sido investigada científicamente a partir de:

- A) acelerar el desarrollo de los bebés
- B) interrelacionarnos mejor con nuestros semejantes
- C) desarrollar nuestros instintos empáticos
- D) reconocer su dimensión psicológica y social
- E) descubrimientos realizados hace algunas décadas

72. La estimulación del contacto físico como medio para combatir algunas dolencias, se ha utilizado como una:

- A) forma de comunicación psicológica
- B) manera de motivación
- C) estrategia terapéutica
- D) búsqueda de aceptación
- E) herramienta receptora

73. ¿Cuál es el tema que aborda el texto?

- A) las enfermedades psicológicas
- B) las sensaciones de las caricias
- C) la creación de un instituto
- D) la importancia del tacto
- E) los estímulos del cerebro

74. Son los elementos necesarios para la interpretación de un contacto.

- A) piel, estímulo y cerebro
- B) contacto, piel y cerebro
- C) sensación, estímulo y piel
- D) estímulo, piel y sensación
- E) sensación, cerebro y contacto

ANTÓNIMOS

INSTRUCCIONES: A continuación encontrarás unos enunciados con una palabra en mayúsculas y cinco opciones de respuesta. Selecciona el antónimo de la palabra que aparece en mayúsculas y responde en tu hoja de respuestas.

75. En México se han reducido los niveles de **MORTANDAD**

- A) inmortalidad
- B) natalidad
- C) hecatombe
- D) existencia
- E) vitalidad

76. Tomo con **RESIGNACIÓN** la mala noticia que le notificaron

- A) renuncia
- B) humildad
- C) rebeldía
- D) inconformismo
- E) soberbia

77. Con **OSADÍA** se ejerce el periodismo. Dijo el maestro de ceremonias en la entrega de premios.

- A) arrojo
- B) miedo
- C) insolencia
- D) atrevimiento
- E) audacia

78. El aire puro tiende a **VIVIFICAR** el espíritu

- A) animar
- B) coaccionar
- C) disuadir
- D) atrofiar
- E) desanimar

ANALOGÍAS

INSTRUCCIONES: A continuación se presenta en mayúsculas un par de palabras relacionadas entre sí, seguidas de cinco opciones con pares de palabras. Selecciona la opción que exprese mejor una relación similar al primer par de palabras y señala en tu hoja de respuestas.

79. DESACELERAR es a ACELERAR como:

- A) activar es a desactivar.
- B) movimiento es a fuerza.
- C) causa es a origen .
- D) acción es a reacción.
- E) caminar es a correr.

80. ESTADOS UNIDOS es a WASHINGTON como:

- A) México es a Cuernavaca.
- B) Arabia es a Kuwait.
- C) Brasil es a Brasilia.
- D) Colombia es a Quito.
- E) Cuba es a Varadero.

81. PINTOR es a CABALLETE como:

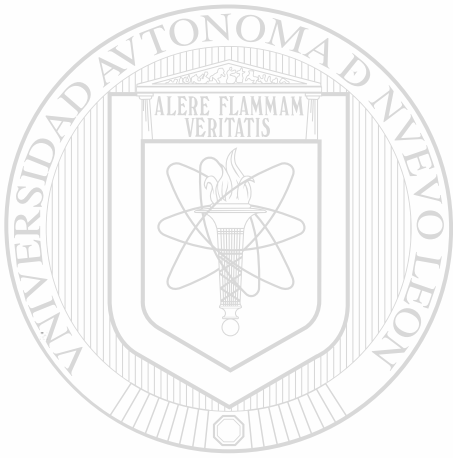
- A) carpintero es a llave.
- B) profesor es a pizarrón.
- C) pescador es a pez.
- D) arquitecto es a edificio.
- E) albañil es a muro.

82. PALABRA es a LETRA como:

- A) hora es a minuto
- B) átomo es a electrón
- C) tejido es a célula
- D) galaxia es a planeta
- E) flor es a pétalo

83. GERIATRA es a ANCIANO como:

- A) veterinario es a perro
- B) biólogo es a fotosíntesis
- C) psicólogo es a terapia
- D) pediatra es a niño
- E) ginecólogo es a bebé



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DETENTE

SI TERMINAS ANTES DEL TIEMPO ESTABLECIDO, REPASA ÚNICAMENTE ESTA SECCIÓN. NO TRABAJES EN OTRAS PARTES DE LA PRUEBA.

PARTE IV

TIEMPO LÍMITE: 40 MINUTOS

COMPLEMENTACIÓN DE ENUNCIADOS

INSTRUCCIONES: Los enunciados que se presentan a continuación tienen un espacio en blanco en el que se ha omitido una palabra. Debajo del enunciado hay cinco palabras señaladas con las letras A, B, C, D y E. Selecciona la palabra que al colocarse en el espacio en blanco le proporcione sentido lógico.

84. La comunidad fue tan intensamente lastimada por el tirano, que encontró motivos suficientes para _____, con violencia.

- A) valorar
- B) disertar
- C) reaccionar
- D) olvidar
- E) discernir

85. Los micrómetros son instrumentos que miden longitudes muy pequeñas con mucha _____, ya que marcan inclusive décimas de milímetro.

- A) rapidez
- B) prestancia
- C) facilidad
- D) claridad
- E) exactitud

86. El Mediterráneo es la cuenca marina más _____ del mundo; además del petróleo derramado, recibe _____ domésticos.

- A) visitada – extranjeros
- B) caudalosa – barcos
- C) contaminada – desechos
- D) hermosa – animales
- E) extensa – turistas

87. Los sorprendentes avances de la ciencia, han provocado que el hombre actual pierda cada vez más su capacidad de _____ ante los nuevos descubrimientos.

- A) asombro
- B) síntesis
- C) indiferencia
- D) comunicación
- E) análisis

COMPRESIÓN DE LECTURA

INSTRUCCIONES: Lee detenidamente la siguiente lectura y señala la respuesta correcta a cada pregunta que se presenta, basándote en el contenido de la lectura.

LECTURA II

El carbón y el petróleo desempeñaron el papel de la madera como combustible. El carbón ya fue mencionado por el botánico griego Teofrasto el año 200 a.C., pero los primeros registros de la minería del carbón en Europa no se remontan a antes del siglo XII. Hacia el siglo XVII, Inglaterra, deforestada, y desesperadamente carente de madera para sus navíos, comenzó a derivar hacia el empleo a gran escala del carbón como combustible, inspirada tal vez en el hecho de que los neerlandeses habían comenzado a excavar en busca de carbón. (Pero no fueron los primeros. Marco Polo, en su famoso libro acerca de sus viajes por China a fines del siglo XIII, ya describió cómo quemaban carbón en esas tierras, que eran las más avanzadas tecnológicamente del mundo.)

En 1660, Inglaterra estaba ya produciendo 2 millones de toneladas de carbón al año, o más de 80% de todo el carbón que se producía en el mundo.

Al principio, se empleó sobre todo como combustible doméstico, pero, en 1603, un inglés llamado Hugh Platt descubrió que si se calentaba el carbón de una forma en que el oxígeno no llegase a él, el material que aún contenía podía eliminarse y quemarse. Lo que restaba era carbono casi puro y a este residuo se le llamó coque. Al principio el coque no era de una calidad muy elevada. Se mejoró con el tiempo y llegado el momento pudo emplearse como carbón vegetal (de madera) para fundir las menas de hierro. El coque se quemaba a elevada temperatura, y sus átomos de carbono se combinaban con los átomos de oxígeno del núcleo de hierro, dejando tras de sí el carbono metálico. En 1709, un inglés, Abraham Darby, comenzó a emplear el coque a gran escala para conseguir hierro. Cuando llegó la máquina de vapor, el calor se usó para calentar y hervir el agua y de esa manera la Revolución Industrial recibió un impulso hacia adelante.

ASIMOV, ISAAC (1997) *El carbón y el petróleo*.
En Secretaría de Educación Pública. Cuaderno de trabajo.
Uso del lenguaje. Español. México

88. Hacia el siglo XVII estaba deforestada y sin madera, empezó a usar el carbón:

- A) Irlanda
- B) China
- C) Grecia
- D) Europa
- E) Inglaterra

89. Uno de los derivados del carbón que tuvo un gran auge en diversas áreas era el:

- A) carbón mineral
- B) carbón vegetal
- C) combustible
- D) coque
- E) petróleo

90. Inglés que empleó el coque para conseguir hierro.

- A) Marco Polo
- B) Teofrasto
- C) Hugh Platt
- D) Isaac Asimov
- E) Abraham Darby

91. El combustible fósil más aprovechado en las diferentes etapas de la humanidad es:

- A) mena de hierro
- B) coque
- C) petróleo
- D) carbón
- E) madera

92. El carbón es importante por su:

- A) antigüedad
- B) empleo
- C) descubrimiento
- D) invento
- E) descomposición

ANTÓNIMOS

INSTRUCCIONES: A continuación encontrarás unos enunciados con una palabra en mayúsculas y cinco opciones de respuesta. Selecciona el antónimo de la palabra que aparece en mayúsculas y responde en tu hoja de respuestas.

93. Habrá que **AMINORAR** el uso de aerosoles, para evitar la destrucción del ozono

- A) mermar
- B) crecer
- C) acortar
- D) madura
- E) medrar

94. Los reconocimientos se enumeraron en el **EPILOGO**

- A) prólogo
- B) desenlace
- C) compendio
- D) conclusión
- E) recapitulación

95. El toro se siguió de largo ante la **INMOVILIDAD** del torero

- A) tranquilidad
- B) inquietud
- C) insensibilidad
- D) comodidad
- E) inequidad

96. Todo comenzó por aquella **CALUMNIA** en su contra

- A) honra
- B) infamia
- C) mentira
- D) mendaz
- E) difamación

ANALOGÍAS

INSTRUCCIONES: A continuación se presenta en mayúsculas un par de palabras relacionadas entre sí, seguidas de cinco opciones con pares de palabras. Selecciona la opción que exprese mejor una relación similar al primer par de palabras y señala en tu hoja de respuestas.

97. PROFUNDIDAD es a ALTITUD como:

- A) grúa es a elevador
- B) auto es a asiento
- C) túnel es a tren
- D) submarino es a avión
- E) puente es a autobús

98. PALABRA es a LETRA como:

- A) hora es a minuto
- B) átomo es a electrón
- C) tejido es a célula
- D) galaxia es a planeta
- E) flor es a pétalo

99. CANARIO es a AVE como:

- A) víbora es a veneno
- B) hombre es a macho
- C) mesa es a mueble
- D) gato es a maúllo
- E) camarón es a mar

100. SOMBRERO es a CABEZA como:

- A) tapa es a bote
- B) cáscara es a fruto
- C) blusa es a saco
- D) dedo es a uña
- E) tronco es a cabeza

101. TRABAJO es a PRODUCCIÓN como:

- A) herramienta es a obrero
- B) esfuerzo es a descanso
- C) construcción es a edificio
- D) jornada es a horario
- E) empleo es a desempleo

COMPLEMENTACIÓN DE ENUNCIADOS

INSTRUCCIONES: Los enunciados que se presentan a continuación tienen un espacio en blanco en el que se ha omitido una palabra. Debajo del enunciado hay cinco palabras señaladas con las letras A, B, C, D y E. Selecciona la palabra que al colocarse en el espacio en blanco le proporcione sentido lógico.

102. Aquel personaje era tan _____, que no cambiaba de opinión, a pesar de que las evidencias estuvieran en su contra

- A) culpable
- B) inocente
- C) indiferente
- D) obstinado
- E) claridoso

103. No lo esperaba aquel soldado, pero llegó a teniente por un verdadero _____

- A) asar
- B) azar
- C) azahar
- D) chantaje
- E) manipuleo

104. Los hombres bailaron durante toda la noche. Cuando llegó el _____ cayeron _____

- A) rey - a sus pies
- B) alba- desafortados
- C) día - mitigados
- D) momento - desenfrenados
- E) amanecer - desvanecidos

105. Si escribes 5555, el último cinco vale exactamente cinco, y no más; el _____ cinco vale diez veces más, es decir cincuenta; y el primer cinco vale diez veces más que el antepenúltimo, o sea _____.

- A) antepenúltimo - cincuenta
- B) penúltimo - cinco mil
- C) penúltimo - cincuenta
- D) antepenúltimo - cinco mil
- E) penúltimo - quinientos

COMPRENSIÓN DE LECTURA

INSTRUCCIONES: Lee detenidamente la siguiente lectura y señala la respuesta correcta a cada pregunta que se presenta, basándote en el contenido de la lectura.

LECTURA III

Muchos animales, como los perros y toros, no son capaces de ver en color. Si pudiéramos mirar a través de sus ojos veríamos que las imágenes que perciben están teñidas de una infinidad de tonalidades grises, que van desde el blanco hasta el negro, como en los televisores antiguos.

Todas las imágenes que vemos se forman en el fondo del ojo, en una superficie curva tan delgada como un papel de fumar: la retina. Esta se comporta como una pantalla de cine, en donde se proyectan los colores, movimientos, profundidad, luces y sombras del mundo que nos rodea y donde una células fotorreceptoras envían toda la información que les llega al cerebro, para que la descifre y la procese.

Nuestra retina está literalmente invadida por cerca de 130 millones de células fotorreceptoras, de las que unas 123 millones son largas y delgadas –los bastones- y las restantes son células cortas y gruesas –los conos- . Entre las primeras están las detectoras de las variaciones de brillo. Si un paquete de luz –un fotón- alcanza a una de estas células, se produce una reacción química que blanquea un pigmento durante una fracción de segundo. Pasado este tiempo, el pigmento vuelve a oscurecerse y, de esta forma, se prepara para recibir otro fotón. Este cambio bioquímico es leído por los nervios ópticos que viajan hasta el cerebro, donde es interpretado. Los bastones son extremadamente sensibles a cantidades de luz muy escasas, pero no están capacitados para apreciar los colores. Por este motivo, vemos en blanco y negro o en tonalidades grises cuando las condiciones de luz son extremas.

Del color se encargan los conos, que en vez de reaccionar sólo ante el brillo, lo hacen de diferentes maneras ante tres colores: verde, azul y rojo. Unos conos son más sensibles a uno u otro color. Por lo tanto, si un animal carece de conos en su sistema visual, como es el caso del toro, en su retina le será imposible percibir el color. Es por ello que los miura jamás envisten al rojo, como se piensa popularmente, sino al torero, al capote o a cualquier otra cosa en movimiento.

106. De acuerdo con la lectura, la retina semeja una pantalla de cine en donde
- A) se encuentran las células fotorreceptoras que envían la información al cerebro.
 - B) se ubican las células detectoras de las variaciones de brillo y colores.
 - C) se localizan los fotones encargados de mandar a los nervios ópticos la información que es interpretada por último en el cerebro
 - D) se suman los miles de millones de bastones y conos que envían la información al cerebro.
 - E) se proyectan las células fotorreceptoras que envían la información al cerebro.

107. Los toros y algunos otros animales no perciben el color, esto se debe a que:

- A) presentan una gran cantidad de conos y no de bastones
- B) carecen de conos en su sistema visual
- C) los paquetes de luz que producen los cambios bioquímicos no llegan a los conos de su sistema visual
- D) presentan una cantidad menor de conos que de bastones
- E) la retina es una superficie tan delgada como un papel de fumar

108. ¿A qué son sensibles las células fotorreceptoras llamadas bastones?

- A) a la reacción química que blanquea a los pigmentos
- B) a los cambios bioquímicos
- C) a los pigmentos que se oscurecen
- D) a las variaciones de brillo
- E) a las diferentes tonalidades

109. De acuerdo con el texto, la retina de los seres humanos está invadida de:

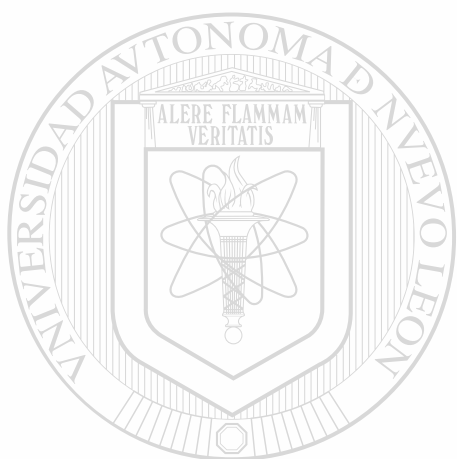
- A) células fotorreceptoras sensibles al brillo
- B) células fotorreceptoras sensibles a los cambios de temperatura y colores
- C) células fotorreceptoras sensibles a los cambios bioquímicos
- D) células fotorreceptoras sensibles a cantidades de luz muy escasa
- E) células fotorreceptoras sensibles al brillo y a diferentes colores

110. ¿Cómo son las imágenes que perciben algunos animales como los perros y toros?

- A) policromáticas
- B) monocromáticas
- C) binoculares
- D) estereoscópicas
- E) bicromáticas

FINAL DEL EXAMEN

Mayo 6-08
RM



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

