

203-6A



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

TESIS DE DOCTORADO

**EL LOGRO ACADÉMICO ESTÁTICO Y
DINÁMICO EN MATEMÁTICA DESDE EL
MODELO DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES**

DOCTORADO EN EDUCACIÓN

Tesista: Sandra Mariel Intelisano

Director: Raúl Pizarro Sánchez, Ph.D.

Codirector: Dr. Ricardo Leiva

Mendoza, mayo 2014

***A mi profesor guía de tesis Dr. Raúl Pizarro Sanchez y
al profesor codirector Dr. Ricardo Leiva
por sus invaluable aportes y orientaciones.***

***A mi esposo Alejandro y mis hijos Florencia y Gabriel por el apoyo y
comprensión brindados en la elaboración de esta investigación.***

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis agradecimientos a la Dra. Cristina Rochetti, Directora del Doctorado en Educación de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo, a los miembros del Comité Académico y a todos los profesores de doctorado que desde la enseñanza de sus módulos, han acrecentado mis conocimientos y han contribuido a mis ideas; quisiera mencionar al Dr. Raúl Pizarro, mi Director de tesis, quien con su excelente y profundo conocimiento del tema y sus apasionantes experiencias, me motivó para profundizar en este tópico tan complejo que es la inteligencia y su relación con el rendimiento académico; al Dr. Ricardo Leiva que me orientó, como codirector, en importantes procedimientos para el diseño muestral y el análisis de datos; a la Dra. Gilda Difabio por su acompañamiento pedagógico en la producción final de este estudio.

Gracias también a la Directora de Nivel Polimodal de la Universidad Nacional de Cuyo, Mg. María Isabel Zamorano, a los equipos directivos y gabinetes psicopedagógicos de los cinco colegios de Polimodal de la Universidad Nacional de Cuyo, Escuela del Magisterio, Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín", Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento", Escuela de Comercio "Martín Zapata", Escuela de Agricultura de General Alvear, que apoyaron mi investigación con generosidad y, gentilmente, ofrecieron sus alumnos para la aplicación del Test MIDAS y del Test disciplinar de Matemática.

Sin estos años de trabajo y discusión y sin el apoyo de todas las personas antes mencionadas, no hubiera sido posible el desarrollo de esta investigación; a todos ellos nuevamente muchas gracias.

Mendoza, mayo de 2014

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTOS.....	4
I. INTRODUCCIÓN.....	20
II. MARCO TEÓRICO.....	26
Aprendizaje y rendimiento académico.....	26
Mente e inteligencias múltiples.....	42
Escala Métrica de Inteligencias Múltiples.....	81
III. HIPÓTESIS, MODELO Y METODOLOGÍA.....	105
Hipótesis y operacionalización de las variables.....	105
Metodología.....	112
Tipo de estudio.....	112
Población y muestra.....	112
Instrumentos para obtener la información requerida.....	127
IV. ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	141
Estadísticos Descriptivos.....	142
Análisis Factorial Exploratorio.....	220
Características psicométricas MIDAS.....	227
Matriz de correlaciones.....	228
Regresión Múltiple.....	236
V. CONCLUSIONES, LIMITACIONES E IMPLICANCIAS.....	249
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	260
ANEXO A: Inteligencias Múltiples y Rendimiento en Matemática por escuela.....	266
ANEXO B: Estimaciones de Estadísticos Descriptivos Inteligencias Múltiples por curso y por modalidad. Estimaciones por escuela.....	273
ANEXO C: Estimaciones de Estadísticos Descriptivos Rendimiento en Matemática por curso y por modalidad. Estimaciones por escuela.....	278
ANEXO D: Test Disciplinar de Matemática.....	283

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Muestra Test Midas Jóvenes.....	125
Tabla 2: Muestra Test Matemática.....	126
Tabla 3: Confiabilidad del Midas 1995.....	132
Tabla 4: Tabla de Especificaciones Test de Matemática.....	138
Tabla 5: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples por División, Modalidad Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio.....	154
Tabla 6: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples de Modalidad Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio.....	154
Tabla 7: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples por División, Modalidad Ciencias Naturales. Escuela del Magisterio.....	155
Tabla 8: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples, Modalidad Comunicación, Arte y Diseño. Escuela del Magisterio.....	156
Tabla 9: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples. Escuela del Magisterio.....	157
Tabla 10: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples por División, Modalidad Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	167
Tabla 11: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples Modalidad Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	168
Tabla 12: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples por División, Modalidad Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	169
Tabla 13: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples Modalidad Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	169
Tabla 14: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples Modalidad Comunicación, Arte y Diseño. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	170

Tabla 15: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	171
Tabla 16: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples por División, Modalidad Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento".....	179
Tabla 17: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples, Modalidad Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento".....	180
Tabla 18: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples, por División, Modalidad Producción de Bienes y Servicios. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento".....	180
Tabla 19: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples, Modalidad Producción de Bienes y Servicios. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento".....	181
Tabla 20: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento".....	182
Tabla 21: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples por División, Modalidad Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Martín Zapata.....	193
Tabla 22: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples, Modalidad Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Martín Zapata.....	193
Tabla 23: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples, por División, Modalidad Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata.....	194
Tabla 24: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples, Modalidad Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata.....	194
Tabla 25: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples, por División. Modalidad Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata.....	195
Tabla 26: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples Modalidad Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata.....	196
Tabla 27: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples. Colegio Martín Zapata.....	196

Tabla 28: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples Modalidad Producción de Bienes y Servicios. Escuela de Agricultura de General Alvear.....	205
Tabla 29: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples Modalidad Ciencias Naturales. Escuela de Agricultura de General Alvear.....	205
Tabla 30: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples Escuela de Agricultura de General Alvear.....	206
Tabla 31: Intervalos de Confianza para la Media Estimada del Dominio de Inteligencias Múltiples por Modalidad.....	210
Tabla 32: Estimación de Estadísticos de Rendimiento Académico en Matemática por Modalidad.....	219
Tabla 33: Intervalos de Confianza para la Media Estimada del Dominio de Rendimiento Académico en Matemática por Modalidad.....	219
Tabla 34: KMO y Prueba de Bartlett.....	220
Tabla 35: Varianza Total Explicada.....	221
Tabla 36: Matriz de Componentes Rotados.....	221
Tabla 37: Calidad Métrica del Midas 2007	227
Tabla 38: Confiabilidad del Midas 2007 con eliminación de ítems que no cumplen criterios de análisis factorial.....	228
Tabla 39: Matriz de Intercorrelaciones entre Escalas de Inteligencias Múltiples (n=710).....	230
Tabla 40: Matriz de Intercorrelaciones entre Escalas y Subescalas Inteligencias Múltiples y Rendimiento Estático y Dinámico (n=351).....	232
Tabla 41: Correlación Múltiple sobre Rendimiento Académico de Aprendizajes Dinámicos en Matemática (n=351).....	238
Tabla 42: Coeficientes de Determinación sobre Rendimiento Académico de Aprendizajes Dinámicos en Matemática modelo 3= Inteligencia Lógico-Matemática + School Math + Inteligencia Cinesésico Corporal (n=351).....	240
Tabla 43: Correlación Múltiple sobre Rendimiento Académico de Aprendizajes Estáticos en Matemática (n=351).....	241

Tabla 44: Coeficientes de Determinación sobre Rendimiento Académico de Aprendizajes Estáticos en Matemática modelo 5= Metacognition Calculations + Expressive Sensitivity + Inteligencia Lógico-Matemática+ Strategy Games + Artistic Design (n=351).....	242
--	------------

Tabla 45: Correlación Bivariada sobre Rendimiento Académico Estático del Rendimiento Dinámico en Matemática (n=351).....	244
---	------------

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de Experiencia en Desarrollo.....	30
Figura 2: Modelo Asociativo entre Inteligencias Múltiples y Rendimientos Académicos Estáticos y Dinámicos en Matemática	111
Figura 3: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 1= Comunicación Arte y Diseño. Escuela del Magisterio	143
Figura 4: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio	143
Figura 5: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela del Magisterio.....	144
Figura 6: Dominio de Inteligencia Cinestésico Corporal. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Escuela del Magisterio.....	144
Figura 7: Dominio de Inteligencia Cinestésico Corporal. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio.....	145
Figura 8: Dominio de Inteligencia Cinestésico Corporal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela del Magisterio.....	145
Figura 9: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Escuela del Magisterio.....	145
Figura 10: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio.....	146
Figura 11: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela del Magisterio.....	146
Figura 12: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Escuela del Magisterio.....	147
Figura 13: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio.....	147
Figura 14: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela del Magisterio.....	148
Figura 15: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Escuela del Magisterio.....	148
Figura 16: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio.....	149
Figura 17: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela del Magisterio.....	149

Figura 18: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Escuela del Magisterio.....	150
Figura 19: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio.....	150
Figura 20: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela del Magisterio.....	150
Figura 21: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Escuela del Magisterio.....	151
Figura 22: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio.....	151
Figura 23: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela del Magisterio.....	152
Figura 24: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Escuela del Magisterio.....	152
Figura 25: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio.....	153
Figura 26: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela del Magisterio.....	153
Figura 27: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio.....	154
Figura 28: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Ciencias Naturales. Escuela del Magisterio.....	155
Figura 29: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Comunicación, Arte y Diseño. Escuela del Magisterio.....	156
Figura 30: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio.....	157
Figura 31: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	158
Figura 32: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	158
Figura 33: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	159
Figura 34: Dominio de Inteligencia Cinestésico Corporal. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	159

Figura 35: Dominio de Inteligencia Cinestésico Corporal. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	160
Figura 36: Dominio de Inteligencia Cinestésico Corporal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	160
Figura 37: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	160
Figura 38: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	161
Figura 39: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	161
Figura 40: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	162
Figura 41: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	162
Figura 42: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	162
Figura 43: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	163
Figura 44: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	163
Figura 45: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	163
Figura 46: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	164
Figura 47: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	164

Figura 48: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	165
Figura 49: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	165
Figura 50: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	165
Figura 51: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	166
Figura 52: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	166
Figura 53: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	166
Figura 54: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	167
Figura 55: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	168
Figura 56: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	169
Figura 57: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Comunicación, Arte y Diseño. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	170
Figura 58: Dominio de Inteligencias Múltiples. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín".....	171
Figura 59: Dominio de Inteligencia Cinestésico Corporal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento".....	172
Figura 60: Dominio de Inteligencia Cinestésico Corporal. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento".....	173
Figura 61: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento".....	173

Figura 62: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios.....	173
Figura 63: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"	174
Figura 64: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento".....	174
Figura 65: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento".....	175
Figura 66: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento".....	175
Figura 67: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"	176
Figura 68: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento".....	176
Figura 69: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"	177
Figura 70: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios.....	177
Figura 71: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento".....	177
Figura 72: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento".....	178
Figura 73: Dominio de Inteligencia Naturalista. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento". Modalidad 3= Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"	178
Figura 74: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento".....	179

Figura 75: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"	180
Figura 76: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Producción de Bienes y Servicios. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento".....	181
Figura 77: Dominio de Inteligencias múltiples. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento".....	182
Figura 78: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Martín Zapata.....	183
Figura 79: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata.....	184
Figura 80: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 5= Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata.....	184
Figura 81: Dominio de Inteligencia Cinestésico Corporal. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Martín Zapata.....	184
Figura 82: Dominio de Inteligencia Cinestésico Corporal. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata.....	185
Figura 83: Dominio de Inteligencia Cinestésico Corporal. Modalidad 5= Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata	185
Figura 84: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Martín Zapata.....	185
Figura 85: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata.....	186
Figura 86: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 5= Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata.....	186
Figura 87: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Martín Zapata.....	187
Figura 88: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata.....	187
Figura 89: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 5= Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata	188
Figura 90: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Martín Zapata.....	188
Figura 91: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata.....	188

Figura 92: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 5= Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata.....	189
Figura 93: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Martín Zapata.....	189
Figura 94: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata.....	190
Figura 95: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Colegio Martín Zapata. Modalidad 5= Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata.....	190
Figura 96: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Martín Zapata.....	190
Figura 97: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata.....	191
Figura 98: dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 5= Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata..	191
Figura 99: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Martín Zapata.....	192
Figura 100: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata.....	192
Figura 101: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 5= Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata.....	192
Figura 102: Dominio de Inteligencias múltiples. Modalidad Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Martín Zapata.....	193
Figura 103: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata.....	195
Figura 104: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata.	196
Figura 105: Dominio de Inteligencias Múltiples. Colegio Martín Zapata	197
Figura 106: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela de Agricultura de General Alvear.....	198
Figura 107: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Escuela de Agricultura de General Alvear	198
Figura 108: Dominio de Inteligencia Cinestésico Corporal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela de Agricultura de General Alvear	199

Figura 109: Dominio de Inteligencia Cinestésico Corporal. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Escuela de Agricultura de General Alvear.....	199
Figura 110: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela de Agricultura de General Alvear....	200
Figura 111: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Escuela de Agricultura de General Alvear.....	200
Figura 112: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela de Agricultura de General Alvear.....	200
Figura 113: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Escuela de Agricultura de General Alvear	201
Figura 114: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela de Agricultura de General Alvear.....	202
Figura 115: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Escuela de Agricultura de General Alvear.....	202
Figura 116: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela de Agricultura de General Alvear.....	202
Figura 117: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Escuela de Agricultura de General Alvear.....	203
Figura 118: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela de Agricultura de General Alvear.....	203
Figura 119: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Escuela de Agricultura de General Alvear.....	203
Figura 120: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela de Agricultura de General Alvear.....	204
Figura 121: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Escuela de Agricultura de General Alvear.....	204
Figura 122: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Producción de Bienes y Servicios. Escuela de Agricultura de General Alvear	205
Figura 123: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Ciencias naturales. Escuela de Agricultura de General Alvear.....	206

Figura 124: Dominio de Inteligencias Múltiples. Escuela de Agricultura de General Alvear.	207
Figura 125: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Humanidades y Ciencias Sociales.....	208
Figura 126: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Economía y Gestión.....	208
Figura 127: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Comunicación Arte y Diseño.....	208
Figura 128: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Ciencias Naturales.....	209
Figura 129: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Producción de Bienes y Servicios.....	209
Figura 130: Rendimiento Académico Aprendizajes Estáticos en Matemática. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño.....	212
Figura 131: Rendimiento Académico Aprendizajes Estáticos en Matemática. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales.....	212
Figura 132: Rendimiento Académico Aprendizajes Estáticos en Matemática. Modalidad 3= Ciencias Naturales.....	213
Figura 133: Rendimiento Académico Aprendizajes Estáticos en Matemática. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios.....	213
Figura 134: Rendimiento Académico Aprendizajes Estáticos en Matemática. Modalidad 4= Economía y Gestión de las Organizaciones..	213
Figura 135: Rendimiento Académico Aprendizajes Dinámicos en Matemática. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño.....	214
Figura 136: Rendimiento Académico Aprendizajes Dinámicos en Matemática. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales.....	214
Figura 137: Rendimiento Académico Aprendizajes Dinámicos en Matemática. Modalidad 3= Ciencias Naturales.....	215
Figura 138: Rendimiento Académico Aprendizajes Dinámicos en Matemática. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios.....	215
Figura 139: Rendimiento Académico Aprendizajes Dinámicos en Matemática. Modalidad 4= Economía y Gestión de las Organizaciones..	215
Figura 140: Rendimiento Académico en Matemática. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño.....	216
Figura 141: Rendimiento Académico en Matemática. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales.....	216

Figura 142: Rendimiento Académico en Matemática. Modalidad 3= Ciencias Naturales.....	217
Figura 143: Rendimiento Académico en Matemática. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios.....	217
Figura 144: Rendimiento Académico en Matemática. Modalidad 4= Economía y Gestión de las Organizaciones.....	217
Figura 145: Rendimiento Académico en Matemática por modalidad..	218

CAPÍTULO UNO: INTRODUCCIÓN

La inteligencia humana no es una realidad fácilmente identificable; es un constructo utilizado para estimar, explicar, o evaluar algunas diferencias conductuales entre las personas, sobre todo y con mucha frecuencia, éxitos/fracasos académicos (Pizarro, 1997). Más aún en disciplinas como Matemática es muy frecuente escuchar, a los docentes que las imparten, hablar acerca de alumnos tildados de incapaces en el área y con los que ya nada se puede hacer.

Con interés en esta problemática se toma contacto con autores que se ocupan de la inteligencia. Se comienza a analizar sus estudios a lo largo de la historia y se encuentra la Teoría de Inteligencias Múltiples de Howard Gardner y sus implicancias pedagógicas.

Esta teoría puede describirse de manera más exacta como una especie de filosofía de la educación, una actitud hacia el aprendizaje. No es un programa de técnicas y estrategias fijas. Ofrece a los educadores una oportunidad amplia para adaptar de manera creativa sus principios a variados contextos educacionales.

Como docente interesada en lograr una educación basada en la comprensión y en evaluar en términos de actuaciones significativas, esta teoría colmó mis inquietudes.

Fue así como, a la luz de la Teoría de Inteligencias Múltiples, y como profesora de Matemática, decidí profundizar y ampliar el tema de mi tesis de maestría circunscripta a la Inteligencia Lógico-Matemática, a fin de analizar relaciones entre todas las escalas y subescalas de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner con los rendimientos estáticos y dinámicos en Matemática. Es mi intención brindar una explicación a los éxitos y fracasos académicos en la misma y hacer una propuesta acerca de los factores que es necesario diagnosticar, enfrentar, educar y reforzar para mejorar el ren-

dimiento en esta disciplina, tan criticada por el gran porcentaje de fracasos académicos que acarrea.

La teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner fundamenta su estructura en consideraciones biológicas y antropológicas. Más específicamente "...neurológicas, evolucionistas y transculturales..." (Gardner, 1994:10); ello permite entender por inteligencia: "la capacidad de resolver problemas o crear productos, que sean valiosos en uno o más ambientes culturales (Gardner, 1994:10). En esta investigación doctoral se analiza la influencia de las inteligencias múltiples, sus escalas y subescalas en el logro académico, aprendizajes dinámicos y estáticos en Matemática, en alumnos de 1º año Polimodal, colegios de la Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza. Se trata de un estudio cuantitativo descriptivo-explicativo acerca de correlaciones múltiples para explicar el Rendimiento Académico en Matemática a partir de las Inteligencias Múltiples, sus escalas y subescalas. Es también comparativo puesto que pone en contraste predicciones de Inteligencias Múltiples, escalas y subescalas para Rendimientos Académicos estáticos y dinámicos en Matemática.

El mencionado análisis es de fundamental importancia para explicar éxitos/fracasos académicos y para que el docente tome conciencia de que el desarrollo de talentos e inteligencias en nuestros alumnos, exige apropiados y pronto diagnósticos; adecuados ambientes culturales y óptimas condiciones de aprendizaje; diversidad metodológica; alumnos, padres y docentes responsables, motivadores y reforzadores de aprendizaje; personalización de logros académicos escolares. En pocas palabras: exige enfrentar, potenciar y educar las inteligencias de nuestros estudiantes.

Esta investigación doctoral busca aportar de manera creativa al cuerpo de conocimientos: (a) el análisis de la influencia de métrica relacional no sólo de escalas de inteligencias múltiples, sino de sus escalas y sub-escalas, casi no tratado a nivel internacional; (b) las relaciones exhaustivas entre las inteligencias múltiples y sus sub-escalas con logros académicos estáticos y dinámicos, temática también escasamente abordada a nivel internacional;

(c) la expectativa que, a nivel dinámico, cambien más las inteligencias múltiples que los logros académicos, ello es de notable importancia cuando se trate de intervenir experimentalmente sobre las inteligencias múltiples (Pizarro, Clark y Colarte, 2003); (d) una metodología actualizada y multivariada para el tratamiento de las inteligencias múltiples y educación en un nivel educativo terciario o universitario; (e) un análisis crítico de la validez teórica y factorial de las inteligencias múltiples de Gardner y su aporte a educación; (f) incorporará con investigación actualizada factores que es necesario diagnosticar y desarrollar para evitar fracasos en el rendimiento académico en Matemática escolar.

Así, nuestro problema científico para la presente investigación doctoral queda formulado de la siguiente manera:

¿Cómo se multirrelacionan las inteligencias múltiples, sus escalas y subescalas con el logro académico estático y dinámico de Matemática, en alumnos de 1° año Polimodal, de colegios de la Universidad Nacional de Cuyo en Mendoza?

A la luz del problema científico enunciado y con el propósito de responder al mismo, se planteó el siguiente objetivo general de esta investigación: "Analizar la teoría de las inteligencias múltiples, su métrica y relaciones con los aprendizajes escolares". Para ello se hace necesario analizar los antecedentes de la Teoría de las Inteligencias Múltiples, y relacionar el contenido y calidad métrica del instrumento MIDAS Teens (2005) (*Multiple Intelligence Developmental Assessment Scales*), con los logros académicos en Matemática, de alumnos de 1° Polimodal, de colegios de la Universidad Nacional de Cuyo en Mendoza, 2007.

Han sido planteados los siguientes objetivos específicos para esta tesis doctoral: (a) validar constructivamente via análisis factorial las escalas de Inteligencias Múltiples MIDAS-Teens de Shearer; (b) estimar la validez de contenido y de constructo de los tests de Matemática en cuanto a diseño, elaboración y aplicación; (c) correlacionar bivariadamente las ocho inteligencias entre sí para probar el supuesto de independencia o autonomía de las inteligencias múltiples postulado por Gardner; (d) relacionar bivariadamente los

puntajes de todas las escalas y sub-escalas de Inteligencias Múltiples con los logros de aprendizaje matemático; (e) multicorrelacionar (usando modelos Backward y Stepwise) las Inteligencias Múltiples, sus escalas y sub-escalas con logros académicos matemáticos estáticos y dinámicos; (f) analizar y evaluar relaciones prioritarias de los factores Inteligencias Múltiples, escalas y sub-escalas sobre logros académicos matemáticos estáticos y dinámicos; (g) reforzar y analizar críticamente la teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner y sus aportes a la educación formal universitaria; (h) caracterizar el perfil intelectual autopercebido de los estudiantes de 1° año Polimodal de colegios de la Universidad Nacional de Cuyo, para conocer cómo se construyen estas dimensiones en los campos relativos a las Modalidades de Polimodal; (i) proyectar una línea de investigación en la Universidad Nacional de Cuyo, relacionada con Inteligencias Múltiples y educación, la cual pueda ayudar a explicar, a alumnos y profesores, algunos aprendizajes relacionados con las inteligencias múltiples.

El estudio realizado se ha enmarcado en un diseño no experimental, de tipo descriptivo y cuantitativo; transeccional correlacional, porque describe relaciones entre dos o más variables en un momento determinado. Es explicativo, porque establece relaciones entre variables y predictivo de aprendizajes en Matemática, estáticos y dinámicos, basándose significativamente en las Inteligencias Múltiples, sus escalas y subescalas. Es también comparativo puesto que pone en contraste predicciones para rendimientos académicos estáticos y dinámicos en Matemática, que dependen de las Inteligencias Múltiples, sus escalas y sub-escalas (Sierra Bravo, 1995).

La población de la investigación la constituyen los alumnos de 1° Año Polimodal de los cinco colegios de la Universidad Nacional de Cuyo: Escuela del Magisterio, Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín", Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento", Escuela de Comercio "Martín Zapata", Escuela de Agricultura de General Alvear, en Mendoza, Argentina, 2007. En esta población se asumió *a priori* que los alumnos pertenecientes a un mismo tipo de Polimodal eran homogéneos y que había heterogeneidad entre los Polimodales. Por otra parte, se presumió

que los distintos cursos de una misma modalidad eran homogéneos entre sí en cuanto a la heterogeneidad de sus alumnos.

Estas presunciones condujeron a considerar las modalidades dentro de una escuela como estratos y los cursos dentro de cada modalidad de esa escuela como conglomerados. En consecuencia, el diseño muestral utilizado en esta investigación fue el Muestreo de Conglomerados Estratificados (*Stratified Cluster Sampling*). Este diseño fue utilizado en cada escuela por separado, es decir cada escuela fue considerada como una subpoblación.

En este diseño, se realizó una partición de la población (subpoblación = escuela) en estratos internamente homogéneos y, por lo tanto, heterogéneos entre sí. Dentro de cada estrato se realizó una partición en conglomerados (cursos) internamente heterogéneos y, en consecuencia, homogéneos entre sí.

Teniendo en cuenta experiencias previas, uno de los hallazgos esperados era una muy alta correlación positiva entre la Inteligencia Lógico-Matemática y sus subescalas y el Rendimiento Académico en Matemática. Al respecto, conviene sostener que es muy difícil traspasar el monto de 50% de explicación de logros académicos cognitivos basados en pocas variables intelectuales (Pizarro, 2001).

Se esperaba encontrar que la subescala Matemáticas Educativas, definida como la percepción que el estudiante tiene de su desempeño en el aprendizaje escolar de Matemática, tenga una importante influencia en el Rendimiento Académico en Matemática. Es común que alumnos tildados de "incapaces" en esta disciplina, en la etapa fundamental de aprendizaje, creen una especie de profecía autocumplida: "No sirvo para esto". ¿No será que este alumno no fue orientado en el uso de una estrategia adecuada y acorde con sus capacidades? Podría también llegar a esperarse que esta subescala influya más significativamente en los aprendizajes dinámicos (estrategias de aprendizaje) que en los aprendizajes estáticos (conceptos retenidos).

Otro hallazgo esperado consistía en encontrar una alta correlación entre la Inteligencia Lingüística y sus subes-

calas con el rendimiento académico en Matemática, obviamente significativas correlaciones entre las ocho Inteligencias Múltiples y entre los rendimientos académicos estáticos y dinámicos en Matemática. Esto último estaría implicando usos de metodologías instruccionales parecidas entre docentes universitarios de niveles, trimestre o semestres distintos: ¿se tratará de una metodología tradicional? También estaría implicando en Matemática, la necesidad de logros dinámicos consolidados para la obtención de rendimientos académicos estáticos de alto nivel, ya que en esta disciplina es necesaria una reorganización y afianzamiento permanente de aprendizajes para la construcción de estructuras cognitivas actuales y el desarrollo de competencias.

Los beneficiarios de este estudio serían en primer lugar los alumnos y docentes de la Universidad Nacional de Cuyo en Mendoza, Argentina. Ellos son los más responsables de continuar precisando las variables alterables y de influencia importante en el rendimiento académico; en particular en esta disciplina de tantos fracasos y estigmatizada culturalmente como de alta complejidad.

En segundo lugar, los curriculistas, investigadores, evaluadores, meta-analistas y meta-evaluadores, quienes tendrán informaciones pertinentes, actualizadas y complementarias para comprender más substantivamente relaciones múltiples entre dos variables que se interinfluyen: inteligencia y aprendizaje.

En tercer lugar, las facultades de Educación de la Universidad Nacional de Cuyo, pues si bien es cierto que el estudio de estas dos variables cuenta con una tradición considerable, los modos de conceptualizarlas y tratarlas sistemática y matemáticamente, pueden brindar más de una sorpresa para educadores, orientadores y psicólogos cognitivos y del desarrollo.

CAPÍTULO DOS: MARCO TEÓRICO

El problema de investigación, definido anteriormente, ha planteado la necesidad de profundizar y delimitar el enfoque de los conceptos que relaciona. El tratamiento de los mismos permitió el establecimiento de hipótesis a prueba en la realidad, y proveyó de un marco de referencia para interpretar los resultados de esta investigación.

En primera instancia se aborda el tema de Aprendizaje y Rendimiento Académico. A continuación y entrando en el contexto de la revolución cognitiva, se tratará mente e inteligencias múltiples, para luego profundizar en sus escalas métricas.

Aprendizaje y Rendimiento Académico

Un pertinente análisis del Rendimiento Académico (RA) permite una fundamentada medición educacional del aprendizaje y posibilita revisiones constructivas.

El Rendimiento Académico es un constructo, es decir, un "concepto adoptado de manera deliberada y consciente para un propósito científico especial" (Kerlinger, 1997: 31). El científico de la conducta pasa continuamente del nivel de la teoría - constructo- al nivel de la observación, y viceversa, por medio de la definición operacional de las variables de su teoría, mediante el cálculo de las relaciones entre las variables medidas e infiriendo relaciones entre los constructos basándose en dicho cálculo (Kerlinger, 1997). Obviamente, es necesaria una definición operacional del Rendimiento Académico para poder medirlo e interpretarlo con eficiencia. Muy pocos textos de Evaluación Educacional de Aprendizaje o del Rendimiento Académico dan una definición conceptual u operacional del RA, como así también pocos trabajos de la literatura especializada miden la validez de constructo del RA (Pizarro, 1984).

Pizarro en su artículo *Teoría del Rendimiento Académico* conceptualiza al aprendizaje, basándose en Gagné; como "un cambio en la capacidad o disposición de la persona (cambio relativamente permanente y que no puede ser explicado por maduración, crecimiento, ni por fatiga o drogas), que le permite crecer interiormente para relacionarse y comunicarse con el medio ambiente, permitiendo así su engrandecimiento" (Pizarro, 1984: 28). Este cambio se manifiesta como una modificación de la conducta y se puede inferir de la comparación del tipo de conducta observada por el individuo antes y después de enfrentar una situación de aprendizaje (Gagné, 1971).

La capacidad es definida por Gagné como un estado interno inferido, no observable, que depende de la interacción entre eventos internos y eventos externos. Toda vez que existe aprendizaje se da un cambio en la capacidad de la persona. El aprendizaje deseado es idéntico a un objetivo educacional delimitado a nivel del alumno, tomando como base de demostración la teoría de los objetivos de Tyler (Bloom, 1986) (Stufflebean, 1987). Así cuando se formula un objetivo educacional estamos planteando el aprendizaje deseable y posible de lograr por el alumno en un contexto específico (escuela y/o currículum).

Como el aprendizaje logrado no es observable ya que es una operación mental interna, es necesario usar medios válidos y confiables, los tests educativos, que permitan realizar una inferencia de dicho aprendizaje a partir de una operación concreta, perceptible, evidente y delimitada en un espacio y tiempo particulares: el Rendimiento Académico (Pizarro, 1984).

Dado que los objetivos educacionales deseables están previamente definidos, es posible diseñar instrumentos de medición por usar y comparar las respuestas con los objetivos educacionales (aprendizajes deseados) o criterios.

Rendimiento Académico es, entonces, una medida de capacidad que indica o manifiesta estimativamente lo que una persona ha aprendido como consecuencia de su instrucción o formación (Pizarro, 1984: 30). Es una estimación de la capacidad respondiente mediatizada del alumno frente a estímulos educativos, pro-

cedimientos, instrumentos, técnicas, medios, test, etc., susceptible de ser interpretada de acuerdo con objetivos educativos pre-establecidos. "Rendimiento Académico es, por lo tanto, la respuesta bruta dada por los alumnos a las pruebas o técnicas educativas" (Pizarro, 1984: 30).

La puntuación o calificación de esas pruebas son traducciones del Rendimiento Académico y como traducciones pueden estar alejadas del RA y hacer poco confiable la estimación del aprendizaje logrado. Con frecuencia, se refieren a estas traducciones cuando se habla de Rendimiento Académico. Esto no quita que el RA pueda manifestarse en un puntaje, nota o calificación que traduce la cantidad y calidad del aprendizaje demostrado por el alumno. "El RA es, por naturaleza, una medida de capacidad o de comportamiento máximo, habilidad o índole cognitiva; lo es respondiente porque intenta estimativamente traducir de manera fidedigna y operativa al aprendizaje logrado (capacidad o estado interno inferido) como consecuencia de la instrucción o formación del alumno" (Pizarro, 1984: 31).

Los elementos necesarios de comparación de aprendizajes son una específica y sustantiva definición de objetivos educacionales o aprendizajes deseados y, una adecuada medición del Rendimiento Académico. Mientras menor sea la diferencia entre estos elementos es mayor el éxito académico, es mayor el dominio de los objetivos definidos.

El Rendimiento Académico permite realizar inferencias acerca del aprendizaje logrado, no observable. Podría considerarse al aprendizaje logrado como una variable latente frente a la variable observable del RA, ya que, el aprendizaje logrado, es una entidad no observada que se supone sirve de base a la variable observada del RA (Kerlinger, 1997). Anteriormente se trató de vincular el Rendimiento Académico con los Aprendizajes Deseados como base del éxito académico. De la misma manera y por carácter transitivo, se trata de acercar los aprendizajes logrados a los aprendizajes deseados como base del éxito académico.

Investigadores consideraron al RA como fenómeno de estudio multifactorial, al analizar variables o factores

que pueden influir en el rendimiento académico; entre otros: los factores socioeconómicos, la amplitud de los programas de estudio, las metodologías de enseñanza utilizadas, la dificultad de emplear una enseñanza personalizada, los conceptos previos que tienen los alumnos, así como el nivel de pensamiento formal de los mismos (Benitez, Gimenez y Osicka, 2000). Jiménez (2000) refiere que se puede tener una buena capacidad intelectual y no obtener un rendimiento adecuado. También un estudio de Cominetti y Ruiz (2000, citado por Edel, 2003) analiza como factores las expectativas de familia, docentes y alumnos en relación con los logros en el aprendizaje. Una de las variables más consideradas por los docentes para estimar el RA son las calificaciones escolares; sin embargo, Cascón (2000) manifiesta que éstas son reflejo de las evaluaciones en las que el alumno demuestra sus conocimientos disciplinares y postula que el factor psicopedagógico que más peso tiene en la predicción del RA es la inteligencia.

La complejidad del concepto de RA fue concretizado en rendimiento académico de aprendizajes *estáticos* y *dinámicos* (Pizarro y Clark, 2007): aprendizajes estáticos (logros académicos de un semestre o año lectivo actuales) y dinámicos (logros académicos acumulados de 2-3-4 años) e interesante resultó el posterior análisis de la influencia estática y dinámica de las inteligencias múltiples en el aprendizaje actual.

Rendimiento Académico Dinámico o Longitudinal es la respuesta de los estudiantes a ítems clave longitudinales de niveles previos, medidos en tiempos futuros que forman parte de los tests; estos ítems permiten inferir aprendizajes logrados a lo largo de un tiempo, es decir, 2-3-4 años. *Rendimiento Académico Estático* es la respuesta de los estudiantes a ítems clave transversales que permiten inferir aprendizajes logrados dentro del mismo semestre o año.

A continuación y como el RA estático y dinámico es entendido generalmente a partir de sus procesos de evaluación, se intenta realizar un contraste de estos conceptos con la alternativa que desarrollaron primero Lev Vygotsky en la Unión Soviética.

tica y, más adelante, Reuven Feuerstein en Israel: la evaluación dinámica.

Las pruebas de este tipo surgen como alternativa a las tradicionales pruebas estáticas en las que el examinador presenta unos ítems uno a uno o en grupo para estimar el RA y en las que la única retroalimentación es un informe basado en una puntuación o conjunto de puntuaciones. En las pruebas del tipo de evaluación dinámica, la puntuación se basa en un sistema que tiene en cuenta los resultados de una intervención y pretenden estimar el potencial en desarrollo.

Según esta concepción las aptitudes son experiencia en desarrollo. La experiencia en desarrollo se define como el proceso continuo de adquisición y consolidación de un conjunto de aptitudes necesarias para un nivel de experiencia o dominio. El individuo se encuentra en proceso constante de desarrollar experiencia cuando trabaja en un ámbito dado. A continuación, en la figura 1, se presenta el modelo de experiencia en desarrollo (Sternberg y Grigorenko, 2003: 20).

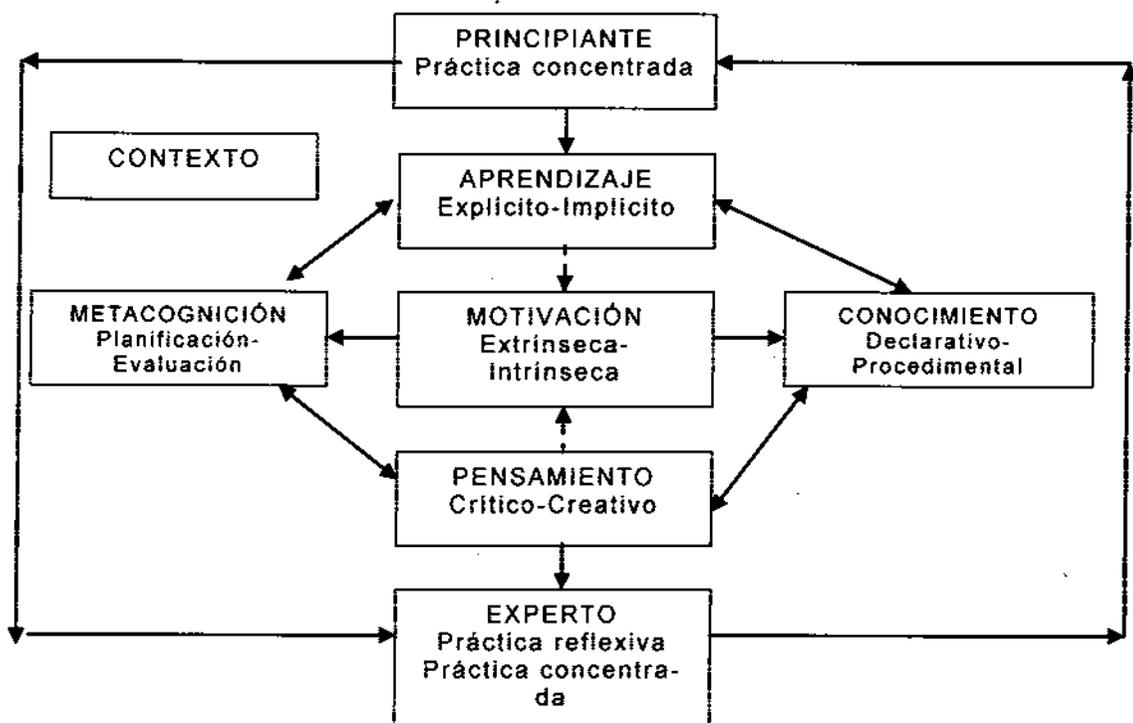


Figura 1: Modelo de Experiencia en Desarrollo

El principiante se esfuerza por adquirir experiencia mediante una práctica deliberada que exige la interacción de los seis elementos esenciales: la motivación, sin la cual el resto permanece inerte; ella dirige las aptitudes metacognitivas con las aptitudes para el aprendizaje y pensamiento, retroalimentando las aptitudes metacognitivas y aumentando así el nivel de experiencia (Stenberg y Grigorenko, 2003). El conocimiento tensiona las aptitudes para el pensamiento y el aprendizaje para que sean utilizadas con mayor eficacia. Todos estos elementos operan en un contexto de interacciones sociales, con pares y el docente, que favorecen y tensionan estas relaciones.

Como se afirmó con anterioridad, las aptitudes son experiencia en desarrollo y su desarrollo se favorece con una evaluación que se base en un proceso de desarrollo, donde se ofrezca una retroalimentación de manera explícita o implícita, donde exista interacción entre alumno y evaluador. Las pruebas estáticas no miden capacidades desarrolladas sino capacidades latentes en la medida en que éstas se plasman en la actuación. Las pruebas dinámicas ofrecen una base para la enseñanza y el desarrollo de aptitudes cognitivas (Stenberg y Grigorenko, 2003). En este sentido, enseñar es una forma de intervención entre un pretest y postest.

La evaluación dinámica favorece el desarrollo, a lo largo de los años, de capacidades latentes; éstas, retroalimentadas por la sucesión lógica de programas de estudio, tensiones de capacidades cada vez más complejas, se convierten en aprendizajes expertos, reflexivos, competencias dinámicas, capaces de actuar de manera autónoma en la adquisición de nuevos conocimientos (logros estáticos), principiantes, que aún no han tenido las tensiones de todos los elementos del modelo y que son capacidades latentes necesitadas de la interacción con otros para desarrollarse.

¿Cuándo el concepto de RA cobra sentido en el desarrollo histórico de las teorías del aprendizaje?

A mediados de la década del 1950, el conductismo dominaba la ciencia psicológica americana. Skinner y otros conductistas consideraron que la ciencia psicológica tenía que basar-

se únicamente en el comportamiento observable, una explicación psicológica podía ser válida sólo si hacía referencia a estímulos ambientales observables y a las respuestas observables que los organismos emiten ante dichos estímulos. No se admitía como tema científico a los procesos mentales no observables. Ciencia de la mente sonaba como autocontradictorio. La teoría conductista del aprendizaje enfatiza el hecho de disponer el ambiente del estudiante donde los profesores proporcionan los estímulos (contenidos en partes pequeñas y manejables) que desencadenen la respuesta en los alumnos (actuación del alumno), proporcionando refuerzos preferiblemente positivos hasta que los estudiantes actúen en forma correcta (Bruer, 1995). En este marco la noción de RA como estimador de procesos no observables, los aprendizajes logrados, no tenía sentido ya que en este marco no se reconocen procesos no observables.

En 1956, un grupo de psicólogos, lingüistas e informáticos se reunió en el Instituto de Tecnología de Massachussets (M.I.T.) con motivo de un simposio sobre la ciencia de la información. Esta reunión fue el comienzo de la revolución cognitiva: la mente humana y los ordenadores son similares, la programación informática y la solución de problemas por el ser humano son especies pertenecientes al sistema de procesamiento de la información. Aportaron en este encuentro Noam Chomsky, George Miller, Herbert Simon, Allen Newell. Era necesaria una ciencia que se ocupase de cómo percibimos, cómo recordamos, cómo aprendemos, cómo planificamos y cómo razonamos (Bruer, 1995; Gardner, 1988).

Noam Chomsky analizó la imposibilidad de construir una gramática sobre principios conductistas y presentó su alternativa de gramática transformacional: tenemos almacenados conocimientos lingüísticos en la mente en forma de un conjunto reducido de frases simples, estructuras profundas, sobre las que operan transformaciones mentales para generar estructuras de superficie que decimos, escribimos y comprendemos. Miller indicó que el ser humano no es un canal de comunicación pasivo que vincula estímulos y respuestas sino un activo procesador de información que codifica y maneja estructuras simbólicas internas. La comunicación de Newell y Simon no se centró en los seres humanos sino en un programa in-

formático. Los ordenadores y las mentes procesan símbolos (Bruer, 1995).

Newel y Simon pusieron especial énfasis en la ejecución de resolución de problemas y en las diferencias en este ámbito entre expertos y principiantes, lo que originó una nueva visión y comprensión del aprendizaje: proceso por el cual un principiante se convierte en experto. Posteriormente, el énfasis se puso ya no sólo en la comparación entre principiantes y expertos sino en los procesos por los cuales los principiantes se convierten en expertos (Bruer, 1995).

A principios de 1980 la revolución que comenzó en 1956 había generado una nueva teoría del aprendizaje que se ocupa del estudio de los cambios que acaecen en el proceso de adquisición de conocimientos y estrategias cognitivas complejas (Bruer, 1995). Entonces, la noción de RA como demostración de esos procesos mentales y no observables, cobra sentido.

¿Cómo funciona la mente humana frente a un problema? ¿Qué procesos no observables se traducen en el rendimiento académico?

Un experto codifica la información más importante frente al entorno de tareas (contexto del problema), en la memoria en funcionamiento. Se forma una representación mental inicial del problema y busca entre las reglas de sus sistemas de producción (memoria a largo plazo), una cuyas condiciones encajen con los contenidos actuales de la memoria en funcionamiento. Al seleccionar una regla, ésta se activa y cambia el contenido de la memoria en funcionamiento hasta que no encuentra enlaces posibles con las condiciones de ninguna regla y el programa se para; la memoria en funcionamiento envía la orden apropiada a los centros del habla del cerebro y el experto da respuesta (Bruer, 1995).

Según la ciencia cognitiva, todos los seres humanos tenemos la misma arquitectura cognitiva; pero, la capacidad de memoria y de velocidad de procesamiento varía entre los individuos. Las diferencias en el comportamiento proceden de la forma en que nuestra arquitectura cognitiva interactúa con el entorno.

Para Newell y Simon, una persona se enfrenta a un problema cuando desea algo y no sabe, de forma inmediata, qué acciones puede realizar para conseguirlo (Bruer, 1995). Los psicólogos cognitivos reelaboraron este concepto y dicen que un problema consiste en un estado inicial y un estado objetivo, es decir, aquello que la persona desea. Para resolverlo la persona se debe plantear qué hacer para pasar del estado inicial al objetivo. A los movimientos que la persona hace, los psicólogos los llaman operadores, y éstos son los que crean una serie de estados en la memoria en funcionamiento que conducen del estado inicial al objetivo (Bruer, 1995).

Nuestras representaciones iniciales del problema son muy importantes ya que dan forma al proceso de resolución del mismo. La representación inicial determina los elementos que seleccionamos como estado inicial e influye en el estado objetivo y en los operadores por elegir. La representación inicial determina el espacio del problema: conjunto de todos los estados de conocimiento que la persona construye a partir del estado inicial y usando los operadores (Bruer, 1995).

Siegler formula varias hipótesis sobre cómo los niños resuelven problemas de balanza a partir de un exhaustivo análisis de tareas y comportamientos, análisis de protocolo, tiempos de respuesta y de entrenamientos. Las reglas de Siegler, citadas por Bruer, constituyen una verdadera teoría cognitiva que explica el comportamiento en términos de estructuras simbólicas que los niños han almacenado en sus memorias a largo plazo. Y constituyen una verdadera teoría evolutiva que explica el desarrollo en términos de cambios en la estructura de conocimiento y en la representación de los problemas, desde un principiante a un experto (Bruer, 1995).

La ejecución mejora, o sea el aprendizaje se da, cuando los niños suman reglas de producción más efectivas a las teorías que han almacenado en la memoria a largo plazo, y cuando los grupos de información que crean y utilizan en la resolución de problemas son más extensos y más ricos. Los elementos que diferencian a un experto de un principiante son principalmente la creación de grupos de información mayores, de conceptos más complejos y de

mejores reglas. La habilidad para gestionar los recursos cognitivos en forma eficaz es un indicador de dominio y experiencia (Bruer, 1995).

Si conocemos cuáles son los estadios del desarrollo y en qué se diferencian, debemos ser capaces de diseñar procesos instructivos para ayudar a los alumnos a avanzar de un estadio al siguiente, para favorecer el aprendizaje. Los estudiantes aprenden modificando sus estructuras de la memoria a largo plazo, cuando se hallan frente a un problema que sus reglas habituales no pueden resolver. Algunos niños modifican sus estructuras espontáneamente, pero algunos necesitan de un entrenamiento conveniente, presentación de problemas anómalos, instrucción precisa para codificar y recordar en forma adecuada la información (Bruer, 1995).

Desde la mitad de los años 1950 la ciencia cognitiva ha contribuido a la formulación y a la evolución de teorías de la inteligencia, como también a nuestra comprensión de lo que causa la ejecución cognitiva calificada y de lo que debería enseñarse en las escuelas. Esto infuye de alguna manera en los objetivos educacionales (aprendizajes deseados), en los sistemas de instrucción para obtenerlos, en los tests educacionales, en el RA y en la evaluación educacional y sus resultados (Bruer, 1995).

En los primeros años de la revolución cognitiva, se consideraba que las destrezas generales y habilidades de razonamiento podían constituir el núcleo de la inteligencia humana y la ejecución calificada (Bruer, 1995).

Como ya vimos, la persona frente a un problema, y para llegar al estado objetivo, elige operadores que crean una cadena de conocimientos que permiten arribar al estado objetivo a partir del estado inicial. Selecciona esos operadores usando métodos o estrategias que difieren en la cantidad de situaciones en las que son aplicables y en lo que es necesario saber para usarlos. Los psicólogos cognitivos llaman *métodos fuertes* a los que son específicos para una situación y *métodos débiles* a los que presentan amplias posibilidades de aplicación y que requieren poco o ningún conocimiento específico (Bruer, 1995).

Como podemos ver, en los primeros años de la ciencia cognitiva la clave estaba en los métodos débiles, generales; sin embargo, la resolución de problemas en ámbitos como Física, Medicina, requieren muchos conocimientos fácticos y los métodos fuertes funcionan mejor. Los métodos débiles no permitían la transferencia que significa aplicar viejos conocimientos en una situación nueva que requiere el aprendizaje de nuevos conocimientos (Bruer, 1995).

Estudios posteriores, de Chase y Simon y Jonson-Laird (1973), sugieren que la pericia depende del conocimiento específico en un ámbito organizado, el conocimiento sobre un ámbito específico contribuye en el logro de una ejecución perfecta. Las estrategias pueden ayudar a procesar el conocimiento, pero primero hay que tener el conocimiento para poder procesarlo. A mediados de los años 1970, muchos científicos cognitivos llegaron a la conclusión de que el conocimiento en materias específicas y los métodos fuertes, son la base de la pericia y de la inteligencia. La clave de la inteligencia en una materia era extensiva a los conocimientos, destrezas y representaciones necesarias para solucionar problemas en materias específicas (Bruer, 1995).

A principio de los años 1980 las investigaciones sugieren que el conocimiento y habilidades específicas en determinadas áreas eran necesarios para la ejecución perfecta, pero no suficientes; es decir, faltaba una reflexión sobre los procesos mentales realizados a fin de monitorear y ajustar dichos procesos. Hacia 1980 los científicos introducen el constructo *metacognición*: "habilidad para pensar sobre el pensamiento, para tener conciencia de que uno mismo es capaz de solucionar problemas y para supervisar y controlar los propios procesos mentales" (Bruer, 1995: 79).

Para Flavell la metacognición corresponde al cuarto y más alto nivel de la actividad mental (Bruer, 1995). Se describen cuatro niveles de actividad mental: en el nivel más bajo, se hallan los procesos innatos básicos -relacionar los contenidos de la memoria en funcionamiento con las condiciones de las reglas de producción-; en el siguiente nivel, los hechos y sistemas almacenados en la memoria a largo plazo; en el tercero, se hallan los métodos débiles

y fuertes que utilizamos voluntaria y conscientemente; en el cuarto nivel opera el conocimiento, la supervisión y el control de los otros tres niveles. A partir de experimentos como el de Bransford, psicólogo cognitivo, de aprender Física a partir de un libro de texto y con la ayuda de un físico experto, se descubre que la conducta de los principiantes inteligentes (principiantes que aprenden nuevas materias más rápido que otros principiantes), se caracterizaba por el empleo de habilidades metacognitivas como la de supervisar la comprensión, que es una habilidad esencial para el aprendizaje (Bruer, 1995).

Es posible enseñar habilidades metacognitivas y cuándo usarlas (enseñanza de la conciencia metacognitiva) y ayudar a niños a convertirse en principiantes inteligentes, enseñarles cómo aprender. La enseñanza de la conciencia metacognitiva intenta transferir el rol crítico del profesor al alumno en forma gradual, abierta y explícita. Puede ser que las tentativas de enseñar habilidades generales fracasaron porque los enseñantes sobrevaloraron la habilidad para generalizar una situación de aprendizaje a otra; también, era necesario indicar cuándo utilizarlas. A partir de experimentos como el de Paris en 1982, se demuestra que esa enseñanza de estrategias debe ser informada, debe incluir descripciones explícitas de las mismas, cuándo es útil cada estrategia y explicar por qué son útiles. De esta forma, los niños las aplican en forma espontánea, las transfieren a situaciones nuevas, esencia del aprendizaje.

Era necesario combinar el aprendizaje de materias específicas con el aprendizaje de habilidades de pensamiento generales, asegurando al mismo tiempo que los alumnos lograsen supervisar y controlar su propio pensamiento y aprendizaje; ya no se indicaba sólo qué se debía enseñar sino cómo enseñar. Las habilidades de alto nivel requieren un extenso conocimiento de la materia, conocimiento fáctico y procesual y, además, ser capaz de reconocer cuándo dicho conocimiento es aplicable y cuándo pueden utilizarlo apropiadamente, lo que permite un uso flexible y espontáneo del conocimiento en situaciones nuevas (Bruer, 1995).

Dichas habilidades se transfieren del aprendizaje en la escuela a las situaciones del mundo real, los alumnos

utilizan lo que ya saben para aprender otras cosas con mayor rapidez. La clave está en saber cuándo utilizar los conocimientos. Estas actividades de alto nivel implican conciencia de lo que está ocurriendo en la memoria en funcionamiento, de cómo los procesos determinan la acción y de cómo controlar dichos procesos. La enseñanza debe ser metacognitivamente explícita. Los estudiantes con habilidades de alto nivel son principiantes inteligentes (Bruer, 1995).

Esta secuencia coincide con las dos concepciones de Cole sobre los Logros Educativos, que considera de importancia ya que las concepciones sobre el RA afectan lo que los profesores enseñan y cómo lo enseñan, la evaluación, las becas, las prácticas educativas y las opiniones públicas sobre la verdadera naturaleza de la enseñanza.

Cole analiza dos concepciones sobre los logros académicos: la de los años 1970, en la que los Rendimientos Académicos se conciben en términos de habilidades básicas y hechos específicos involucrados, habilidades más específicas y curriculares, habilidades a corto plazo, y la de los años 1980, en la que los rendimientos se entienden en términos de habilidades altamente metódicas (pensamiento crítico o solución de problemas) y conocimiento avanzado (entendimiento), habilidades a largo plazo, con integrada coherencia entre contenido y proceso. Sugiere la importancia de considerar concepciones de logros que ayuden a atender fines a largo plazo auxiliándonos con fines a corto plazo (Cole, 1990).

Howard Gardner, en su libro *La mente no escolarizada* (1993), hace referencia a tres protagonistas del aprendizaje, con limitaciones y realizaciones o logros académicos distintos: el aprendiz intuitivo, el estudiante tradicional y el experto disciplinar.

El aprendiz intuitivo desarrolla teorías prácticas acerca del mundo físico y social durante los primeros años de vida, sometido a las limitaciones neurobiológicas y de desarrollo propias del ser humano. El estudiante tradicional (desde 7 años hasta 20) intenta dominar la lectura y la escritura, los conceptos y las formas disciplinares de la escuela, sometido a las limitaciones históricas e institucionales de las escuelas. El experto disciplinar ha dominado

los conceptos y habilidades de una disciplina y puede aplicar ese saber a nuevas situaciones, sometido a limitaciones disciplinares y epistemológicas (Gardner, 1993).

Cada uno de estos tres personajes manifiesta realizaciones (RA) como señales de conocimiento o comprensión: el aprendiz intuitivo muestra resultados de comprensión intuitiva, utiliza y comprende sistemas de símbolos y ofrece teorías y explicaciones ordinarias de los mundos de la mente. El estudiante tradicional manifiesta resultados memorísticos, ritualistas o convencionales; las respuestas correctas, en estas circunstancias, no imposibilitan la comprensión genuina sino que no logran garantizar que esa comprensión genuina se haya producido. El experto disciplinar evidencia resultados de comprensión disciplinar, aplicando con flexibilidad información y aprendizajes adquiridos a situaciones nuevas e imprevistas (Gardner, 1993).

A fines del siglo XX los críticos escolares están pidiendo que los alumnos vayan más allá de lo hechos, para convertirse en personas capaces de resolver problemas y en pensadores creativos que aprendan cómo actuar a partir de sus conocimientos. El Consejo Nacional de Docentes en Matemática (*National Council of Teachers of Mathematics*) ha convertido la comprensión de los usos de la matemática en su centro de atención, los alumnos deben entender la Matemática como un campo de investigación integrado que apunta a ayudarlos a resolver problemas, comunicarse, razonar y hacer conexiones. Las normas piden un currículo que enfatice "la comprensión conceptual, las representaciones y conexiones múltiples, la modelación matemática y la resolución matemática de problemas" (*Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*, National Council of Teachers of Mathematics, 1989, citado por Stone Wiske, 1999: 55).

Para Piaget los conocimientos no se producen solamente por la experiencia que la persona tenga de los objetos, ni tampoco por una programación innata, sino por construcciones sucesivas que se dan por la interacción de ese sujeto con el medio. Construir un aprendizaje cuyos resultados sean previsibles y cuyas

particularidades sean reproducibles exige un análisis de la relación entre enseñanza y aprendizaje, de la cual no se ocupa la psicología genética sino la didáctica. En este marco, Guy Brousseau (1988) define el aprendizaje como una adaptación del alumno a un medio que es factor de contradicción, de dificultades, de desequilibrios, y que se manifiesta por las respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje, y aquí aparece el concepto de RA como evidencia de ese aprendizaje no observado (Sadovsky, 2005). Estos desequilibrios se producen si existe una situación que el alumno tenga que resolver y si dispone de conocimientos que le permitan enfrentarlo, aunque se muestren insuficientes. Todo conocimiento nuevo se construye apoyándose sobre los conocimientos previos a los que, al mismo tiempo, modifica; los conocimientos no se apilan sino que se reorganizan. El aprendizaje es una modificación que el estudiante produce por sí mismo a partir de situaciones que el docente sólo debe provocar, el alumno aprende haciendo funcionar el saber como medio de selección, anticipación, realización y control de las estrategias que utiliza en la resolución.

¿Qué se entiende por saber Matemática en este marco? Una persona sabe matemática si ha podido construir el sentido de los conocimientos que se le enseña (Charnay, 1994). Este sentido se construye en dos niveles: uno interno que permite comprender el funcionamiento del conocimiento y uno externo que permite identificar qué tipo de problemas resuelve y cuáles no. Percibir cada noción matemática como herramienta para la resolución de problemas permite construir el sentido del conocimiento puesto en juego.

¿Qué respuestas se esperan en el RA para evidenciar una verdadera construcción de sentido?

Un problema es tal en la medida que invita a un desafío y a la toma de decisiones a partir de los conocimientos de que se dispone, no suficientes aunque no tan escasos, afirmación similar a la planteada por Newell y Simon (Bruer, 1995). No se aprende Matemática solamente resolviendo problemas. Es necesario, además, un proceso de reflexión de los procesos seguidos (metacognición para Flavell), en una construcción social, que permita explicitar cuestiones

inherentes al trabajo matemático y que evidencian la construcción de un verdadero sentido.

Se espera la representación matemática de la situación que se pretende resolver. La producción de un modo de representación requiere de un trabajo exploratorio previo que puede involucrar el uso de ejemplos, ensayos con valores, aproximaciones, gráficos, búsqueda de mayor información, etc. Otra respuesta que se espera y que se asocia a la anterior, es la elaboración de conjeturas, entendidas como la producción de una afirmación con cierto margen de certeza. La comunicación de estas producciones individuales o en pequeños grupos también constituye el sentido del conocimiento matemático, dado que informar sobre lo producido implica la reconstrucción de la respuesta realizada y apropiarse de otros procedimientos de resolución que se evidencian como más adecuados, en un trabajo en colaboración. Por otra parte, defender lo producido exige elaborar argumentaciones y pruebas para demostrar la validez de las afirmaciones y reconocer conocimientos como falsos o insuficientes para buscar nuevos procedimientos.

Las producciones de los alumnos se convierten así en una información sobre "su estado de saber" (Charnay, 1994) y el error juega un rol constructivo en el aprendizaje. Llegado a este nivel, el estudiante debe apropiarse de este conocimiento como un conocimiento cultural reutilizable. Para transformar sus respuestas en el marco de la contextualización del problema, en saber como herramienta para resolver diferentes situaciones, el alumno deberá con su docente redespensalizar y redcontextualizar el saber particular. Dice Brousseau: "la toma en cuenta oficial por el alumno del objeto de conocimiento y por el maestro del aprendizaje del alumno, es un fenómeno social muy importante y una fase esencial del proceso didáctico: este doble reconocimiento es el objeto de la institucionalización" (Brousseau, 1988). La arquitectura cognitiva presentada tiene mucho en común con la anterior descrita (Siegler, Chase y Simon, Flavell) con una diferencia: los procesos descritos para el aprendizaje se ven afianzados y enriquecidos por reflexiones en una construcción social, que retroalimentan y favorecen la autorregulación de aprendizajes logrados y demostrados.

Para mejorar el aprendizaje en las escuelas, se han sugerido constantes recomendaciones, como cambiar el contenido curricular, elevar el nivel escolar, aumentar la responsabilidad del profesor y de la escuela, alargar el año escolar; pero, ninguna de estas recomendaciones indica la necesidad de modificar la forma en que los profesores enseñan y la forma como los niños aprenden en el aula. Para mejorar el aprendizaje en las escuelas, tenemos que aplicar lo que hemos aprendido durante tres décadas de investigación sobre cómo funciona la mente humana y analizar su influencia en aprendizajes adquiridos a nivel de competencias y que se reutilizan permanentemente en la construcción de nuevos aprendizajes y en aprendizajes que recién se incorporan a la estructura cognitiva, aquellos adquiridos a corto plazo, es decir, la influencia estática y dinámica de la Inteligencia en el aprendizaje actual.

Mente e inteligencias múltiples

Los científicos cognitivos estudian cómo funciona la mente, cómo pensamos, recordamos, aprendemos. Sus estudios tienen implicaciones importantes en la reestructuración de las escuelas, de las estrategias educativas y en la mejora de los entornos de aprendizaje, aunque no son la única solución a los problemas de la educación. Las mentes de los individuos presentan notables diferencias y la educación debe contemplar estas diferencias para que todos maximicen su potencial intelectual. En la educación hay mucho más que cognición; pero, la ciencia cognitiva puede conducir el progreso y ayudar a profesores a tomar decisiones que fomenten el bienestar educativo de sus estudiantes (Bruer, 1995).

¿De qué forma la ciencia cognitiva puede ayudar a profesores a tomar decisiones que favorezcan a los alumnos?, ¿cómo explicar éxitos y fracasos académicos?, ¿cómo medir y evaluar educacionalmente el aprendizaje?

Hacia 1900 le fue solicitado al psicólogo Binet el diseño de una medida que predijera éxitos y fracasos académi-

cos de los alumnos de las escuelas primarias de París, y así aparece el conocido test de inteligencia y su medida como Coeficiente Intelectual (CI), un número que mide solo capacidades lógicas y lingüísticas. Este número sí predice la capacidad personal para manejar cuestiones escolares, aunque poco predice acerca del éxito en la vida futura. Numerosos observadores sostienen que la inteligencia debe probarse con algo más que respuestas suscintas a preguntas breves, respuestas que predican el éxito académico (Gardner, 1995).

El RA se manifiesta con frecuentes puntajes bajos en disciplinas como Matemática, Física, Química; y los docentes, a menudo, tildan a los alumnos con fracasos en esta área, como poco inteligentes. Es posible que ello sea consecuencia de emplear las capacidades lógicas y lingüísticas como responsables de la medida de la inteligencia.

El problema consiste en la forma en que consideramos al intelecto humano. Sólo si ampliamos y reformulamos nuestra concepción, podremos considerar formas más apropiadas de evaluar y educar la inteligencia.

Dos actitudes hacia la mente han competido y se han alternado a través de los siglos: los que consideran la inteligencia de una sola pieza y a cada individuo dotado al nacer de determinado grado de inteligencia, "llamémosle erizos" (Gardner, 1994: 39) y los que favorecen su división en diversos componentes, "las zorras" (Gardner, 1994; 39). Algunos tendientes al papel innato, aunque muchos creyentes de los efectos moldeadores del ambiente y la educación.

En el área del estudio cerebral, compitieron los "localizadores", quienes creen que las diferentes partes del sistema nervioso median en las diversas capacidades intelectuales, y los "holistas" que consideran que las capacidades intelectuales son propias de todo el cerebro (Gardner, 1994).

En el área de las pruebas de la inteligencia, debatieron los que proponen la existencia de un único factor general del intelecto (g de Spearman) con los que creen en un conjunto de

habilidades mentales primarias sin preeminencia entre ellas (Gardner, 1994).

En el área del desarrollo infantil, debatieron los que postulan estructuras generales de la mente (Jean Piaget) con los que creen en un conjunto relativamente inconexo de habilidades mentales (la escuela del ambiente-aprendizaje) (Gardner, 1994).

Las opiniones sobre la inteligencia se remontan a tiempos muy antiguos, cuando se consideraba, en los egipcios, que la mente residía en el corazón, el hígado o los riñones. Pitágoras y Platón la ubicaron en el cerebro. Aristóteles pensó que el asiento de la vida está en el corazón. Ya Platón y Aristóteles se interesaron en variedades de pensamiento racional y en el conocimiento. Durante la Edad Media los estudios insistieron en el Trivio: Gramática, Lógica y Retórica y en el Cuadrivio: Aritmética, Geometría, Astronomía y Música (Gardner, 1994).

Durante la segunda mitad del siglo XVIII Gall recalcó -fue uno de los primeros científicos en hacerlo- que distintas partes del cerebro intervienen en distintas funciones (37 poderes distintos); que no existen poderes mentales como la percepción, la memoria y la atención, sino que hay diferentes formas de percepción, memoria y atención para cada una de las distintas facultades intelectuales, como Lenguaje, Música o Visión. En 1860, Broca demostró por primera vez la relación entre lesión cerebral y deterioro cognoscitivo específico: una lesión en determinada área de la porción anterior izquierda de la corteza cerebral humana provocaba falla en las capacidades lingüísticas, lesiones en el hemisferio izquierdo deterioraban funciones lingüísticas determinadas, se podía perjudicar la lectura en algunos casos, en otros la habilidad de mencionar nombres o la de repetición (Gardner, 1994).

Hacia la segunda mitad del siglo XIX, cuando la Psicología comenzaba a establecerse como ciencia, los psicólogos buscaban las leyes de amplias facultades mentales "horizontales" (Gardner, 1994: 46), como la atención, percepción, asociación, aprendizaje, memoria. Las mismas se consideraban operantes en forma equivalente a través de diversos contenidos y en forma inde-

pendiente. Otra área de estudio se dedicó a buscar el perfil distintivo de las capacidades en los individuos. Al principio se afirmaba que se podían estimar los poderes del intelecto a través de tareas de discriminación sensorial: distinguir entre luces, por ejemplo. Luego para evaluar los poderes del intelecto humano comienzan a centrarse en capacidades molares como la abstracción y el lenguaje. Se destacó Binet en este campo, quien diseñó las primeras pruebas de inteligencia para identificar niños retrasados y colocar a otros en sus niveles apropiados (Gardner, 1994).

El problema de conocer la naturaleza psicológica de la inteligencia ha ocupado a numerosos científicos y psicólogos que quedan asombrados ante la capacidad creadora del hombre. Entre 1960 y 1970 el valor social que recibía el estudio de la inteligencia era muy escaso; a pesar de que desde la década de 1920 hasta después de la Segunda Guerra Mundial los tests de Inteligencia y su medida, el CI, se consideraban la base de la inteligencia. Hacia 1920 el psicólogo Jean Piaget se interesó especialmente en analizar los errores que cometen los niños cuando encaran una prueba de inteligencia y llegó a la conclusión que no importa la exactitud de la respuesta infantil, sino las líneas de razonamiento que invoca el niño; por ejemplo, el niño asocia un martillo a un clavo por proximidad física y no a un destornillador porque elaborar la categoría herramientas pertenece a otra etapa para la cual aún no está maduro.

El movimiento CI no se basa en una teoría de cómo funciona la mente; las tareas son microscópicas, alejadas de la realidad, no relacionadas entre sí y evalúan segmentadamente el intelecto humano. Rara vez ponderan la capacidad para asimilar nueva información o para resolver nuevos problemas; no dan indicación acerca de la "zona de desarrollo próximo" de un individuo, es decir, "la distancia entre el nivel de desarrollo real, en tanto capacidad de resolver problemas de manera independiente, y el nivel de desarrollo potencial, en tanto determinado por la capacidad de resolver problemas bajo la orientación de un adulto o en colaboración con pares más capacitados" (Vygotsky, 1978: 86).

Para Piaget el principio de todo estudio del pensamiento humano debe ser la postulación de un individuo que trata de comprender el sentido del mundo, que construye hipótesis continuamente y con ello trata de producir conocimiento. Piaget destaca etapas en el proceso evolutivo de la cognición humana, en las que se puede discernir en cada una de ellas, la misma estructura subyacente a través de variadas operaciones mentales. No obstante, sólo muestra una clase de desarrollo, su modelo alcanza el pensamiento lógico racional valorado en Occidente. Los pasos seguidos para alcanzar competencias de un artista, dirigente político, atleta, son ignorados. Las etapas individuales se logran en forma mucho más continua y gradual; las operaciones mentales no son aplicables a cualquier contenido como era asegurado; en vez de una serie de habilidades que se incorporan al mismo tiempo, lo que sucede es que habilidades teóricamente relacionadas surgen en puntos desparejos en el tiempo. Piaget nos dice poco acerca de la creatividad y de la originalidad. Su seguidor, Fischer, reconoce que el desarrollo no puede ocurrir a la misma velocidad en diferentes dominios y que la inteligencia es algo más que la capacidad de resolución lógica de problemas; considera las posibilidades de ejercitación y subraya la importancia del contexto y el contenido (Gardner, 1994).

A partir de los años 1980 se retoma la investigación sistemática de los procesos mentales que sustentan y determinan el rendimiento cognitivo. En común con la teoría piagetiana, casi todos los problemas examinados son lógico-matemáticos; aún hay poco interés por la creatividad abierta y los problemas planteados son de una solución o un conjunto pequeño de soluciones y se presta poca atención a los problemas abiertos y a la generación de nuevos problemas. El auténtico desarrollo de la llamada Psicología Cognitiva se produce durante la década de los 1970, cuando desde la experimentación psicológica se exporta un modelo, el del procesamiento de la información (Pueyo, 1996).

Los modelos clásicos de la inteligencia estaban estancados en el problema de describir la estructura factorial de la misma Spearman se esforzaba no sólo por describir la estructura de la inteligencia (factores g y s), sino también por explicar cómo fun-

cionaba. Sin embargo, pronto se sustituyó este interés por el afán de describir la auténtica estructura de la inteligencia por medio del análisis factorial. El resultado de esta tradición fue la conceptualización estática de la inteligencia como conjunto de capacidades responsables de la variabilidad del rendimiento humano. Recién cuando la Psicología del Procesamiento de la Información permitió explorar el funcionamiento de los procesos cognitivos, se recupera el espíritu original de descubrir las leyes que regulan el funcionamiento cognitivo (psicología diferencial-cognitiva). Los problemas se resuelven en esencia de la misma forma, pero cada tarea requiere sus propias habilidades; el niño procesa la información como un adulto pero con una memoria a corto plazo menos tenaz, capacidad de codificación menos adecuada, etc. Hunt, Carroll, Detterman, Sternberg se pueden citar como representantes de este enfoque (Pueyo, 1996).

Ambos enfoques, el piagetiano y el del procesamiento de la información, se centran en la solución de problemas de lógica o lingüística. Todos ignoran la biología, todos evitan la creatividad y la diversidad de papeles destacados en la sociedad humana.

Durante gran parte del siglo XX se muestra especial interés en las capacidades simbólicas. La habilidad de los seres humanos de emplear diversos vehículos simbólicos en la expresión y comunicación de significados distingue a los seres humanos de otros organismos, dando lugar al mito, al lenguaje, el arte, la ciencia. La operación de un sistema simbólico, como el lenguaje, comprende las mismas habilidades y procesos de sistemas como los musicales, corporales, espaciales, lógicos y numéricos (Gardner, 1994).

Desde esta perspectiva simbólica el objetivo es emplear los métodos diseñados por Piaget y centrarlos no solo en lo lingüístico, lógico y numérico sino en la diversidad de sistemas simbólicos que comprendan los musicales, corporales, espaciales y personales (Gardner, 1994).

David Feldman, en 1980, propuso su teoría del desarrollo no universal. En contraste con el desarrollo universal, por el que pasan todos los niños, con independencia de su proceden-

cia y experiencia, el desarrollo no universal no es espontáneo ni plenamente accesible a todos. Los niños progresan a través de un continuo de dominios que va de lo universal a lo único; algunos dominios (como el lógico-matemático de Piaget) son universales; otros están restringidos a determinadas culturas y otros son singulares; los niveles de desarrollo alcanzados pueden ser muy elevados en algunos dominios y en otros no (Gardner, 2000).

A continuación, se detalla el continuo de dominios, de lo universal a lo único:

Universal: se refiere a experiencias evolutivas inherentes a los seres humanos, como la permanencia del objeto (sabemos que existe aunque no lo veamos). Se trata de logros prácticamente garantizados.

Pancultural: como el lenguaje, se desarrolla espontáneamente en presencia de otras personas, no necesita enseñanza formal.

Cultural: se trata de cuerpos de conocimientos y destrezas -como la lectura, escritura, aritmética- que se espera que aprendan, hasta cierto nivel, todos los miembros de nuestra cultura.

Basado en disciplinas: supone la adquisición y posesión de conocimientos y destrezas de una determinada disciplina como Química, Derecho, esto es, relacionados con una determinada profesión, oficio.

Idiosincrásico: como química orgánica, derecho de patentes, que representan especialidades dentro de una disciplina y requieren de formación adicional extensa.

Único: se produce cuando se trascienden los límites vigentes de un dominio, como por ejemplo el descubrimiento de la doble hélice, la creación de la danza moderna (Gardner, 2000).

Dentro de cada dominio existe una serie de pasos que van desde el novicio, pasando por el aprendiz, hasta el experto; y las personas difieren entre sí en la rapidez con que atraviesan dichos dominios. En los dominios universales, el progreso evolu-

tivo se deriva de las tendencias espontáneas del niño a aprender acerca del mundo. En los no universales el avance en un dominio depende de la cultura, de aportaciones ambientales específicas, de manera sostenida y sistemática; estos aportes fijan las etapas y los límites de logro. Los maestros y profesores, la escuela, los compañeros, los materiales, las competencias, los premios, los incentivos de un dominio deben estar bien organizados para que se produzca el desarrollo de manera óptima. Esta visión contempla el caso del prodigio: un individuo que pasa a través de uno o más dominios con mucha rapidez, proclividad inicial, presión de la familia, excelentes profesores, elevada motivación, una cultura donde la proclividad inicial puede florecer. Es una síntesis de proclividad, estímulo y cultura (Gardner, 1994; Krechevsky, 2001).

Las definiciones dadas sobre la inteligencia en un simposio de 1921 y en otro de 1986, muestran la diferencia en la interpretación del concepto inteligencia: para Boring "es lo que miden los test de inteligencia"; para Gardner "es un conjunto de capacidades distintas que actúan independientemente a demanda de las exigencias"; para Glaser, "es una habilidad adquirida tras ejecutar conductas eficaces, que determinan el rendimiento de los individuos"; para Detterman "es un conjunto de aptitudes cognitivas básicas inmersas en un sistema complejo de relaciones que constituyen la arquitectura cognitiva humana"; para Sternberg, "es un tipo de autogobierno o autogestión mental" (Pueyo, 1996).

Gardner procuró, en 1983, en su libro *Estructuras de la mente*, ampliar los alcances del potencial humano más allá de la medición de un CI que, junto con las visiones unitarias de la inteligencia, originaban un descontento general. Gardner tiene una visión pluralista de la mente, que considera a personas con distintos potenciales y diversos estilos cognitivos, tomando como base información de diversas fuentes: datos desarrollistas, hallazgos psicométricos, descripciones de poblaciones especiales, como los *idiots savants* y prodigios, con la finalidad de lograr una descripción óptima de cada dominio de cognición y simbolización. En el proyecto Cero de Harvard intenta descubrir la estructura fina del desarrollo dentro de cada sistema simbólico particular; averiguar si determinados procesos

comunes pueden cruzar a través de diversos sistemas simbólicos o si cada sistema simbólico se describe mejor teniendo su propio curso de desarrollo.

En una visión tradicional, se define operacionalmente la inteligencia como la habilidad para responder a las cuestiones de un test de inteligencia. Estadísticamente, se comparan las respuestas de individuos de diferentes edades, la correlación de las puntuaciones a través de las edades, y se infiere que la facultad general de inteligencia (*g*) no cambia mucho con la edad ni con el entrenamiento o experiencia. Se trata de un atributo innato e intrínseco (Gardner, 1995).

La neurobiología ha señalado la presencia de áreas del cerebro que corresponden, aproximadamente, a ciertas formas de la cognición. Existe una organización neural que está acorde con la noción de distintos modos de procesamiento de información. Existen unidades que sirven a habilidades microscópicas y existen unidades mayores que sirven a funciones más complejas y molares humanas, como el procesamiento lingüístico o espacial. Esto indica una base biológica para inteligencias especializadas (Gardner, 1994).

Una inteligencia es una competencia intelectual humana que puede dominar un conjunto de habilidades para la solución de un problema y creación de un producto efectivo y dominar la potencia para crear problemas, estableciendo las bases para la adquisición del conocimiento. Una teoría de inteligencias múltiples abarca un conjunto completo de habilidades que valoran las culturas humanas (Gardner, 1994).

Una inteligencia muestra señales, ocho criterios (Gardner, 1983, 1994, 2001): posible aislamiento por daño cerebral, lo que habla de su autonomía; la existencia de *idiots savants* (individuos retrasados mentales o excepcionales) y prodigios; la existencia de operaciones o mecanismos básicos de procesamiento de información que se activan con determinadas clases de información; una historia distintiva de desarrollo; una historia evolucionista; apoyo de tareas psicológicas experimentales, hallazgos psicométricos (tare-

as que evalúan una inteligencia con alta correlación); susceptibilidad de codificación en un sistema simbólico.

La teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner pluraliza el concepto tradicional, habilidad general que se encuentra, en diferente grado, en todas las personas y que constituye la clave del éxito en la resolución de problemas (Factor g). Habilidad que puede medirse por medio de tests estandarizados de lápiz y papel y que, a su vez, predice un éxito futuro en la escuela pero no siempre un éxito profesional.

Gardner no niega la existencia de "g", pero cuestiona su importancia explicativa fuera del contexto de escolarización formal. Si se pudieran elaborar tests fiables respecto de diferentes inteligencias y que utilizaran los materiales de la especialidad que están midiendo, las correlaciones con "g" disminuirían mucho.

La teoría de las Inteligencias Múltiples considera la inteligencia como "la capacidad para resolver problemas, o para elaborar productos que son de gran valor para un determinado contexto comunitario o cultural" (Gardner, 1983, 1995: 25). Casi dos décadas después de la definición que empleó en *Frames of Mind* (1983), la define como "un potencial biopsicológico para procesar información que se puede activar en un marco cultural para resolver problemas o crear productos que tienen valor para una cultura" (Gardner, 2001:45). La capacidad para resolver problemas permite abordar una situación en la cual se persigue un objetivo y se buscan los medios para alcanzarlo. Los problemas van desde crear el final de una historia hasta anticipar el movimiento de una pieza de ajedrez. Los productos van desde teorías científicas hasta composiciones musicales.

Esta definición construye una tríada conceptual: es un potencial que incluye 1) pensamiento convergente en la resolución de problemas, 2) pensamiento divergente en la creación de nuevos productos, 3) el contexto, ya que cada producto es valorado por un contexto cultural determinado (Ferrandiz, 2005; Rigo, Donolo y Ferrandiz, 2010).

Esta teoría se sustenta en diversas fuentes: desarrollo de diferentes tipos de capacidades en niños normales, análisis de cómo esas capacidades se abren paso bajo condiciones de lesiones cerebrales, poblaciones especiales como niños prodigio, sabios idiotas, niños autistas, niños con problemas de aprendizaje. Perfiles que son muy difíciles de explicar con una visión uniforme y unitaria de inteligencia, correlaciones entre tests psicológicos y los resultados de los esfuerzos conducentes a la adquisición de una capacidad.

Se basa en que la competencia cognitiva del hombre queda mejor descrita como un conjunto de habilidades, talentos o capacidades mentales. Todos las personas normales poseen cada una de estas capacidades en un cierto grado y difieren en el grado de capacidad y en la naturaleza de combinación de esas capacidades. Agrupa la amplia variedad de habilidades que poseen los seres humanos, en ocho categorías o "inteligencias", que tienen igual importancia. Pretende articular un número manejable de inteligencias que parecen formar clases naturales. Todo induce a creer que cada clase natural se descompone en varios subcomponentes. Estas inteligencias son:

Inteligencia Lingüística: es probablemente la aptitud humana más estudiada. Se define como la capacidad para usar el lenguaje de manera efectiva, sea de manera oral o de manera escrita.

La neurobiología señala mecanismos de procesamiento de información cruciales de esta inteligencia que son la sensibilidad a los sonidos o la fonética, a la estructura o sintaxis, a los significados o semántica y a las implicaciones, usos de las palabras y el lenguaje o pragmática.

En el poeta se ven con claridad las operaciones medulares de lenguaje y la sensibilidad mencionada. Pero, aunque no todos somos poetas, sería imposible poder avanzar en el mundo de no tener un considerable dominio de fonología, sintaxis, semántica y pragmática. La competencia lingüística es la inteligencia

más compartida de manera universal y democrática por toda la especie humana. En la sociedad humana son importantes el aspecto retórico del lenguaje (habilidad de convencer a otros), el aspecto nemotécnico (para recordar información), la explicación (capacidad fundamental en la enseñanza y aprendizaje, en la comunicación de la ciencias), la explicación de sus propias actividades (emplear el lenguaje para reflexionar en el lenguaje).

Desde los primeros meses de vida los niños emiten sonidos, pero a principios del segundo año de vida comprenden la expresión de palabras aisladas y la unión de pares de palabras como frases significativas. El niño de tres años expresa secuencias, pregunta, niega, negocia. Ya a los cuatro o cinco años, se expresa de manera fluida con una sintaxis similar a la del adulto, produce figuras del habla, narran historias, cambia de registro del habla según el interlocutor, se involucra en sencillas reflexiones metalingüísticas: "qué quiere decir X", "por qué no dijiste Y" (Gardner, 1994). Noam Chomsky explica la complejidad de este desarrollo desde la aseveración de que los niños nacen con considerable "conocimiento innato" sobre reglas y formas de lenguaje e hipótesis acerca de cómo hablar y descifrar cualquier "lenguaje natural" (Gardner, 1994: 116). La sintaxis y la fonología están en la médula de la inteligencia lingüística, mientras que la semántica y pragmática ya apelan a establecer relaciones con procesos de otras inteligencias como la lógico-matemática y la personal.

El desarrollo del escritor para alcanzar fluidez, está centrado en la práctica, la habilidad técnica con el lenguaje y la memoria de las experiencias. El escritor poeta llega a ser maestro cuando encuentra la estructura apropiada para expresar sus ideas.

La comprensión de la evolución del lenguaje humano se centra en la relación con las habilidades auditivo-orales, a pesar que el lenguaje puede ser transmitido por el gesto y la escritura. La esencia del lenguaje consiste en ser un mensaje para el oído humano. Se conserva a pesar de heridas masivas en los centros visoespaciales del cerebro; en cambio, los daños al sistema de lenguaje afectan la capacidad de lectura.

Esta habilidad lingüística está ligada íntimamente a la operación de determinadas áreas en el hemisferio izquierdo del cerebro, en individuos diestros normales, aunque dicha lateralización puede debilitarse con la edad. Algunos mecanismos lingüísticos están localizados en regiones bastante punteadas del cerebro: los procesos sintácticos en el área de Broca, los semánticos están más dispersos en el hemisferio izquierdo, las funciones pragmáticas parecen depender de las estructuras del hemisferio derecho. Por razones que no se comprenden, las funciones del lenguaje parecen localizadas más fuertemente en el hemisferio izquierdo en los varones que en las mujeres (Gardner, 1994: 125).

El lenguaje mostró numerosas funciones en diversas culturas; quizás la más notable sea la habilidad para cantar grandes colecciones de versos a públicos que lo aprecian. Otra forma valorada por sociedades preliterarias tradicionales es la habilidad para retener información a menudo asociada con la habilidad de relacionar palabras con otras clases de símbolos, como los números o cuadros. Por encima de estos usos, están las cumbres del poder político reservadas a individuos de poderes retóricos no usuales. En Asia y África contemporáneas los dirigentes más destacados han sido quienes lograron amplio renombre en la retórica y cuya poesía se recita a menudo, actuaciones en debates públicos como en los *tshidi* de Botswana, egresados de escuelas públicas de Inglaterra donde se valora el adiestramiento en retórica política. En Estados Unidos podemos resaltar oradores hábiles como Franklin Roosevelt, John Kennedy, Ronald Reagan. Mientras en muchas culturas tradicionales se valora el lenguaje oral, la retórica y los juegos de palabras, la occidental hace relativamente mayor hincapié en la palabra escrita: asegurar la información a través de la lectura y expresarse por escrito. Se destacan en esta función Winston Churchill, Charles de Gaulle.

La inteligencia lingüística se ejemplifica con los poetas, periodistas, publicistas, maestros, traductores, encargados de relaciones públicas, abogados y es fundamental en carreras como Literatura, Historia, Filosofía, Periodismo, Lenguas extranjeras, Educación, Sociología, Teología (Gardner, 1994, 2001; Shearer, 1995; Armstrong, 1999).

Inteligencia Lógico-Matemática es la capacidad para usar los números de manera efectiva y razonar adecuadamente; sensibilidad y capacidad para discernir los esquemas y relaciones lógicas, las afirmaciones y las proposiciones, las funciones y otras abstracciones relacionadas; y habilidad para manejar cadenas largas de razonamientos. Los procesos que se emplean al servicio de esta inteligencia son: la categorización, la clasificación, la inferencia, la generalización, el cálculo y la demostración de hipótesis.

La Matemática y la Ciencia como las conocemos, se encuentran entre los logros de la sociedad occidental; sin embargo, cuando se buscan las operaciones básicas de la mente en las cuales se basa la ciencia, se halla que el pensamiento lógico-matemático es universal.

Los orígenes de la competencia Lógico-Matemática se pueden encontrar en la confrontación con el mundo de los objetos, pues en dicha confrontación de objetos, en la ordenación y evaluación de la cantidad, el pequeño logra su conocimiento lógico-matemático fundamental. Las habilidades desarrolladas en la inteligencia lógico-matemática son: resolver problemas complejos, metacognición, pruebas lógico-matemáticas, inducción-deducción, razonamiento, detectar errores. En el curso del desarrollo, se procede desde los objetos hasta los enunciados, desde el terreno sensomotor hasta la cúspide de la lógica y de la ciencia.

Hasta los seis o siete años, el niño va construyendo las relaciones prenuméricas de clase, serie y cantidad, a partir de relaciones con material concreto. Ya, a esta edad, ha llegado al nivel del futuro matemático de Piaget. Evalúa y comprende razonablemente la cantidad. Una vez dominadas las acciones de comparación, el niño puede emprender operaciones adicionales, desde la manipulación concreta hasta la internalización, puede hacer comparaciones, sumas o restas requeridas "en su cabeza". Sin embargo, estas actividades siguen estando referidas a objetos físicos que pueden ser manipulados, al menos, en forma potencial (edades de 7 a 10 años). En consecuencia, Piaget las llama operaciones concretas. Durante los primeros años de la adolescencia, adquiere la capacidad de

realizar operaciones mentales formales, no solo puede operar con objetos, imágenes mentales de los objetos sino también con palabras, símbolos o serie de símbolos que representan objetos, sus operaciones mentales pueden transformar conjuntos de símbolos.

En la actualidad se ha probado que el desarrollo en el dominio lógico-matemático es menos regular, no marcha en filas cerradas como los plantea Piaget, pero sí es legítimo sostener que a partir de observaciones y objetos en el mundo material, el individuo se aproxima a sistemas formales cada vez más abstractos cuyas interconexiones son cuestiones de lógica en vez de observación empírica.

Poincaré afirma que la memoria de un matemático no falla en una parte difícil del razonamiento porque está guiada por dicho razonamiento. "Es muy posible que la característica más importante y menos reemplazable del don del matemático sea la habilidad para formar con destreza largas cadenas de razonamiento" (Gardner, 1994: 178).

La Ciencia y la Matemática están aliadas estrechamente. El matemático se interesa por explorar sistemas abstractos en sí mismos, al científico lo alienta un deseo de explicar la realidad física. Para él la Matemática es un instrumento para elaborar modelos y teorías que puedan describir y, con el tiempo, explicar el funcionamiento del mundo de los objetos materiales (Física y Química), de los seres vivos (Biología), de los seres humanos (Ciencias Sociales) y de la mente (Ciencia Cognoscitiva) (Gardner, 1994).

Al científico lo caracteriza una intuición para el comportamiento de los fenómenos físicos que difícilmente comprende un matemático puro, con habilidades para hacer analogías. El genio de Einstein consistía en su persistente cuestionar acerca del carácter absoluto del tiempo y del espacio. Su originalidad científica se apoyaba en la forma de concebir el problema, en su persistencia de llevarlo a cabo y en apreciar la conexión con las cuestiones más básicas de la naturaleza y estructura del universo. El científico se caracteriza también por ser guiado por temas subyacentes, creencias y convicciones básicas.

Einstein fue sorprendido ante una brújula que le habían regalado pues le llamó la atención la aguja atraída imperiosamente hacia el norte, lo que cuestionaba su creencia de un mundo ordenado. Ulam, matemático, recuerda que de niño le atraían los patrones de una alfombra oriental que presentaban una cierta regularidad y poder matemáticos.

Respecto de la organización de las habilidades numéricas en el cerebro, se puede sostener que en el hemisferio derecho se presentan importantes aspectos de la habilidad numérica. Existen habilidades aritméticas que pueden fallar por separado: comprender símbolos numéricos; distinguir el significado de signos que se refieren a operaciones numéricas; comprender las propias cantidades y operaciones subyacentes. La habilidad para leer y producir signos es función del hemisferio izquierdo, pero para comprender los conceptos numéricos participa el hemisferio derecho. Dificultades elementales en el lenguaje pueden obstaculizar el entendimiento de términos numéricos, dificultades en la orientación espacial pueden inoperativizar el empleo de lápiz y papel para realizar cálculos o demostraciones geométricas.

A pesar de estas asociaciones, existe un consenso en considerar a los lóbulos parietales izquierdos y las áreas temporal y occipital de asociación que están contiguas a los lóbulos, como zonas importantes en cuestiones de Lógica y Matemática. En la solución de problemas matemáticos existe una considerable participación de los dos hemisferios. Gardner sostiene que las habilidades lógico-matemáticas comprenden una cantidad de centros nerviosos que trabajan en concierto, son inherentes a una forma generalizada de organización nerviosa, así se vuelven frágiles como consecuencia de enfermedades deteriorantes generales lo que hace concluir que la habilidad lógico-matemática no es un sistema tan puro o autónomo sino una especie de inteligencia más general (Gardner, 1994).

Es una de un conjunto de inteligencias: "una habilidad preparada poderosamente para manejar determinadas clases de problemas, pero en ningún sentido superior, o en peligro de abrumar, a las otras" (Gardner, 1994: 210).

Las profesiones que dependen marcadamente de la inteligencia Lógico-Matemática incluyen a matemáticos, programadores de computadoras, los analistas financieros, los contadores, compradores minoristas, banqueros, los ingenieros, filósofos, médicos, químicos, físicos y los científicos (Gardner, 1994, 2001; Shearer, 1995; Armstrong, 1999).

Inteligencia Espacial: es la capacidad para percibir con precisión el mundo visual y espacial, y la habilidad para efectuar transformaciones en las percepciones iniciales que se hayan tenido. Permanece ligada en lo fundamental al mundo concreto, el mundo de los objetos y su ubicación en el mundo.

Comprende una serie de operaciones que funcionan en familia: la habilidad para reconocer instancias del mismo elemento, la habilidad para transformar o reconocer una transformación de un elemento en otro, la capacidad de evocar la imaginaria mental y luego transformarla, la de producir una semejanza gráfica de información espacial. Estas capacidades son importantes para reconocer objetos y escenas, para orientarse en localidades, para trabajar con descripciones gráficas, símbolos, mapas, diagramas, figuras geométricas. Es percibir una forma u objeto.

Otros dos usos de las habilidades espaciales son más abstractos y tienen que ver uno con la sensibilidad en diversas líneas de fuerza que entran en un despliegue visual o espacial, tensión, equilibrio y composición de una pintura, escultura o elementos naturales, y otro con la capacidad de vislumbrar parecidos entre dos formas aparentemente dispares.

En los seres humanos normales está íntimamente relacionada con la observación personal del mundo visual y crece en forma directa con éste. A pesar de ello, la inteligencia espacial se puede desarrollar en un individuo ciego, así parece preferible hablar de esta inteligencia sin relacionarla con una modalidad sensorial. Los sistemas de representación espacial son igualmente accesibles a la experiencia visual o la táctil.

La inteligencia espacial contribuye al pensamiento científico artístico.

Los hallazgos confirman la participación del hemisferio derecho del cerebro en las tareas espaciales y en especial la participación del lóbulo parietal.

Piaget se refiere al entendimiento sensomotor del espacio que surge en la niñez temprana manifestado en la apreciación inicial de las trayectorias de objetos y la capacidad para encontrar el rumbo entre diversos sitios. Al finalizar esta etapa, los niños pueden formular imaginación mental: imaginar una escena sin tener que estar allí. Distingue un conocimiento "figurativo estático" en el que se retiene la configuración de un objeto y un conocimiento "operativo dinámico" en el que se transforma la configuración. Esta inteligencia espacial dinámica se inicia con el comienzo de la escolaridad y con el advenimiento de las operaciones concretas. Mediante operaciones mentales reversibles se puede apreciar cómo ve un objeto alguien ubicado en otro sitio (descentración), siempre restringido a situaciones concretas. Los niños pueden recorrer un camino que habrían recorrido en automóvil, no se pierden en áreas de su vecindario; sin embargo, con frecuencia, carecen de la capacidad de proporcionar un mapa, dibujo o narración verbal global.

El joven ya puede manejar espacios abstractos durante la operación formal, en la adolescencia. Aprecia la Geometría, al poder relacionar el mundo de las imágenes figurales con declaraciones proposicionales y razonar sobre transformaciones. Se halla en posición favorable para unir las formas de la Inteligencia Lógico-Matemática y de la Espacial.

Es sorprendente cómo se han desarrollado están habilidades espaciales en diferentes culturas como los bosquimanos gikwe de Kalahari que pueden hacer deducciones de las características de un antílope a partir de un rastro. Los niños de Tanzania practican un juego en el que se disponen 45 habas numeradas en 9 hileras para formar un triángulo, del que se van quitando habas mientras el retador no mira; luego debe identificarlas. El pueblo puluwat de las Islas Carolinas tiene muy desarrollada la habilidad de la navega-

ción observando la disposición de las estrellas en el cielo. Los esquimales han alcanzado un alto grado de esta habilidad quizás porque es difícil encontrar el camino en su ambiente. También entre las mujeres esquimales se dan desempeños hábiles. Esto demuestra que es posible superar las diferencias sexuales en las habilidades espaciales que postula nuestra cultura occidental.

Esta inteligencia es indispensable para un escultor o un topólogo matemático. Es evidente su contribución a la ciencia: Einstein quedó fascinado cuando leyó a Euclides, pensaba en términos de imágenes; se destaca la capacidad de James Watson y Francis Crick para desentrañar la estructura molecular del ADN; Darwin pensó en el origen de las especies como un árbol siempre ramificado. El pensamiento espacial es central en las artes visuales, así se manifiesta en Vicent van Gogh, Da Vinci, Miguel Ángel.

Estas habilidades son fundamentales en carreras como Artes Visuales, Arquitectura, Diseño, Ciencias, Ingenierías, Geografía, Aviación, Fotografía, Artes Gráficas (Gardner, 1994, 2001; Shearer, 1995; Armstrong, 1999).

Inteligencia Cinestésico-Corporal: es la habilidad para controlar los movimientos del propio cuerpo y manejar objetos con destreza; capacidad para usar todo el cuerpo para expresar ideas y sentimientos y la facilidad en el uso de las propias manos para producir y transformar cosas. Incluye habilidades como la coordinación, el equilibrio, la destreza, la fuerza, la flexibilidad y la velocidad, así como las capacidades autoperceptivas, las táctiles y la percepción de medidas y volúmenes (Gardner, 1995).

Dentro del sistema nervioso, grandes porciones de la corteza cerebral, junto con el tálamo, los ganglios basales y el cerebelo, proporcionan información a la médula espinal, la estación intermedia en el camino de la ejecución de la acción. Siendo la corteza el centro más importante en la mayoría de las formas de la actividad humana, los ganglios basales y el cerebelo contienen las formas más abstractas y complejas de representación de los movimientos; la corteza motora está más relacionada con la médula espinal y la eje-

cución física de movimientos musculares específicos. La tendencia al predominio del hemisferio izquierdo del cerebro en la actividad motora parece ser una inclinación de los seres humanos. Gran parte de la actividad motora voluntaria presenta una interacción sutil entre los sistemas perceptivo y motor (Gardner, 1994).

Al hablar del uso del cuerpo es natural pensar en los griegos, dado que esta forma de inteligencia alcanzó su apogeo en Occidente durante la época clásica. Los griegos pretendieron desarrollar un cuerpo que fuera perfectamente proporcionado y gracioso en el movimiento, equilibrio y tono. "Buscaron la armonía entre la mente y el cuerpo, con la mente adiestrada para emplear debidamente el cuerpo, y el cuerpo adiestrado para responder a los poderes expresivos de la mente" (Gardner, 1994: 254). No obstante, en muchas culturas el área de la expresión y conocimiento corporal son importantes: entre los anang en Nigeria, se espera que todo individuo baile y cante bien, que haga figuras con cuchillo y que teja; los niños manus desarrollan desde bebés habilidades para navegar en canoas en el mar. Bali es una sociedad en la que los individuos ponen mucho cuidado en sus cuerpos y en ser gráciles, llenos de arte. En la India la torpeza es señal de inmadurez; los enclaves del budismo zen.

Gardner supone que el desarrollo de la Inteligencia Cinestésico-Corporal se produce a partir de los primeros reflejos (como succión) hasta actividades más intencionales (como imitar y crear usando el movimiento). Muchos estudiosos como Bruner en 1968, Fisher en 1980 (citados por Gardner, 1994: 269) sostienen que el desarrollo de las habilidades debiera considerarse de manera global, no solo haciendo referencia a las actividades motoras de la niñez sino con respecto a todos los tipos de operaciones cognitivas. Tal es así que el dominio de funciones simbólicas como la representación y la expresión da a los individuos la opción de movilizar las capacidades corporales para comunicar mensajes. La simbolización provoca un abismo entre la inteligencia corporal de los humanos frente a los movimientos de otros animales (Gardner, 1994).

Entre las formas maduras de expresión corporal y profesiones se pueden citar la danza, el actor, el mimo, el

atleta, el inventor, el escultor, el gimnasta, malabarista. Entre las personalidades que mostraron altos desarrollos de esta inteligencia Gardner cita al bailarín Nijinsky, el cómico mudo Chaplin, el jugador de hockey Wayne Gretzky (Gardner, 1994, 2001; Shearer, 1995; Armstrong, 1999).

Inteligencia Musical: es la capacidad para percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales. Permite a las personas crear, comunicar y comprender sentidos a partir de los sonidos (Gardner, 1994, 1995).

Los componentes de esta inteligencia son el tono o melodía; el ritmo, sonidos que se emiten en determinadas frecuencias auditivas y agrupadas de acuerdo con un sistema prescripto; el timbre o sea las cualidades características de un tono. El sentido auditivo es esencial para toda participación musical aunque la organización rítmica puede existir aparte de toda realización auditiva (Gardner, 1994).

La Inteligencia Musical elevada puede requerir una exposición más intensiva a la educación formal, a diferencia de la Inteligencia Lingüística que se desarrolla hasta un alto grado en diferentes culturas sin necesidad de la misma (Gardner, 1994).

La mayoría de las capacidades musicales, incluyendo la capacidad central de la sensibilidad al tono, están localizadas en el hemisferio derecho del cerebro. Parece ser que cuanto mayor preparación musical tenga el individuo es probable que utilice parcialmente los mecanismos del hemisferio izquierdo, aunque no está del todo claro (Gardner, 1994).

Los seres humanos pueden encontrar la música en el canto, ejecutar instrumentos, leyendo la notación musical, escuchando discos, observando danzas. Las personas con inclinación musical pueden adoptar el papel de compositor que intenta crear un modismo original hasta el escucha inicial que intenta comprender el sentido de una canción (Gardner, 1994).

Durante la infancia los niños normales cantan y balbucean, hasta pueden, desde los dos meses de edad, igualar el tono, volumen y formas de las canciones de sus madres. Los infantes de cuatro meses pueden igualar la estructura rítmica e involucrarse en juegos sonoros creativos o generativos. A la mitad del segundo año de vida, emiten por cuenta propia series de tonos y producen pequeñas secciones de canciones familiares. Hacia los tres o cuatro años ganan las melodías de la cultura frente a los juegos de producción espontánea o exploratoria.

Se proponen dos maneras contrastantes de procesar la música: enfoque figurativo, el infante presta atención a las características globales de la melodía, de manera intuitiva, y, el enfoque formal, que conceptualiza su experiencia musical en forma de principios. Estos enfoques pueden generar crisis en la evolución musical de los jóvenes. Hasta los 8 o 9 años el niño procede con base en el talento, energía, intuición pero no invierte demasiado esfuerzo. Alrededor de los 9 años de edad se inicia un período más de desarrollo sostenido de habilidades musicales pudiendo interferir con su estudio y amistades, creando una primera crisis. La segunda crisis ocurre en la adolescencia temprana cuando, además de confrontar las formas figurativa y formal, debe preguntarse si es su deseo dedicar su vida a la música (Gardner, 1994).

La Inteligencia Musical se ve con claridad en compositores, directores de orquesta, intérpretes, maestro de música, crítico musical, disc jockey, ingeniero de sonido, manager, escritor de canciones.

Gardner cita los siguientes talentos musicales como representantes de esta inteligencia: Mozart, Mendelssohn, Arthur Rubinstein.

El logro musical no es un reflejo estricto de la habilidad innata sino que puede derivarse del estímulo y adiestramiento culturales. En Europa, a comienzo del siglo XX, fue enorme el interés por el desarrollo de las habilidades artísticas, incluyendo la musical en los niños. En la cultura estadounidense la música ocupa un lugar relativamente bajo. Los infantes anang de Nigeria, de apenas

una semana, son iniciados en la música y la danza por sus madres. En China, Japón y Hungría, se espera que los niños logren pericia en el canto y también en la ejecución de un instrumento musical; es conocido el método Suzuki, técnica estructurada para la educación musical que se inicia en el nacimiento y tiene como meta la interpretación musical por niños (Gardner, 1994, 2001; Shearer, 1995; Armstrong, 1999).

La destreza musical, al igual que el lenguaje, no depende de objetos físicos y se puede alcanzar con la sola exploración y explotación del canal auditivo oral. La música se relaciona con otras esferas del intelecto. Existen íntimos lazos entre la música y el lenguaje corporal o de gestos. La localización en el hemisferio derecho la relacionan con las capacidades espaciales. También existe conexión entre la interpretación musical y los sentimientos de las personas. Asimismo, según Leonard Bernstein, parecen existir paralelos no triviales entre el Lenguaje y la Música. En el siglo XX se ha ponderado en forma amplia la relación entre las competencias musicales y las matemáticas. Muchos compositores se han caracterizado por su sensibilidad a las pautas y regularidades matemáticas.

Inteligencia Intrapersonal: supone la capacidad de comprenderse uno mismo, que incluya los propios deseos, miedos y capacidades, y de emplear esta información en la regulación de la propia vida (Gardner, 2001: 53). La capacidad medular que opera aquí es el acceso a la propia vida sentimental, la capacidad para efectuar al instante discriminaciones entre emociones y, con el tiempo, darles un nombre, distinguirlos en códigos simbólicos para comprender y guiar la conducta propia. En su forma más avanzada permite descubrir y simbolizar conjuntos complejos de sentimientos (Gardner, 1994).

Algunas actividades y ocupaciones en relación con este tipo de inteligencia son: investigador, teólogo, experto en computación, atleta, explorador, terapeuta, escritor, filósofo, maestro. Las especialidades representativas son: Escritura Creativa, Filosofía, Teología, Psicología, Gestión Pedagógica.

El novelista Proust emplea esta inteligencia para crear sus descripciones y relatos introspectivos. También Rousseau se ha destacado en su conocimiento del yo (Gardner, 1994, 2001; Shearer, 1995; Armstrong, 1999).

Inteligencia Interpersonal: es la capacidad para discernir y responder de manera adecuada a los estados de ánimo, los temperamentos, las motivaciones y los deseos de otras personas; en consecuencia, es la capacidad de comunicarnos y comprender a los demás para trabajar eficazmente con ellos (Gardner, 2001).

La Inteligencia Interpersonal comprende la capacidad del niño para discriminar entre los individuos a su alrededor y descubrir sus estados de ánimo. En forma avanzada permite al adulto leer las intenciones y deseos de otros individuos y actuar con base en este conocimiento (Gardner, 1994).

Las personas con características interpersonales disfrutan de la interacción con los demás, tanto en su grupo de pares como con personas de diferentes edades. Reconocen y utilizan diversas maneras de relacionarse. Establecen y mantienen relaciones sociales, asumen diversos roles, de subordinado a líder, según las circunstancias y las tareas que se demanden; adaptan sus conductas a diferentes medios o grupos a partir del feedback que reciben de los demás. Tienen capacidad para influir sobre las opiniones y acciones de los demás, y suelen destacarse en el trabajo grupal, en esfuerzos conjuntos y proyectos en colaboración. Tienen la capacidad de comprender mensajes verbales y no verbales y se comunican a través de ellos en forma eficaz. Algunos se muestran sensibles y perciben los sentimientos, pensamientos, motivaciones, conductas y estilos de vida de los demás. Se destacan en considerar diversos puntos de vista y suelen ayudar a apreciar valores y opiniones diferentes de las propias, desarrollan habilidades para la mediación; promueven nuevos procesos y modelos sociales. También se manifiesta a través del humor (Armstrong, 1999).

En la mayoría de los casos, una vida plena depende en gran medida de la Inteligencia Interpersonal y de la interacción con los demás. Por ello, la mayoría de los educadores sostiene que no podría enseñar sin formar pares o grupos de alumnos en trabajo colaborativo, a partir de la comprensión de diferentes puntos de vista y de diferentes estilos de aprendizaje, con interdependencia positiva en el logro de los resultados esperados.

Algunas profesiones y ocupaciones relacionadas con el desarrollo de esta inteligencia son: economista, profesor, mediador, trabajador social, doctor, vendedor, psicólogo, consejero, dirigente político, dirigente religioso, enfermera, policía, secretario, niñera, manager. Las especialidades en las que se necesitan la inteligencia interpersonal son: Educación, Justicia, Psicología, Marketing, Servicios Humanos, Relaciones Públicas, Teatro, Dirección Comercial.

Artistas como Shakespeare y Balzac han sido ejemplares en su conocimiento de las demás personas y en su capacidad de colocarse en el lugar del otro; es esta inteligencia la que permitió a personas tan dispares como la Madre Teresa de Calcuta, Martín Luther King y Mao Tse Tung llevar adelante su obra (Gardner, 1994, 2001; Shearer, 1995; Armstrong, 1999).

En los últimos años, un grupo cada vez más grande de psicólogos ha llegado a conclusiones similares, coincidiendo con Gardner, acerca de la reinención de la inteligencia en función de lo que le hace falta para alcanzar el éxito en la vida. Y esa línea de investigación nos lleva a la evaluación de la importancia de la Inteligencia Personal (inter e intra personal) o Emocional (Goleman, 2006).

La Inteligencia Emocional para Mayer y Salovey es la habilidad para percibir, valorar y expresar emociones con exactitud, las propias y las ajenas; la habilidad para acceder y/o generar sentimientos que faciliten el pensamiento; la habilidad para comprender emociones y para regularlas en nosotros mismos y en nuestras relaciones (Castro Santander, 2005: 41).

Es aprendida en grado importante y en forma continuada, desarrollándose a medida que se avanza en la vida y se aprende de las experiencias. Su análisis arroja cinco habilidades básicas (Goleman 2006):

Conocimiento de uno mismo: comprensión de las reacciones emocionales propias y reconocimiento de las fortalezas y limitaciones, capacidad de identificarlas y ponerlas en palabras.

Autorregulación: capacidad de controlar y encauzar adecuadamente las emociones e impulsos.

Motivación: capacidad de aprovechar productivamente la energía que es propia de las emociones, de seguir las preferencias.

Empatía: capacidad de reconocer las emociones en las demás personas, capacidad para ponerse en el lugar del otro.

Habilidades sociales: habilidad de manejar las emociones con los demás. Implica habilidades de comunicación, seducción, resolución de conflictos, negociación.

Los tres primeros ejes constitutivos de la competencia emocional se integran en la Inteligencia Intrapersonal de Gardner; los dos últimos ejes, empatía y habilidades sociales, coinciden en su significado con la definición de Inteligencia Social o Interpersonal, según la tesis de las Inteligencias Múltiples de Gardner (Castro Santander, 2005: 46).

En la escuela, la Inteligencia Social o Interpersonal puede trabajarse a partir de cinco pilares citados por Alejandro Castro Santander en su libro *Analfabetismo Emocional*. Ellos son la empatía como capacidad de ponerse en el lugar del otro para comprender sus estados de ánimo; la asertividad como capacidad de expresar adecuadamente, oposición y afecto, de acuerdo con los propios intereses y objetivos, respetando el derecho de los otros e intentando alcanzar la meta propuesta; la autoestima como actitud de apreciación de las capacidades y debilidades que se poseen, una aceptación positiva, realista y equilibrada de uno mismo; comunica-

ción como capacidad para expresarnos con claridad y precisión con habilidades lingüísticas y habilidades no verbales; desarrollo moral como desarrollo en capacidades, actitudes y valores que permitan obrar personal y socialmente de acuerdo con principios éticos (Castro Santander, 2005).

Gardner en *Estructuras de la Mente*, trata estas Inteligencias Interpersonal e Intrapersonal en un solo capítulo como Inteligencias Personales. Pero, en *La inteligencia reformulada* (2001), sostiene que es mejor hablar de dos formas de Inteligencias Personales y que es necesario tener en cuenta las facetas emocionales de cada inteligencia en lugar de limitar las emociones a una o dos inteligencias personales.

Existen muchas variedades de formas de inteligencia intra e interpersonal ya que cada cultura tiene sus propios sistemas simbólicos para interpretar las experiencias. También existen muchas variedades de fallas y patologías, lo que podría ser patológico en una cultura se considera normal en otra. Las patrones de desarrollo y de falla en las inteligencias personales son mucho más variados que en otras inteligencias.

El sentido del yo constituye un elemento fundamental en las inteligencias personales, considerado como el equilibrio que logra cada individuo y cada cultura entre los impulsos de los sentimientos internos y las presiones de las otras personas.

Las inteligencias personales son capacidades de procesamiento de información, una dirigida hacia adentro, la intrapersonal, y otra dirigida hacia fuera, la interpersonal.

Durante el primer año de vida, el infante llega a establecer un lazo poderoso con la madre donde se encuentran los orígenes de la Inteligencia Personal. Desde los días más tempranos de la vida experimenta una gama de sentimientos, de afectos y de expresiones faciales. La gama de estados corporales lo introducen en el conocimiento intrapersonal, pero también al reconocer sus propias reacciones corporales empieza a distinguir los estados de ánimo de otros (Gardner, 1994).

Entre los dos y cinco años de edad, el niño emplea símbolos para referirse a sí mismo ("a mí", "mi"), a otros ("tú", "usted", "mami") y a sus experiencias ("mi idea"). Las palabras, imágenes, gestos, números le permiten conocer el mundo y explorar los diversos papeles en la comunidad. Mediante el habla, juego de simulación, gestos, dibujos, el niño prueba los roles de madre e hijo, doctor y paciente, profesor y alumno, etc. Aprende a percibir qué se siente ocupar estos roles (Gardner, 1994).

El niño en edad escolar diferencia entre el yo y los demás, ha logrado un conocimiento social de primer nivel. Empieza a dominar una serie de papeles distintos adoptados por otros como así también sus necesidades, proyectos y metas. En la etapa de las operaciones mentales concretas se relaciona de manera más flexible con los demás, fija rasgos de su personalidad y establece una relación de igual a igual con otros más allá de su círculo familiar (Gardner, 1994).

Durante el período de cinco años y el principio de la adolescencia, existen tendencias a adquirir mayor sensibilidad social, un sentido más agudo de las motivaciones de los demás y un sentido de las competencias y faltas propias. Se prioriza la afirmación del sitio propio en una red de amistades, la posibilidad de ser incluidos. El adolescente busca amigos que lo valoren por sus discernimientos, conocimientos y sensibilidad más que por su fuerza y posesiones materiales (Gardner, 1994).

Al madurar, por procesos de desarrollo continuo, el individuo adquiere más autonomía e integración. La meta final es un yo altamente desarrollado y diferenciado de los demás, como Sócrates, Jesucristo, Gandhi, Eleanor Roosevelt, personalidades que han entendido mucho acerca de sí mismos y de sus sociedades y han inspirado a otros con su ejemplo. Un individuo es siempre un conjunto de yoes, de personas que reflejan el contexto que habita en ese momento. La conducta se determina por el contexto en que se encuentra uno y los papeles que se exigen en forma acorde (Gardner, 1994).

El funcionamiento de las Inteligencias Personales se relaciona con los lóbulos frontales del cerebro porque consti-

tuyen el sitio de reunión para la información de los dos grandes ámbitos funcionales del cerebro: las regiones posteriores, que están involucradas en el procesamiento de toda la información sensorial, incluso la percepción de los demás y los sistemas límbicos, donde están alojadas las funciones motivacionales y emocionales del individuo y de donde se generan los estados internos de uno (Gardner, 1994).

En el reino animal y en el orden de los primates se pueden encontrar insinuaciones de estas habilidades: reconocimiento de rostros, de voces, establecimiento de relaciones íntimas con otros organismos. Sin embargo, la habilidad para relacionar estas formas de conocimiento con los símbolos para conceptuar nuestro conocimiento intuitivo de nuestro yo y nuestro conocimiento de los demás es una función humana singular (Gardner, 1994).

Diversas patologías presentan evidencia de la independencia de estos dos tipos de Inteligencia Personal: el síndrome de Down conserva la habilidad para entablar relaciones sociales, los individuos con un daño unilateral al hemisferio derecho mantiene vínculos superficiales con los demás, los enfermos de Alzheimer se mantienen bien cuidados, adecuados en lo social, y a la defensiva de los errores que cometen (Gardner, 1994).

Toda consideración de lo "especial del yo" no se puede emprender por separado de un análisis de los valores y plan interpretativo de una sociedad particular. Los javaneses exponen de manera explícita dos formas distintas de existencia que el individuo debe mantener en equilibrio: un mundo interno de emoción callada y un mundo externo de conducta formada. Los balineses reafirman la esfera pública y tratan de impedir que surjan los aspectos crudos de la personalidad. Los marroquíes relegan determinadas porciones de la vida propia exclusivamente a la expresión privada y permiten libertad para las interacciones en la esfera pública (Gardner, 1994).

Casi todas las sociedades tradicionales, incluso las modernas no occidentales, dan mayor importancia a los factores sociales (se coloca la atención, poder y control en manos de la sociedad como un todo, no una sociedad "partícula"). Por ejemplo en los maoríes de Nueva Zelanda o los dinka de la región Sur de Sudán,

la identidad de un hombre se determina en relación con su grupo. El hincapié en el yo como partícula atomizada es un legado de la tradición occidental de la época de los griegos (Gardner, 1994).

Las culturas difieren en los aspectos que valoran de las personas. Los japoneses cultivan el estilo de comunicación del mensaje mínimo para proporcionar la clave a los verdaderos sentimientos y valoran la persona armonizada con sus sentimientos reales y directos. Los narvajos valoran la habilidad de escuchar en una conversación. Los ixils en Guatemala desarrollan la inteligencia intra e interpersonal, ya que requieren del autoanálisis como de la empatía de comprender a los demás para llevar una vida ejemplar (Gardner, 1994).

Las culturas seleccionan unidades primarias de análisis, ellas pueden ser el yo individual, la familia o la comunidad y esta selección determina la medida en que un individuo se asoma a su interior o mira al exterior a otros. Las Inteligencias Personales deben considerarse a la luz de un análisis de valores y plan interpretativo de una sociedad particular (Gardner, 1994, 1999; Shearer, 1995; Armstrong, 1999).

Originalmente la Teoría de las Inteligencias Múltiples, de Howard Gardner, comprendía los siete tipos tratados; pero en 1995 el autor agregó la Inteligencia Naturalista.

Al principio las capacidades propias de esta inteligencia se distribuían entre la Inteligencia Lógico-Matemática y la Inteligencia Espacial; pero, tomando en cuenta específicamente diversos aspectos cognoscitivos como observación, selección, habilidades de ordenación y clasificación, reconocimiento de secuencias de desarrollo, así como la formulación de hipótesis, aplicados en forma práctica en el conocimiento del medio, Gardner consideró que merecía reconocimiento como inteligencia independiente.

La Inteligencia Naturalista se describe como la competencia para percibir las relaciones que existen entre varias especies o grupos de objetos y personas, así como reconocer y esta-

blecer si existen distinciones y semejanzas entre ellos (Armstrong, 1999).

Los naturalistas suelen ser hábiles para observar, identificar y clasificar a los miembros de un grupo o especie, e incluso para descubrir nuevas especies. Su campo de observación más afín es el mundo natural, donde se pueden reconocer flora y fauna, y utilizar productivamente sus habilidades en actividades de caza, ciencias biológicas y conservación de la naturaleza. Muestran empatía y entendimiento por las cosas vivas, por el ambiente natural (Gardner, 2001).

No obstante, se puede aplicar también en cualquier ámbito de la ciencia y la cultura, porque las características de este tipo de inteligencia son las cualidades esperadas en personas que se dedican a la investigación y siguen los pasos propios del método científico (Gardner, 2001).

Muchas personas tienen estas habilidades, y de hecho podemos verlas en una etapa normal del desarrollo infantil, cuando los niños coleccionan, ordenan y clasifican coches, figuritas, estampillas, bloques o adornos, habilidades que también son propias del pensamiento lógico. Por ello, Gardner en su comienzo incluía las habilidades de la Inteligencia Naturalista en la Lógico-Matemática.

Lo que diferencia a ambas inteligencias es la aplicación: mientras en la Lógico-Matemática la tendencia es hacia la abstracción y solución de problemas en forma mental, la Inteligencia Naturalista emplea estas capacidades para acercarse al mundo tangible y cercano de la naturaleza y buscar aplicaciones de tipo práctico y cotidiano.

En realidad, todos aplicamos la Inteligencia Naturalista al reconocer plantas, animales, personas o elementos de nuestro entorno natural. Las interacciones con el medio físico nos ayudan a desarrollar la percepción de las causas y sus efectos y los comportamientos o fenómenos que puedan existir en el futuro; como por ejemplo, la observación de los cambios climáticos que se produ-

cen en el transcurso de las estaciones del año y su influencia entre los humanos, los animales y las plantas (Gardner, 2001).

El autor postula que este tipo de inteligencia debió tener su origen en las necesidades de los primeros seres humanos, ya que su sobrevivencia dependía en gran parte del reconocimiento que hicieran de especies útiles y perjudiciales, de la observación del clima y sus cambios, de ampliar los recursos disponibles para la alimentación (Gardner, 2001).

Nuestro entorno en el siglo XXI difiere mucho del de nuestros ancestros y no podemos explorar grandes extensiones, ni tener pleno contacto con la naturaleza, pues solemos pasar nuestra vida en espacios cerrados y caminando sobre suelos artificiales. Sin embargo, eso no es impedimento para el desarrollo de esta inteligencia, ya que las personas que tienen este modo de acercarse al conocimiento pueden ejercerlo en múltiples profesiones y aplicarlo en cualquier campo del saber humano (Gardner, 2001).

Las personas con este tipo de inteligencia más desarrollada, tienen especial gusto y habilidad para percibir fenómenos, observar y comparar datos, clasificarlos, extraer los significados, formular y poner a prueba hipótesis. En pocas palabras, tienen gusto por la investigación y son muy observadores (Gardner, 2001).

Todas estas habilidades son propias del método científico, y por lo tanto cualquier persona que tiene inclinación hacia la investigación, independientemente del tema o campo donde la aplique, posee afinidad con este tipo de inteligencia.

Esta habilidad para diferenciar cosas, especies u objetos naturales o fabricados, es desarrollada incluso por personas ciegas, ya que no es un requisito indispensable ver los objetos para percibirlos y esta clasificación puede hacerse por medio del tacto, el olor o el oído (Gardner, 2001).

La Inteligencia Naturalista se pone de manifiesto en muchas áreas de investigación científica: Biología, Botánica, Zoología o Entomología y Medicina, que suelen ser ejercidas por per-

sonas con este tipo de inteligencia, que investigan los orígenes, el desarrollo y la estructura de organismos vivientes y producen complejos sistemas de clasificación. Aunque en las primeras etapas del individuo no sea necesaria una instrucción formal, existen campos formales como la Botánica o la Entomología, dedicados al desarrollo y empleo de las capacidades del naturalista (Gardner, 2001).

Asimismo se encuentra en otras áreas de la actividad humana: el autor agrega actividades artísticas y prácticas religiosas o ritualistas que están relacionadas con la naturaleza, especialmente chamanes y curanderos, cuyos conocimientos están ligados a las habilidades perceptuales del naturalista (Gardner, 2001).

En este sentido, podemos afirmar que desde el principio de la historia y en todas las culturas las personas que aportan su intuición y conocimientos para reconocer las especies útiles y perjudiciales, así como para clasificar sus propiedades y usos, son muy apreciadas por los beneficios que con su saber aportan a su sociedad. De este modo, se valoran las habilidades del hierbero, el cazador, el cocinero que utiliza y combina especies, el jardinero que conserva y cultiva la flora, entre otros que sustentan una inteligencia de este tipo, así como los individuos que perciben y estudian los fenómenos que tienen lugar en el espacio infinito del macrocosmos o en el microcosmos de una célula (Gardner, 2001; Luzzo y Shearer, 1999; Cheatwod Diane, 1999).

El avance del saber y la cultura es producto de la conjunción de todas las personas que poseen los diferentes tipos de inteligencia. Todas son importantes pero, independientemente del campo donde se desarrollen, son las personas con Inteligencia Naturalista las que buscan lo desconocido en lo ya conocido e indagan el porqué de las cosas. Son los que se hacen preguntas que van más allá de las respuestas fáciles, porque son buscadores innatos de algo más.

En las culturas que carecen de una ciencia formal, el naturalista es la persona más experta en la aplicación de las taxonomías populares aceptadas. En las culturas con orientación científica, el naturalista es un biólogo que reconoce y categoriza es-

pecímenes en función de las taxonomías formales aceptadas (Gardner, 2001; Luzzo y Shearer, 1999; Cheatwod, 1999).

En la cultura occidental, la palabra naturalista se aplica a quienes tienen un amplio conocimiento del mundo viviente. Estas habilidades hicieron destacar al ecologista Rachel Carson, el ornitólogo John James; Charles Darwin, Lois Agassiz, Stephen Jay Gould, quienes estudiaron los seres vivos con objetivos más teóricos (Gardner, 2001; Luzzo y Shearer, 1999; Cheatwod, 1999).

Eleanor Rosch, en su investigación, indica la existencia de mecanismos psicológicos que permiten identificar clases naturales y que organizan estos conceptos en función de su semejanza con prototipos (Gardner, 2001; Luzzo y Shearer, 1999; Cheatwod, 1999).

En la actualidad Gardner presenta, en su libro *La inteligencia reformulada*, la posible existencia de la Inteligencia Espiritual y la Inteligencia Existencial. Con respecto a la primera, se parte de tres sentidos de la espiritualidad: como capacidad para conocer entidades cósmicas difíciles de percibir en un sentido material, como logro de un estado del ser, como efecto en los demás. Grandes líderes religiosos, Jesús, Santa Juana de Arco, Confucio, Budas históricos, han alcanzado un nivel de conciencia, una conexión con el resto del mundo, una victoria sobre el ego, los que constituyen la meta de una existencia espiritual. Es indudable que varias personas irradian un aura de espiritualidad, de estar en contacto con el cosmos y que poseen la capacidad de influenciar a los que están a su lado (Gardner, 2001).

La Inteligencia Existencial, como inquietud por las cuestiones esenciales, parece ser el aspecto cognitivo de lo espiritual y considerada una variedad de Inteligencia Espiritual. Pruebas dispersas indican que ciertas palabras de la esfera religiosa pueden activar regiones del lóbulo temporal del cerebro (Gardner, 2001).

La teoría de las Inteligencias Múltiples encuentra antecedentes en el modelo multifactorial de Thurstone (1938; citado por Pueyo, 1996), quien presentó su modelo en competencia con el de Spearman (inteligencia general "g"); plantea la existencia de

siete factores independientes, que llamó habilidades mentales primarias: espacial, numérica, velocidad perceptiva, fluidez verbal, memoria, inducción y comprensión verbal.

También existen muchos puntos de contacto entre el modelo de Gardner y la teoría triárquica de Sternberg (1985; citado en Pueyo, 1996), la cual distingue tres formas distintas de cognición: (a) la relacionada con el mundo interno del individuo (subteoría componencial), "¿Qué pasa dentro de la cabeza de una persona inteligente cuando piensa de manera inteligente?"; (b) la relacionada con la experiencia (subteoría experiencial), "¿Cómo afecta la experiencia a la inteligencia de una persona y cómo afecta esta inteligencia los tipos de experiencias que esa persona tiene?"; y (c) la relacionada con el mundo exterior (subteoría contextual), "¿Cómo las interacciones de una persona en el mundo afectan su inteligencia y cómo su inteligencia afecta al mundo en que vive? La conexión entre la forma contextual de Sternberg y la Inteligencia Interpersonal de Gardner proporciona las bases de dicho acercamiento (Pueyo, 1996).

Utilizando diversos tipos de técnicas estadísticas, como el análisis factorial, podemos sostener que las inteligencias son varias; podemos identificar un factor general que resulta de mezclar diferentes aspectos del autogobierno mental. Las partes del sistema cooperan y trabajan conjuntamente (Pueyo, 1996). Una teoría general de la inteligencia y una teoría de múltiples inteligencias pueden estar integradas en un sistema único, de naturaleza jerárquica, en la cual la inteligencia general estaría en la cúspide y las múltiples inteligencias estarían en la base (Sternberg, 1985, en Pueyo, 1996).

La síntesis entre la tradición diferencialista (Spearman, Thurstone, Vernon, Cattell), cuyo objetivo era conocer la estructura de la inteligencia basándose en las diferencias individuales, y el enfoque cognitivista (Sternberg, Hunt, Carroll), que dio un paso adelante al intentar conocer y explicar el funcionamiento de la misma, la ha realizado J.B. Carroll con su modelo de inteligencia de los tres estratos (Pueyo, 1996).

El objetivo fundamental del trabajo de Carroll fue reanalizar las principales contribuciones empíricas a los estudios

de la estructura de la inteligencia. Para ello, reunió un conjunto de datos de estudios realizados desde 1925 a 1987. Estos datos fueron reanalizados por medio de técnicas de análisis factorial. En concreto, un 25% de los factores correspondieron al factor general de inteligencia, colocado en el 3º estrato. Después, los ámbitos de los factores correspondían a aptitudes clásicas como las de razonamiento, percepción visual, memoria, lenguaje, numérica, fluidez verbal, de percepción auditiva; colocadas en el 2º estrato. En el 1º estrato se encuentran aptitudes primarias y rendimiento en tareas cronométricas y afines. Carroll denomina a las aptitudes del 1º estrato como *específicas*, a las del 2º estrato, *amplias*; y, a la del 3º estrato *aptitud general*. Este modelo integra numerosas aportaciones de la tradición diferencial y presenta una concepción jerárquica de las aptitudes (Pueyo, 1996).

La teoría de Gardner es acertada en tanto destaca los aspectos múltiples de la inteligencia humana. Sin embargo, la noción de que esos tipos de inteligencia son independientes es equívoca, pues existen correlaciones positivas entre la mayoría de tests de aptitudes. Las personas que resuelven bien unos tests tienden a resolver bien los otros (Pueyo, 1996). Gardner realiza la siguiente advertencia al respecto: "Estas inteligencias son ficciones para hablar de procesos y habilidades que son continuos entre sí, la naturaleza no tolera bruscas discontinuidades del tipo que se proponen aquí. Nuestras inteligencias se describen por separado tan solo para iluminar cuestiones científicas y para atacar problemas prácticos urgentes" (Gardner, 1994: 221). Y agrega: "No es posible llevar a cabo un papel social sin la concurrencia de dos o más inteligencias trabajando juntas" (Gardner, 1994: 221).

En el año 2000, Raúl Pizarro y Sonia Clark realizan una investigación relacionando la Inteligencia Lógico-Matemática, sus subvariables y los aprendizajes escolares científicos de Liceos humanistas-científicos mixtos de Valparaíso, Chile. En este estudio se formuló una hipótesis alterna 1 con la que se quiso contrastar la unilateralidad correlacional simple (significativa y positiva) entre cada par de inteligencias, poniendo a prueba el concepto de autonomía y /o dominio/ ámbito de Gardner. Los resultados corroboraron

la hipótesis 1, lo cual implica sostener que las Inteligencias Múltiples se correlacionan significativamente entre ellas y con los logros académicos. Esta contrastación plantea una crítica significativa respecto de la autonomía de las Inteligencias Múltiples. El estudio señala las siguientes cuestiones: ¿cuánto existe de unitario o diferencial en las Inteligencias Múltiples?, ¿habrá una especie de síntesis entre "g" y las capacidades múltiples, así como lo piensa Carroll?, ¿cuánto de dominio o ámbito existe en la teoría de las Inteligencias Múltiples? (Pizarro y Clark, 2000). Esta autonomía vuelve a entrar en discusión en un estudio de los mismos autores con jóvenes de enseñanza media científico-humanista en Chile (Pizarro y Clark, 2007) en el cual, al correlacionar bivariadamente las ocho Inteligencias de Gardner, los 28 coeficientes Pearson resultaron positivos y significativos bilateralmente. La mayor relación fue la pareja de Inteligencias Interpersonal y Personal ($r=+0,707$).

Es importante destacar que la teoría de las Inteligencias Múltiples comporta un gran número de implicaciones educativas. Puesto que todas las inteligencias forman parte de la herencia genética humana, todas se manifiestan universalmente, como mínimo en su nivel básico, independientemente de la educación y del apoyo cultural. Todos los seres humanos poseen habilidades nucleares en cada una de las inteligencias.

En colaboración con Feldman y Csikszentmihalyi, Gardner distingue entre inteligencia, especialidad o dominio y ámbito o campo. Inteligencia como potencial biopsicológico, conjunto de facultades intelectuales de que la especie es capaz, como capacidad por lo tanto es dinámica, se puede y debe desarrollar. Esta afirmación implica que no es posible encontrar dos paquetes de inteligencias iguales, dado que el resultado de las inteligencias es el producto del bagaje genético y la experiencia proporcionada por el contexto en el que se desarrolla. Como dominio o especialidad considera la disciplina o el arte que se practica en una sociedad determinada; y como campo o ámbito al conjunto de las instituciones y jueces que determinan qué productos dentro de una especialidad son válidos. Así como una especialidad puede requerir más de una inteligencia, también una inteligencia puede desarrollarse en muchas especialidades.

Finalmente, es el ámbito el que proporciona la decisión última acerca de la construcción de la especialidad como de los tipos de inteligencia que se valoran dentro de ella (Gardner, 1995).

Con base en este cambio conceptual se afirma que existe una relación entre las inteligencias y las especialidades, pero que son niveles de análisis diferentes. De esta forma una persona con Inteligencia Musical se puede interesar en la especialidad de la música; sin embargo, es importante notar que, particularmente en el ámbito de la interpretación musical, se requieren un conjunto de inteligencias que van más allá de lo intrínsecamente musical. Esto es, casi todas las especialidades requieren destreza en un conjunto de inteligencias y, por otro lado, una inteligencia se puede desarrollar en una gran cantidad de especialidades. Gardner también señala que, al alcanzar un grado de destreza en una especialidad, entran en juego la gente, las instituciones, etc., es decir, mecanismos sociales que juzgan o evalúan la calidad del desempeño alcanzado. Agrupa estos mecanismos en el constructo sociológico de ámbito (Krechevsky, 2001).

Tenemos, por tanto, la triada inteligencia-especialidad-ámbito que utiliza Gardner tanto para definir inteligencia como creatividad. Parafraseando su definición de creatividad, podemos concluir que el individuo inteligente (creativo, en el original) es quien resuelve regularmente problemas o inventa productos en una especialidad, y cuyo trabajo es considerado innovador y aceptable por los miembros reconocidos de un ámbito (Krechevsky, 2001).

La trayectoria evolutiva de la inteligencia comienza con una habilidad modeladora en bruto que predomina durante el primer año de vida. En la siguiente etapa, se llega a la inteligencia a través de un sistema simbólico. Luego, mediante un sistema notacional, el que se domina en un contexto de estructura educativa formal. Finalmente, durante la adolescencia y la edad adulta, las inteligencias se manifiestan a través de carreras vocacionales y aficiones (Gardner, 1993).

Puesto que las inteligencias se manifiestan de distintas formas en los diferentes niveles evolutivos, tanto el estí-

mulo, la enseñanza explícita, como la evaluación deben tener lugar de manera oportuna y adecuada (Gardner, 1993). Los alumnos se benefician de la enseñanza explícita sólo si la información o entrenamiento condice y se adecua a la progresión evolutiva. Concentrarse en las capacidades lingüísticas y lógicas durante la escolaridad formal, suele ser no apropiado para los individuos que tienen capacidad en otras inteligencias. Sin embargo, estas capacidades son el centro de tests de "inteligencia" y forman el núcleo de los programas escolares.

INACAP, Centro de Formación Técnica e Instituto Profesional de Chile, en el año 1999, se propone como objetivo incentivar la discusión respecto a la Teoría de las Inteligencias Múltiples frente a un sistema educacional orientado al desarrollo de aptitudes verbales y matemáticas. INACAP sostiene que los bajos resultados en la Prueba de Aptitud Académica no son equivalentes al éxito profesional. Frente a ello, tiene un proyecto en el que recibe alumnos que no necesariamente hayan aprobado la anterior prueba mencionada para ofrecerles una alternativa de aprendizaje: el alumno escoge tanto la inteligencia como los medios para demostrar sus aprendizajes. Es un trabajo centrado en las habilidades

Es necesario evaluar el perfil de inteligencias del alumno individual lo que permite, en la enseñanza explícita, la búsqueda más compresiva de solución a las dificultades, la propuesta de rutas alternativas hacia la obtención de una meta educativa, dando así al alumno un camino secundario a la solución de un problema, a través de una inteligencia ventajosa para él. Una inteligencia puede servir tanto como *contenido* de la enseñanza como de *medio* empleado para comprender este contenido.

El entorno cultural desempeña un papel determinante en el desarrollo y grado que alcanza el potencial intelectual de una persona.

Bloom (1985) hace referencia a la importancia del entrenamiento. No es casual que un individuo desarrolle más capacidades en un área que en otra. Cada inteligencia puede necesitar su propia teoría educativa como Suzuki (Gardner, 1994: 423) hizo en el campo de la interpretación musical. Una inteligencia no puede

evaluarse fuera de un medio específico (*domain*) o sin referencia a una historia (*field*) de experiencias.

El análisis de la influencia estática y dinámica de las Inteligencias Múltiples en el aprendizaje de Matemática es de vital importancia. Matemática es una disciplina en la que, con frecuencia, los alumnos son tildados de capaces o incapaces, atribuyendo las causas a factores genéticos y no dando los estímulos necesarios para alcanzar logros deseables, pues ya se consideran "casos perdidos".

Escalas Métricas de Inteligencias Múltiples

Las inteligencias descritas en la teoría de Gardner pueden ser medidas con un instrumento creado por Branton Shearer en 1995 y actualizado en 1999: *Múltiple Intelligence Developmental Assessment Scales-TEENS*. Estas escalas, sugeridas por el equipo investigador de Gardner, miden la percepción que una persona posee de sus habilidades y dificultades intelectuales. Sus resultados proveen información cualitativa y cuantitativa en las ocho áreas de conducta intelectual (Lingüística, Lógico-Matemática, Espacial, Musical, Cinestésico-Corporal, Interpersonal, Intrapersonal y Naturalista) que distingue el Dr. Gardner. Además, estima los logros del sujeto en 27 subescalas descriptivas y su capacidad para tres escalas de investigación: liderazgo, innovación, lógica general (MIDAS-Teens, 2005, Traducción del Prof. Raúl Pizarro).

En el año 2006, Raúl Pizarro evalúa la validez constructiva de un concepto clave: Inteligencias Múltiples (IMs). La población implicó a los alumnos de 3° Medio 2006, CH, públicos, subvencionados y particulares, urbanos, mixtos, de Quilpué, Valparaíso, Chile. La muestra al azar estratificada se conformó con 400 alumnos en 2006. En cuanto a las inteligencias múltiples, se consideraron las ideas biológicas y culturales de Gardner, y los conceptos de dominio de Feldman y campo de Csikszentmihalyi, para ocho inteligencias múltiples, estimadas por las escalas MIDAS-Teens de Shearer: Musi-

cal, Cinestésico-Corporal, Espacial, Lingüística, Lógico-Matemática, Interpersonal, Intrapersonal, Naturalista (Pizarro, 2007).

El análisis factorial arroja una excelente evaluación del modelo para comprobar los conceptos, las variables medidas y los factores (variables latentes, construidas o teóricas) de la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner. Ello queda de manifiesto al apoyar la hipótesis del estudio: los ocho factores de inteligencias múltiples implicados en las matrices correlacionales bivariadas de los 119 ítems de las escalas MIDAS-Teens de Shearer, confirman substantiva y significativamente mediante residuos redundantes mayores que 65 % ($p < 0,05$) a las ocho inteligencias múltiples de Gardner. No obstante lo anterior, llamó la atención que el primer factor del análisis factorial computado tuviese mayoritariamente un componente de la Inteligencia Lingüística con una mezcla de la Inteligencia Interpersonal. Este factor explica el 19,44% de la varianza total mientras que el factor 8 (mezcla entre IMs Intrapersonal y Lógico-Matemática) aportó un 2,15%, 9,05 veces menos que el factor 1 (Pizarro, 2007).

Un estudio de Carmen Ferrandiz (1999), *Evaluación y desarrollo de la competencia cognitiva*, confirma -también substantiva y significativamente- las ocho Inteligencias de Gardner; el objetivo general del trabajo consiste en valorar la bondad del modelo de las Inteligencias Múltiples para evaluar la competencia cognitiva de los alumnos de los primeros niveles educativos y uno de los objetivos específicos se propone comprobar su validez estructural. La investigación se realiza con 237 alumnos de Educación Infantil y Educación Primaria, escolarizados en cinco centros educativos y dos escuelas unitarias de la Región de Murcia seleccionados por conglomerados al azar, a partir de la población de centros públicos, privados-concertados y privados. Los instrumentos utilizados fueron adaptados a partir de los empleados por Gardner y sus colaboradores en el Proyecto Spectrum (1984): "Batería de Aptitudes Diferenciales y Generales" y "Actividades de evaluación de las Inteligencias Múltiples".

En el análisis factorial exploratorio convergen ocho factores que se identifican en su totalidad con las diferentes es-

calas de cada una de las inteligencias propuestas Gardner. El primer factor es representado por los ítems de la escala de la Inteligencia Lógico-Matemática que da cuenta del 12% de la varianza total. El segundo factor lo representan las variables que definen la escala de la Inteligencia Naturalista, explicando un 10% de la varianza. El tercero lo forman las variables de la Inteligencia Espacial que explica un 9,5% de la varianza total. El cuarto factor, que da cuenta del 7,9% de la varianza, lo representan las variables de la Inteligencia Lingüística. El quinto, con un 7,7% de explicación de la varianza, lo conforman las variables implicadas en la Inteligencia Cinestésico-Corporal y el sexto factor, con 7,4% de explicación, lo conforman las variables de la inteligencia Musical. El séptimo factor es representado por la variable conocimiento de uno mismo y explica un 4,7% de la varianza. El octavo es representado por la variable conocimiento de los roles sociales con 4,3% de explicación de la varianza.

Las variables que definen cada una de las inteligencias propuestas por Gardner forman factores diferenciados, pero el caso de la Inteligencia Social (conocimiento de uno mismo y conocimiento de los demás) es el que presenta mayores problemas de factorización ya que se reparte entre los factores 7 y 8. Esto indica que los componentes medidos no pueden agruparse en un mismo concepto, las habilidades para conocerse a sí mismo, para conocer a los demás y los roles sociales que se establecen en un grupo, son independientes; esto habilita la distinción en habilidades implicadas en la Inteligencia Intrapersonal y las de la Interpersonal como establece la teoría de Gardner (Ferrandiz, 2005).

El propósito del MIDAS es ayudar a identificar las capacidades naturales de cada estudiante para poder proporcionar el apoyo adecuado y desarrollar habilidades personalmente. ¿Cuánto del valor intrínseco del aprendizaje está perdido porque nosotros medimos a cada persona y niño sin reconocer y nutrir los potenciales intelectuales naturales, distintos y únicos de cada persona?

Las escalas y subescalas se describen a continuación:

Musical: Capacidad para pensar en los sonidos, melodías y ritmos. Para tener en cuenta el tono, ritmo y timbre. Reconocer, crear y reproducir música mediante el uso de un instrumento o voz. Escucha activa y una fuerte conexión entre la música y las emociones.

1. *Appreciation* (Reconocimiento): activamente goza escuchando la música de algún tipo.

2. *Vocal Ability* (Capacidad Vocal): una buena voz para cantar en consonancia y en armonía.

3. *Instrumental Skill* (Conocimiento Instrumental): la habilidad y la experiencia en el desempeño de un instrumento musical.

4. *Composing* (Compositor): hasta hace canciones o poesía y canciones en su mente.

Cinestésica: Capacidad para pensar en los movimientos y utilizar el cuerpo como experto en complicadas formas expresivas y en la meta de las actividades dirigidas. Un sentido de la oportunidad, la coordinación de todo el movimiento corporal y el uso de las manos para manipular objetos.

1. *Athletics* (Atletismo): capacidad para mover el cuerpo entero en actividades físicas tales como el equilibrio, la coordinación y el deporte.

2. *Dexterity* (Destreza): utilizar las manos con destreza y habilidad para producir con detalle las actividades y expresiones.

Lógico-Matemática: Capacidad para pensar en la causa y el efecto y las conexiones para comprender las relaciones entre las acciones, objetos o ideas. Para calcular, cuantificar o considerar propuestas y realizar complejas operaciones matemáticas o lógicas. Se trata de razonamiento inductivo y deductivo, así como habilidades críticas y creativas de resolver problemas.

1. *Strategy Games* (Juegos de estrategia): bueno en los juegos de habilidad y estrategia.

2. *Everyday Skill with Math* (Matemática cotidiana): destrezas matemáticas diarias.

3. *Everyday Problem Solving* (Resolución de problemas cotidianos): razonamiento lógico para resolver problemas cotidianos, la curiosidad.

4. *School Math* (Matemáticas escolares): logros matemáticos en la vida escolar.

Espacial: Capacidad para pensar en las imágenes y la percepción visual, con precisión, del mundo. Pensar en tres dimensiones y transformar la percepción y recrear aspectos de la experiencia visual a través de la imaginación. Capacidad para trabajar eficazmente con los objetos.

1. *Spatial Awareness* (Conciencia Espacial): para resolver los problemas de orientación espacial y los objetos que se mueven a través del espacio, como conducir un automóvil.

2. *Artistic Design* (Diseño artístico): crear diseños artísticos, dibujos, pinturas u otros oficios.

3. *Working with Objects* (Trabajar con objetos): hacer, construir, arreglar las cosas o reunirse.

Lingüística: Capacidad para pensar en palabras y de utilizar el idioma para expresar y entender significados complejos. Sensibilidad sobre el significado de las palabras y el orden entre las palabras, los sonidos, ritmos, inflexiones. Para reflexionar sobre el uso de la lengua en la vida cotidiana.

1. *Rhetorical* (Retórica): utilizar un lenguaje eficaz para la negociación y la persuasión interpersonales.

2. *Expressive Sensitivity* (Sensibilidad Expresiva): habilidad en el uso de palabras en la expresión y los efectos prácticos.

3. *Written/Academic Ability* (Habilidad Académica Escrita): utilizar las palabras en la redacción de informes, cartas, historias, memoria verbal, de lectura / escritura.

Interpersonal: Capacidad para pensar y entender a otra persona, tener empatía y reconocer las distinciones entre las personas y apreciar sus puntos de vista con sensibilidad a sus motivaciones, estados de ánimo e intenciones. Es la capacidad para interactuar y trabajar eficazmente con personas.

1. *Social Skill* (Habilidad social): capacidad de interactuar eficazmente con una o más personas, o grupos de trabajo en circunstancias ocasionales.

2. *Social Sensitivity* (Sensibilidad Social): la sensibilidad y la comprensión de los estados de ánimo de otras personas, los sentimientos y el punto de vista.

3. *Social Persuasion* (Persuasión Social): capacidad para influir en otras personas.

4. *Interpersonal Work* (Trabajo Interpersonal): interés y habilidad para trabajar en colaboración con las personas.

Intrapersonal: Capacidad para entender y reflexionar sobre uno mismo. Ser consciente de sus fortalezas y sus debilidades y planificar eficazmente para alcanzar metas personales, Reflexionando sobre los pensamientos y sentimientos de manera eficaz y regular. La capacidad de controlarse uno mismo en las relaciones interpersonales y personales para actuar con eficacia.

1. *Personal Knowledge/Efficacy* (Conocimiento y Eficacia): la conciencia de las ideas propias, habilidades; capacidad de alcanzar las metas personales.

2. *Self/Other Efficacy* (Eficacia con uno mismo y otros): capacidad de relacionarse con uno mismo y con los demás y de manejar las relaciones personales.

3. *Metacognition Calculations* (Metacognición Numérica): metanálisis de la cognición "pensar sobre el pensamiento" de las operaciones numéricas.

4. *Metacognition Spatial Problem Solving* (Metacognición en la solución de problemas espaciales): la conciencia propia para resolver problemas mientras uno mismo o los objetos se mueven a través del espacio.

Naturalista: Capacidad para comprender el mundo natural, incluidas las plantas, los animales y los estudios científicos. Reconocer, nombrar y clasificar individuos, especies y relaciones ecológicas. Para interactuar eficazmente con los seres vivos y discernir los patrones de vida y fuerzas naturales.

1. *Animal Care* (Cuidado de Animales): habilidad para entender el comportamiento de animales, las necesidades, las características.

2. *Plant care* (Cuidado de plantas): capacidad para trabajar con las plantas, es decir, la jardinería, la agricultura y la horticultura.

3. *Science* (Ciencia): conocimiento de la vida natural, incluidos conocimientos de energía, el tiempo y la física.

A diferencia de las pruebas de C.I. tradicional que sirven para medir a la persona en su "inteligencia general", el MIDAS se esfuerza por describir el curso y dirección de crecimiento intelectual y logro potencial en las ocho inteligencias de Gardner.

Estas escalas originalmente eran parte de una entrevista que podía ser aplicada al sujeto o a miembros de su familia. Luego, se adaptó el instrumento a fin de administrarlo y completarlo sin entrevistador. Son apropiadas a partir de 14 años y adultos; pueden completarse en 35 minutos. Las preguntas se refieren a habilidades de la vida diaria y fueron redactadas de tres formas distintas para evitar vaguedades o respuestas generales: algunas piden una valoración de la frecuencia o tiempo invertido en una actividad, otras de la actuación y otras en nivel de entusiasmo (Shearer, 1995).

Las escalas MIDAS-Teens ayudan a una persona a trazar sus planes educativos y decisiones profesionales que aumentarán al máximo el uso eficaz de sus fuerzas para alcanzar éxito y satisfacción personal.

El conocimiento y descripción de los perfiles intelectuales de alumnos, tomando como marco teórico la teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner, permite analizar que cada campo disciplinar y modalidad de estudios, están configurados por

combinaciones de inteligencias que delimitan el tratamiento y procesamiento de la información (Rigo y Donolo, 2010)

El estudio *Una medida de las Inteligencias Múltiples en contextos universitarios* de Daiana Camila Rigo y Danilo Donolo, presenta resultados obtenidos a partir de la aplicación de *Multiple Intelligences Developmental Assessment Scales -MIDAS-* (Shearer, 2007). El objetivo de este trabajo fue determinar los perfiles de inteligencia de alumnos que cursaban carreras universitarias correspondientes a diferentes campos disciplinares. La hipótesis del mismo fue suponer que "el contexto académico universitario moldea las mentes de sus educandos" (Rigo y Donolo, 2010: 24). El grupo objeto de estudio estuvo constituido por 632 alumnos de la Universidad Nacional de Río Cuarto, con una edad cronológica media de 22,28 y una distribución por género homogénea. La población estudiada estuvo integrada por cinco facultades y 28 carreras: 1) Facultad de Ciencias Humanas N=169, 2) Facultad de Ciencias Económicas N=134, 3) Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químico y Naturales N=111, 4) Facultad de Ingeniería N=95 y 5) Facultad de Agronomía y Veterinaria N=123 (Rigo y Donolo, 2010).

Los resultados de este estudio señalan que los perfiles de inteligencias de los alumnos universitarios son análogos pero diversos a la vez. Se observa un predominio de la Inteligencia Interpersonal (media 57%) e Intrapersonal (media 54%) en los diversos campos disciplinares. Cada carrera se distingue por un segundo o tercer perfil representativo de su campo y fuente de fortalezas para el desempeño en esas áreas (Rigo y Donolo, 2010).

La inteligencia adquiere características singulares en diferentes campos disciplinares. Esta afirmación encuentra apoyo en los resultados obtenidos en el estudio *Laberintos de la mente. Perfil intelectual, creativo y motivacional de alumnos de arte* de Daiana Yamila Rigo, Danilo Donolo y Carmen Ferrándiz. Esta investigación se propone conocer el perfil intelectual autopercebido, creativo y motivacional de 71 alumnos, con edades entre 19 y 45 años, de la Escuela de Arte y Superior de Diseño de Murcia, España, distribuidos en cuatro orientaciones: Diseño Gráfico, Diseño de Interiores, Diseño

de Producto y Diseño de Moda. Los instrumentos aplicados en este estudio son: CREA, MIDAS y WPI. El primero en su versión original por Corbalán, Martínez, Donolo, Monreal, Tejerina y Limiñana (2006); en tanto que el MIDAS (Shearer, 2007) y el WPI (Amabile, 1994) fueron adaptados para el estudio.

Los resultados indican que los estudiantes desarrollan habilidades necesarias para desempeñar tareas afines al campo artístico, ya que presentan un perfil intelectual con valoración medio-alta concentrado en la Inteligencia Interpersonal (media 63,66%), Inteligencia Espacial (media 59,66%), Inteligencia Intrapersonal (media 56,80%) y la Inteligencia Lingüística (media 56,51%). Asimismo, es de importancia resaltar la relación significativa y positiva que existe entre inteligencia espacial, que le es propia al campo de las artes, creatividad y motivación intrínseca (Rigo, Donolo y Ferrandiz, 2010).

El estudio de los perfiles intelectuales de los alumnos, a la luz de la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner, permite también establecer relaciones entre los mismos y los logros académicos de los alumnos en campos disciplinares determinados.

El trabajo *Inteligencias Múltiples y Aprendizajes escolares* (Pizarro y Crespo, 1997) considera estas relaciones. El objetivo de este estudio fue promover estrategias metacognitivas y sus respectivos tests- para entender y mejorar los logros académicos en Español para adolescentes de educación media chilena. Previamente al diseño de tales estrategias, se decide implementar métricas cognitivas tendientes a identificar tipologías de inteligencias múltiples, detallando en particular la capacidad lingüística. Ésta mediaría y explicaría los logros académicos metacomprendidos y las notas educativas de Español.

El problema de investigación formulado fue: ¿Cómo se relaciona la Inteligencia Lingüística con el Rendimiento Académico en Español? Y para responder a este problema se postuló la siguiente hipótesis alternativa H1: "La correlación múltiple entre la Inteligencia Lingüística total y sus subescalas, y el Rendimiento

Académico en Español, es significativa con un nivel de significación igual a 0,05”.

Se trató de un estudio cuantitativo, correlacional, explicativo, predictivo de aprendizajes en Español intersectado por la Inteligencia Lingüística y sus subescalas. La población estuvo constituida por alumnos de 3º años medios, liceos y colegios de Viña del Mar en 1995. La muestra final fue al azar simple y se conformó de 392 alumnos. Se escogió para la medición de las Inteligencias Múltiples las escalas MIDAS-Teens con adaptación métrica, lingüística y cultural para Chile, realizada por Raúl Pizarro y Nina Crespo.

Los resultados obtenidos en una submuestra de 125 alumnos son: la subescala Destreza Retórica alcanzó un porcentaje de dominio del 61,28%, incluso mayor que el total de Inteligencia Lingüística -59,25%-. El dominio menor lo ocupó la subescala Habilidad Académica Escrita con un 55,65%. Los logros son bastante similares entre las subescalas y el total lingüístico. Todas las correlaciones resultaron bilateralmente significativas. Los predictores más altamente relacionados con el Rendimiento Académico en Español fueron la sub-escala Habilidades Académicas Escritas, con un monto de determinación $R^2=0,1082$ ($F=14,925$; $p=0,00018$), y la síntesis de las subescalas Sensibilidad Expresiva más la Habilidad Académica Escrita, con un monto de determinación $R^2=0,1096$ ($F=7,509$; $p=0,0008$). La hipótesis alternativa fue corroborada a un nivel menor que el postulado. Es decir, se comprobó que las relaciones entre la Inteligencia Lingüística, sus subescalas y el Rendimiento Académico en Español eran estadísticamente significativas.

Raúl Pizarro y Sonia Clark (2000), en su investigación *Inteligencias Múltiples y Rendimientos Académicos: dominios, campos, relaciones*, parten del siguiente problema: ¿Cómo se correlacionan las Inteligencias Múltiples con los Rendimientos Académicos? Las hipótesis alternativas sostenían que la correlación entre cada una de las siete Inteligencias de Gardner y los logros pertinentes era positiva y significativa ($p < 0,05$). Postulaba lo mismo para la correlación entre las subescalas de cada Inteligencia y los rendimientos pertinentes ($p < 0,01$). También pensaban que las correla-

ciones entre las estimaciones de alumnos, padres, profesores eran significativamente positivas ($p < 0,05$) y mayores que 0,50. El estudio fue metodológico y descriptivo. La población correspondió a los liceos Humanistas-Científicos Coeducacionales Urbanos de 2º medio de Valparaíso, Chile. La muestra se conformó con tres liceos extraídos al azar simple. Se utilizaron las escalas MIDAS-Teens en su segunda traducción y adaptación, realizada en 2000 por Raúl Pizarro, Sonia Clark y Nina Crespo. Los Rendimientos Académicos se evaluaron por medio de las actas de registro de calificaciones y promoción escolar y programas de estudio.

Los resultados parciales con una submuestra de nueve cursos del Liceos de la Barra (N=346) arrojaron correlaciones positivas entre las Inteligencias Múltiples de Gardner con el Rendimiento Académico General Promedio. Todas las 45 correlaciones bivariadas fueron significativas estadísticamente al 5% entre la Inteligencia Lógico-Matemática, sus subescalas y los Rendimientos Académicos pertinentes. Las relaciones resultaron ser estadísticamente significativas. Las subescalas más altas y parsimoniosamente relacionadas con el Rendimiento Académico promedio entre Matemática y Ciencias fue Matemáticas Educativas, con un monto de determinación de 0,3228 ($F=163,996$; $p=1,300E-13$), y la síntesis de Destrezas Matemáticas Diarias y Matemáticas Educativas, con un monto de determinación de 0,3580 ($F= 95,652$; $p=0,000E+00$). Esta investigación confirma la teoría de Gardner referida a las relaciones entre las inteligencias múltiples y los cursos o las disciplinas curriculares educativas.

En suma, el foco de las investigaciones del Dr. Pizarro tiene que ver con la asociación entre tres variables estrechamente unidas: Enseñanza, progreso en los Rendimientos Académicos y teoría de las Inteligencias Múltiples, buscando explicar la predictibilidad del aprendizaje a través de la misma. En este sentido, logra establecer las relaciones buscadas en tanto comprueba su importancia o peso en los Logros Escolares; específicamente, las Inteligencias Lógico-Matemática, Lingüística e Intrapersonal ocupan un lugar destacado en explicarlos.

Un estudio del Dr. Alejandro Castro Solano realizado en el año 2001, con 500 jóvenes estudiantes que asistían a escuelas secundarias en la ciudad de Buenos Aires (74%) y en el conurbano bonaerense (26%), en un 40% de escuelas de gestión pública y 60% de gestión privada, con edades entre 16 y 19 años, alcanzó resultados similares en cuanto relaciones positivas entre las inteligencias múltiples y el rendimiento académico.

Los instrumentos aplicados fueron: a) una adaptación de las escalas propuestas por Thomas Armstrong (1999) para evaluar las Inteligencias Múltiples de Gardner; cada una de ellas se constituye de 10 ítems que toman en cuenta la preferencia en el modo de utilizar las diferentes habilidades y el registro conductual efectivo derivado de la ejecución concreta de la inteligencia en cuestión; b) una encuesta para relevar algunas variables sociodemográficas, el rendimiento académico, el interés y la utilidad que los jóvenes autopercibían en las diferentes asignaturas. Se consideraron siete áreas: Lengua, Matemáticas, Física y/o Química, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Plástica y Música y Deportes.

Se realizó un análisis factorial de componentes principales de las puntuaciones que los jóvenes obtuvieron en el rendimiento en las diferentes áreas para determinar cómo se relacionaban entre sí los desempeños en las diferentes asignaturas. Se extrajeron tres factores que explicaban el 68% de la varianza. En el primer factor saturaban con altos pesos factoriales el rendimiento en Ciencias Sociales (0,84), Ciencias Naturales (0,68) y Lengua (0,73). En el segundo factor, Física (0,86) y Matemática (0,85). En el tercero, Plástica (0,81) y Música (0,80). Luego, se correlacionaron las puntuaciones que cada alumno había obtenido en los tres factores con las puntuaciones en el inventario de Inteligencias Múltiples.

Se concluyó que los estudiantes con alto rendimiento en Lengua y en Ciencias registraban muy buenas habilidades verbales e intrapersonales. Aquellos que tenían un alto rendimiento en Matemática y Física poseían talento para razonar y pensar lógicamente utilizando la observación y deducción lógica; mientras que los de alto rendimiento en Plástica, Música y Deportes, mostraban habili-

dades en el control y desarrollo del movimiento corporal, la resolución de problemas visoespaciales, la percepción de sonidos y la producción musical y capacidades interpersonales (Castro Solano, 2001).

Miguel Andrade y Cristian Miranda (2000) presentaron la investigación titulada *Influencias de las Inteligencias Múltiples, el Rendimiento Académico Previo y el Currículo del Hogar sobre la Autoestima de los alumnos de 2º Medio de la Comuna de Santiago*.

Este estudio, de carácter cuantitativo, descriptivo, correlacional, multivariado por los factores, explicativo y predictivo, busca detectar las interacciones matemáticas que determinarán cuál de las variables (Inteligencias Múltiples, Rendimiento Académico Previo, Currículum del Hogar) daba cuenta de una mayor dispersión de la Autoestima de alumnos de 2º Medio de la Comuna de Santiago, Región Metropolitana, Chile.

El problema de investigación plantea el siguiente interrogante: "¿Cómo se relacionan las Inteligencias Múltiples, el Rendimiento Académico Previo y el Currículum del Hogar con la Autoestima de los alumnos de 2º Medio de Liceos Municipales de la Comuna de Santiago?" (Andrade y Miranda, 2000:2).

Se plantearon los siguientes objetivos: aportar antecedentes teóricos a la conceptualización y métrica de la Autoestima como variable dependiente; determinar y comprender los niveles de relaciones de algunas variables intelectuales y del hogar con la Autoestima; y establecer la combinación de variables que mejor describan y expliquen los niveles de autoestima de los alumnos.

La hipótesis planteada fue la siguiente, H1: "La correlación múltiple entre los factores Inteligencias Lingüística y Lógico-Matemática, Currículum del Hogar, Rendimientos Académicos Previos, y la Autoestima de los alumnos, es significativa ($p < 0,01$)."

(Andrade y Miranda, 2000: 5). La población estudiada estuvo compuesta por los alumnos de los Liceos y Colegios Científico-Humanistas de la Comuna de Santiago (N=9), que estaban cursando el 2º año de educación media en el año 1998. La muestra, seleccionada al azar simple, estuvo constituida por ocho cursos, con un total

de N=308 alumnos, de los cuales fueron seleccionados aquellos que respondieron todos los instrumentos (N=264 alumnos).

Los instrumentos que se utilizaron fueron: el Inventario de Autoestima de Coopersmith (Coopersmith, 1976; Segure, 1989); el Cuestionario de Condiciones Necesarias en el Hogar para Motivar el Deseo de Aprender (Bustos, 1992); las Escalas de Inteligencias Múltiples de Shearer (MIDAS-Teens, Shearer, 1995), el Cuestionario del Currículum del Hogar de Pizarro (Pizarro, 1998-R); las Pruebas de rendimiento académico de Matemática y de Lenguaje y Comunicación.

La Autoestima global de los alumnos que componían la muestra, mostró una alta correlación con las otras variables. El coeficiente más alto se halla con el Cuestionario sobre las Condiciones del Hogar para Favorecer el Deseo de Aprender, con 0,401 de correlación ($p < 0,001$). En segundo lugar, con el MIDAS-Teens en lo que se refiere a la Inteligencia Lógico-Matemática, con una correlación de 0,268 ($p < 0,001$).

Se identificaron parsimoniosa y esencialmente los factores que, al sintetizarse, producían las mayores capacidades predictivas de los cuatro tipos de Autoestimas (Escolar/Académica, Familiar/Hogar, Social, General).

En cuanto a la predicción de la Autoestima Global o Total, la variable Condiciones Necesarias en el Hogar para Motivar el Deseo de Aprender es la que tiene mayor capacidad predictiva con un 15,8%. Respecto de la Autoestima Escolar, el máximo de predicción remite al conjunto: Ciencia (de la Inteligencia Lógico-Matemática), Condiciones Físicas Actuales, Destreza Retórica, Notas en Español más el factor Juegos Estratégicos. En su conjunto, logran predecir un 14,4% de la dispersión de la Autoestima Escolar. En la predicción de la Autoestima Familiar, los factores con mayor capacidad predictiva son: Pertenencia y Cariño Actual. La Autoestima Actual del cuestionario de Bustos y la subescala Ciencia de la Inteligencia Lógico-Matemática en su conjunto, predicen el 26,4% de la Autoestima Familiar. Respecto de la predicción de la Autoestima Social, los factores que más la predicen son: Pertenencia y Cariño Ideal y Des-

treza Retórica, las que en conjunto explican un 10,9% de su dispersión (Andrade y Miranda, 2000).

Otra Investigación de los mismos autores, *Predicción del Rendimiento Académico Lingüístico y Lógico-Matemático por medio de las variables modificables de las Inteligencias Múltiples y de Hogar* (Andrade, Miranda y Freixas, 2001), investiga el siguiente problema: "¿Cómo se relacionan las Inteligencias Lógico-Matemática y Lingüística, el Currículum del Hogar, con el Rendimiento Académico de los alumnos de 2º año Medio de Liceos Municipalizados de la Comuna de Santiago?".

La hipótesis de trabajo H1 postulaba: "Existe una relación directamente proporcional entre las variables Inteligencias Lógico-Matemática y Lingüística, las Condiciones del Hogar para Favorecer el Deseo de Estudiar y el Rendimiento Académico en Español y Matemática de los alumnos de 2º año Medio de la Comuna de Santiago".

Desde el punto de vista metodológico, el estudio es cuantitativo, descriptivo, correlacional, multivariado por los factores, explicativo y predictivo vía explicación matemática de la varianza de los aprendizajes. Este trabajo se realizó sobre la misma población y muestra anteriormente citada, de la comuna de Santiago.

Los instrumentos utilizados fueron las Escalas de Inteligencias Múltiples MIDAS-Teens de Shearer y el Cuestionario de Condiciones Necesarias en el Hogar para Motivar el Deseo de Aprender, de Bustos. ^(año) Paralelamente al Cuestionario del Currículum del Hogar de Pizarro, se administró un cuestionario relacionado con las necesidades actuales e ideales de Maslow.

Los resultados permiten sostener que efectivamente se han encontrado relaciones significativas entre las variables intelectuales y del hogar con el rendimiento de los alumnos de 2º año medio de la Comuna de Santiago.

En cuanto a la predicción del rendimiento en Español, la variable Condiciones Necesarias en el Hogar para Motivar el Deseo de Aprender y la Inteligencia Lógico-Matemática, tienen igual poder de determinación sobre este Rendimiento Académico

(5,6%). Respecto de la predicción del Rendimiento Académico en Matemática, el máximo de predicción corresponde a la Inteligencia Lógico-Matemática con un 14,2%, más la Inteligencia Lingüística que aporta un 1,9% a la dispersión de los aprendizajes.

Otro trabajo relacionado con inteligencias múltiples y educación, fue la tesis de mi autoría (Intelisano, 2000) para acceder al grado de Magíster en Evaluación Educacional, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación (Uplaced, Chile): *Análisis de la influencia de la Inteligencia Lógico-Matemática en el Rendimiento Académico en Matemática y disciplinas asociadas*. Este estudio, defendido en 2000, analizó la relación de la Inteligencia Lógico-Matemática, y sus subescalas, a la luz de la Teoría de las Inteligencias Múltiples (Gardner, 1983) y del contenido del test MIDAS (*Multiple Intelligence Developmental Assessment Scales*) de Branton Shearer, con el Rendimiento Académico en Matemática y Físico-Química.

Se pudo establecer que existen relaciones (estadísticamente significativas) entre la Inteligencia Lógico-Matemática, sus subescalas (Juegos Estratégicos, Destrezas Matemáticas Diarias, Solución Diaria de Problemas, Matemáticas Educativas y Ciencias) y el Logro Académico en Matemática y disciplinas asociadas. La variable de mayor capacidad predictiva en el Rendimiento Académico de Matemática y de Físico-Química fue la sub-escala Matemáticas Educativas, definida como la percepción que el alumno tiene de sus aprendizajes escolares en Matemática.

Branton Shearer (2006) investigó perfiles de Inteligencias Múltiples en alumnos con diferentes niveles de habilidad matemática. El problema de investigación giró alrededor de la siguiente pregunta: ¿Existen diferencias entre los perfiles de Inteligencias Múltiples de los alumnos con bajos y moderados conocimientos de Matemática y los de alto dominio? Si es así, entonces, las conclusiones extraídas a partir de estos datos serán útiles para mejorar la enseñanza de la Matemática de manera diferenciada para cada nivel de habilidad matemática y enriquecer proyectos de estudio.

Ciento treinta y cinco estudiantes de 9° grado de una pequeña región central de EE.UU, con edades entre 14 y 15 años, participaron en este estudio. Para valorar el perfil de Inteligencias Múltiples, se emplearon las escalas MIDAS (1996) y para valorar las capacidades matemáticas, los resultados del Examen de Desempeño de Ohio en Lectura y Matemática (Departamento de Educación de Ohio, 2006) aplicado a todos los estudiantes de 8° grado y organizado con cinco subtests: operaciones con números, medidas, geometría, álgebra y análisis de datos.

En el grupo de rendimiento moderado en la prueba de Matemática (N=72) las medias para cada Inteligencia Múltiple fueron desde un 42% (Naturalista) hasta un máximo del 57% (Interpersonal) y todas las puntuaciones medias se ubicaron en el rango moderado, lo cual es muy similar a la de 9° grado en su conjunto. Es interesante que este grupo de rendimiento moderado también se asemeje a la normativa de 9° grado, con las excepciones de ser unos pocos puntos porcentuales más alto en la Inteligencia Musical y en las escalas Interpersonales y algunos puntos más abajo en la Lógico-Matemática y Naturalista.

Las subescalas de mayor dominio fueron *Social Persuasion* (60.12%), *Social Skill* (56.37%), *Appreciation* (56.37%), *Athletics* (56.25%), *Personal Knowledge* (56.17%), *Interpersonal Work* (56.11%), *Self/Other Efficacy* (55.78%) y *Social Sensitivity* (55.66%). Cuatro de las ocho subescalas con porcentajes más altos correspondieron a las actividades interpersonales, mientras que la mayor parte de subescalas de la Inteligencia Lógico-Matemática están cerca de la parte inferior del perfil de la subescala. El más alto porcentaje lo obtuvo la subescala *Everyday Problem Solving* (53.82%) mientras que *School Math* (32.46%) y *Everyday Skill with Math* (40.36%) son los dos con más bajos porcentajes. Es obvio que el moderado estudiante de matemática es más experto en el ámbito social que en el pensamiento lógico-matemático. Los aspectos académicos de la escala Lógico-Matemática están en el rango bajo, pero la subescala relacionada con la resolución de problemas se ha desarrollado adecuadamente en el rango moderado. Esto indicaría que el mejor enfoque para la enseñanza de Matemática para, estudiantes modera-

damente calificados, es a través actividades sociales, resolución de problemas y tareas prácticas.

En el grupo de alto rendimiento en la prueba de Matemática (N=29), las medias para cada inteligencia alcanzan 41% para la Inteligencia Naturalista y 60% para la Inteligencia Interpersonal, Lógico-Matemática e Intrapersonal.

Las subescalas de mayor dominio fueron *School Math* (75.86%), *Social Persuasion* (69.83%), *Athletics* (68.59%), *Written/Academic Ability* (64.24%), *Metacognition: Calculations* (62.38%), *Appreciation* (61.44%), *Strategy Games* (61.22%), *Personal Knowledge/Efficacy* (61.22%). Tres subescalas de la Inteligencia Lógico-Matemática alcanzaron un mayor dominio para los alumnos de altas habilidades matemáticas, pero también aparecen en este perfil variadas subescalas asociadas a diferentes inteligencias como la Cinestésico-Corporal, Musical y Personales. Como era de esperar, el mejor enfoque para la enseñanza de habilidades matemáticas complejas para estos estudiantes es a través de la Inteligencia Lógico-Matemática.

En el grupo de bajo rendimiento en la prueba de Matemática (N=34), las medias de las Inteligencias Múltiples oscilaron entre un 40% (Lógico-Matemática) y un máximo de 53% (Interpersonal y Musical).

Las subescalas de mayor dominio para este grupo fueron: *Appreciation* (63.69%), *Everyday Problem Solving* (56.13%), *Personal Knowledge/Efficacy* (53.75%), *Social Sensitivity* (52.55%), *Social Skill* (51.91%), *Interpersonal Work* (50.86%), *Social Persuasion* (50.38%), *Athletics* (49.77%).

El dominio en las habilidades sociales de este grupo fue similar al del grupo de rendimiento moderado. Su mayor subescala es la de Reconocimiento Musical seguido de Resolución de problemas cotidianos. Es importante señalar que la subescala de Reconocimiento Musical es la única escala que se ubica en la gama alta en un 63%. Subescalas de la Inteligencia Interpersonal fueron también los puntos fuertes de este grupo. Cuatro de las más bajas de las ocho subescalas tuvieron que ver con la Inteligencia Lógico-

Matemática: *Strategy Games* (43.28%), *Everyday Skill with Math* (31.62%), *Metacognition: Calculations* (24.12%) y *School Math* (22.79%). Las habilidades emocionales para este grupo de rendimiento bajo se percibieron con mayor dominio que en el grupo de rendimiento alto. Habilidades cinestésicas, espaciales y lingüísticas se ubicaron en el rango de bajo a moderado. Los únicos puntos fuertes de Inteligencias Múltiples para este grupo fueron predominantemente "no académicos". Esto hace que sea un reto mayor establecer un puente entre las tareas matemáticas complejas y habilidades no académicas.

En el grupo de habilidades matemáticas altas, el perfil de Inteligencia Múltiple estuvo más directamente relacionado con la Inteligencia Lógico-Matemático y la Inteligencia Intrapersonal y en menor grado con la Inteligencia Lingüística. Esta última resulta más fuerte para el grupo de Matemática de rendimiento alto, pero igual para los grupos de bajo y moderado rendimiento en Matemática. La Inteligencia Cinestésica es también más fuerte para el grupo de alto rendimiento que para el grupo de bajo rendimiento, manifestándose esta diferencia en la subescala Atletismo pero no en la subescala Destreza con las manos. Este resultado se contrapone al énfasis puesto en la enseñanza de los estudiantes de bajo nivel en matemática, centrado en actividades de manipulación. Para desarrollar la habilidad en actividades complejas -tales como lectura, atletismo y música instrumental- se requiere de auto-disciplina y esfuerzo sostenido durante un período significativo de tiempo, manteniendo relaciones positivas con los profesores, entrenadores y compañeros de equipo (Shearer, 2006).

Con el trabajo *Inteligencias Múltiples, Currículum del Hogar, Intereses, Autoestimas y Aprendizajes Previos y Actuales: Investigación Comparativa y Longitudinal* de Raúl Pizarro y Sonia Clark (2008), se evaluaron y compararon estática y dinámicamente, los "pesos" de las inteligencias múltiples (IMs), currículum del hogar (CdH), intereses (Is), autoestimas (AUTOs) y logros académicos previos (LAp) en los rendimientos académicos actuales (LAa). Las relaciones son informativas para un fundado desempeño docente, psicológico y orientador, para los padres de familia y sus hijos, directi-

vos educacionales, investigadores y evaluadores, decidores y gestores educativos, pues son transversales y longitudinales, y coinciden con el desarrollo de los jóvenes.

El problema de investigación quedó formulado de la siguiente manera: "¿Cómo son las influencias simultáneas, transversales y longitudinales de los factores inteligencias múltiples, currículum del hogar, intereses, autoestimas y logros académicos previos, sobre los logros académicos actuales de los alumnos de 1° a 4° medio científico humanista, Quilpué, Valparaíso, Chile, 2004-2007?".

Para responder a este problema de investigación se formularon dos hipótesis. La primera hipótesis, H1, postula: "Las correlaciones múltiples entre los factores inteligencias múltiples, currículum del hogar, intereses, autoestimas, logros académicos previos, y los logros académicos actuales de alumnos de educación media científico humanista, Quilpué, Valparaíso, Chile, 2004-2007, son significativas ($p < 0,01$)". Para comparar la longitudinalidad versus la transversalidad de los hallazgos, se establece la hipótesis H2: "Las determinaciones múltiples longitudinales de los factores inteligencias múltiples, currículum del hogar, intereses, autoestimas y logros académicos previos sobre los logros académicos actuales, en alumnos de educación media científico humanista, Quilpué, Valparaíso, Chile, 2004-2007 son significativamente menores ($p=0,05$) que aquellas analizadas transversalmente." (Pizarro y Clark, 2008)

La población consideró alumnos de educación media científico-humanista coeducacional urbana, liceos/colegios públicos, subvencionados y particulares pagados, Quilpué, Valparaíso, Chile, 2004-2007. Las disciplinas curriculares fueron las del MINEDUC Chileno (Ley 19.532 y Decreto 40, 1996; código alumnos 310): Lenguaje y Comunicación; Educación Matemática; Historia y Geografía; Biología, Física, Química. La muestra fue seleccionada al azar, estratificada del 25% poblacional y se siguió a los mismos estudiantes durante cuatro años; el año 2004, se seleccionaron 428 alumnos de 1° medio; el año 2005, 470 alumnos; el 2006, 400 alumnos; el año 2007, 330.

Los instrumentos que se aplicaron fueron: a) escalas MIDAS-Teens de Shearer para IMs; b) cuestionario de Pizarro para cinco variables de CdH: hábitos de trabajo de la familia, guía y apoyo académicos, estimulación para explorar y discutir ideas y eventos, ambiente de preocupación y estimulación del lenguaje, aspiraciones y expectativas académicas de los padres por la educación de su hijo-a; c) inventario de Holland para seis áreas de Is: realista, convencional, emprendedor, social, artístico, intelectual; d) inventario de Coopersmith para cinco autoestimas: escolar, familiar, social, general, total; e) notas educativas y test objetivos para aprendizajes en Lenguaje y Comunicación, Educación Matemática, Historia y Geografía, Biología, Física, Química.

Para el análisis estático 2004, 2005, 2006, 2007, los logros académicos previos se midieron con el nivel determinado del año anterior y los actuales se midieron con el nivel del año cursado más las puntuaciones obtenidas en pruebas objetivas de ítems de selección múltiple con cuatro opciones de aprendizajes del año cursado. Para el análisis dinámico 2005, 2006, 2007, los logros académicos actuales se midieron por el nivel del año cursado más las puntuaciones obtenidas en pruebas objetivas de ítems de selección múltiple con cuatro opciones que completan los aprendizajes del año cursado con los de los años anteriores considerados en el estudio.

Durante 2004, 2005, 2006 y 2007, 219 coeficientes significativos de correlación múltiple (R_s) explicaron los aprendizajes: 11 estáticos para 1º medio 2004; 32 estáticos para 2º medio 2005; 34 dinámicos para 1º + 2º medio 2005; 30 estáticos para 3º medio 2006, 30 dinámicos para 1º + 2º + 3º medios 2006; y 28 estáticos para 4º medio 2007, y 54 dinámicos para 1º + 2º + 3º + 4º medios 2007. Doscientos diez y ocho de ellos (99,54 %), significativamente ($p < 0,01$) apoyaron la H1 postulada.

Fluctuaron entre $R=0,146$ ($F=5,754$; $\text{Sig.}=0,017$) en Lenguaje y Comunicación de 1º, y $R=0,496$ ($F=28,583$; $\text{Sig.}=0,000$) en Educación Matemática de 1º.

En el análisis estático 2004, el modelo de mayor capacidad predictiva fue el modelo Inteligencia Lógico-

Matemática + Ciencias de 8° + AUTOs. Estos tres factores explican de manera significativa el 24,6% de la varianza de los logros académicos en Educación Matemática de 1°.

En el análisis estático 2005, el modelo Inteligencia Lógico-Matemática+ LAP Matemática de 1°, explica de manera significativa el 63,3 % de la varianza de los logros académicos en Matemática de 2°.

Asimismo, en el análisis dinámico (1° + 2°) 2005, el modelo Inteligencia Lógico-Matemática + LAP Matemática de 1°, explica de manera significativa el 81% de las diferencias de los logros académicos.

En el análisis estático 2006, el modelo LAP Matemática 2° + Ambiente de Preocupación y Estimulación del Lenguaje + Interés Intelectual + Inteligencia Musical. + Inteligencia Cinestésico-Corporal. + Inteligencia Naturalista, explica el 33,4% de las diferencias de los logros académicos en Matemática de 3°; en el análisis dinámico (1° + 2°+ 3°) el modelo Matemática I y II + Ambiente de Preocupación y Estimulación del Lenguaje + Interés Intelectual + Inteligencia Musical + Inteligencia Cinestésico-Corporal, explica significativamente el 79,1% de la varianza.

En el análisis estático 2007, las diferencias en los logros académicos de Matemática de 4° fueron explicadas en un 47,6% de manera significativa por el modelo LAP Matemática 3° + LAP Lengua 3° + LAP Biología 3° + Estimulación para Explorar y Discutir Ideas y Eventos + LAP Física 4° aumentando a un 84,4% en el análisis dinámico (1°+ 2°+ 3°+ 4°) con el modelo: LAP Matemática 4° + LAP Matemática 3° + Aspiraciones y Expectativas Académicas de los Padres por la Educación de su Hijo-a + Inteligencia Lógico-Matemática.

Podemos ver en síntesis y comparando las relaciones en las disciplinas consideradas, que hay grandes diferencias entre R_s y R^2_s estáticos y dinámicos; que entre los R^2_s mayores, se encuentra Matemática estático de 1°. Medio 2004 con 24,6 % y Matemática dinámico de 2°. Medio 2005 con 81 %. Otra conclusión importante es que en los modelos de explicación de los LAa la frecuen-

cia de los LAp es alta en el primer paso mientras que las IMs, a medida que avanzan los años, aparecen en segundos y terceros pasos. LAa incrementan su frecuencia de aparición, al 100% en el primer paso, en el análisis dinámico.

Si bien en la comparación de la influencia estática vs. la influencia dinámica, las diferencias son a favor de la segunda en los aprendizajes valorados de las disciplinas mencionadas, la H2 no fue apoyada debido a las lateralidades obtenidas.

En síntesis las relaciones, citadas anteriormente, entre las Inteligencias Múltiples y aprendizajes escolares son estadísticamente significativas, en particular entre Inteligencias Múltiples y aprendizajes escolares en Matemática.

Desde el punto de vista teórico, en Inteligencias Múltiples se consideran las ideas biológicas y culturales de Gardner, y los conceptos dominio de Feldman y campo de Csikszentmihalyi, para ocho inteligencias múltiples: Musical, Cinestésico-Corporal, Espacial, Lingüística, Lógico-Matemática, Interpersonal, Intrapersonal, Naturalista.

Rendimiento Académico Dinámico o Longitudinal es la respuesta de los estudiantes a ítems claves longitudinales que forman parte de los test, estos ítems permiten inferir aprendizajes logrados a lo largo de un tiempo, es decir, 2-3-4 años. Rendimiento Académico Estático es la respuesta de los estudiantes a ítems claves transversales que permiten inferir aprendizajes logrados en un semestre o año.

Las escalas MIDAS-Teens de Shearer tienen una alta calidad psicométrica (objetividad, validez, confiabilidad, dificultad y discriminación) y son sensibles para estimar apropiadamente las ocho Inteligencias Múltiples de Gardner para jóvenes de enseñanza media.

Analíticamente, estos 10 constructos, las ocho inteligencias y los rendimientos estáticos y dinámicos, han tenido relaciones positivas: mayores entre Rendimientos Académicos Dinámicos y Estáticos y entre Rendimientos Académicos e Inteligencias Múltiples con amplitud bivariada promedio +0,30 a +0,85. Sintéti-

camente, tales variables han explicado entre 1-3% y 50% de las dispersiones de los Aprendizajes (Pizarro, 2008). Las capacidades predictivas mayores y parsimoniosamente significativas del Rendimiento Académico en Matemática actual resultaron ser, en los diversos estudios realizados, con mayor frecuencia, la Inteligencia Lógico-Matemática y Matemáticas Educativas o Escolar, con reiteración menor correlacionaron Destrezas Matemáticas Diarias, Inteligencia Musical y Cinestésico-Corporal.

Cabe señalar que la teoría, por su potencialidad heurística y sus implicaciones educativas, a más de dos décadas de su publicación, sigue siendo objeto de una investigación científica cuantiosa. En este sentido, en los últimos años, en lengua española se estudian entre otros temas: IM y alta habilidad (Llor et al., 2012), modalidades e instrumentos de evaluación de las IM (Ferrándis, Prieto, Bermejo y Ferrando, 2006; Rigo y Donolo, 2010); IM y competencias (García Retana, 2012); IM y creatividad (Ferrando, Prieto, Ferrándis y Sánchez, 2005); puntos de contacto y divergencias con otras explicaciones de la inteligencia (Candelas, Pericacho Gómez y Fernández Cortés, 2011; Galimberti, 2009); junto a los variados trabajos teóricos y aplicados respecto de la relación de las IM con el aprendizaje de las distintas áreas disciplinares (Lengua, Lenguas extranjeras, Historia, Ciencias naturales, Química, TICs, Educación Física, Música, Artes). Respecto de Matemática, además de los trabajos citados, hasta donde hemos podido indagar, los estudios priorizan el nivel primario (por ej., Ferrándis, Bermejo, Sainz, Ferrando y Prieto, 2008).

CAPÍTULO TRES: HIPÓTESIS, MODELO Y METODOLOGÍA

Ya se ha planteado el problema de investigación, revisado la literatura y contextualizado dicho problema mediante la construcción del marco teórico.

Ahora, es el momento de establecer guías precisas hacia el problema de investigación o fenómeno que se está estudiando. Estas guías son las hipótesis, que son, etimológicamente, suposiciones, explicaciones tentativas del fenómeno investigado y que están sujetas a comprobación empírica, a verificación en la realidad.

Estas hipótesis relacionan propiedades que pueden variar y son susceptibles de ser medidas; ellas son las variables. Es necesario definir las variables con términos comprensibles, precisos y concretos. Las hipótesis y las variables que relacionan, deben guardar estrecha vinculación con el problema que se investiga.

Hipótesis y operacionalización de las variables

Para responder al problema científico ya enunciado, convencida de que "el científico, no puede diferenciar la evidencia positiva de la negativa a menos que use hipótesis" (Kerlinger, 1997: 27) y en el marco de la teoría de Gardner, se postulan las siguientes hipótesis alternativas que dirigen y guían esta investigación doctoral:

H1: "Las correlaciones múltiples Stepwise entre las Inteligencias Múltiples, sus escalas y subescalas, y los Rendimientos Académicos Estáticos y Dinámicos actuales en Matemática, son estadísticamente significativas ($p < 0,05$)".

H2: "Las correlaciones múltiples Stepwise entre la Inteligencia Lógico-Matemática y su subescala Matemática Es-

colar, y el Rendimiento Académico Dinámico actual en Matemática, son estadísticamente significativas ($p < 0,05$)".

H3: "Las correlaciones múltiples Stepwise entre la Inteligencia Lógico-Matemática y su subescala Destrezas Matemáticas Diarias, y el Rendimiento Académico Estático actual en Matemática, son estadísticamente significativas ($p < 0,05$)".

H4: "La correlación bivariada Pearson entre el Rendimiento Académico Dinámico Actual en Matemática y el Rendimiento Académico Estático en Matemática, es positivamente significativa ($p < 0,05$)".

La H1 es la hipótesis general de la investigación que implica cálculos y usos de coeficientes de correlaciones y determinaciones múltiples (R y R^2 , respectivamente), con lógicas Backward (ver el peso completo de todos los factores juntos) y Stepwise (seleccionar parsimoniosamente los mejores, menores y más significativos conjuntos de variables que expliquen máximamente las dispersiones de los aprendizajes de los alumnos seleccionados). Es decir, al usar ambos métodos estamos transitando desde el aporte global de todos los factores, hacia la esencialidad de los mismos (explicar lo más con la menor cantidad de factores posibles = principio MAXMINCON) (Kerlinger, 1997).

La H2, H3 e H4 son una parte de la H1, pero se postulan por separado para relacionar Logros Académicos Actuales Estáticos y Dinámicos y su relación con variables susceptibles de ser medidas y consideradas en la mejora de los mismos. Ello puede resultar muy significativo para entender de modo más cabal la evaluación de aprendizajes deseables y curricularmente posibles en el nivel medio la Universidad.

Las características o constructos que se relacionan en las hipótesis postuladas son y se definen constitutivamente de la siguiente manera:

RENDIMIENTO ACADÉMICO: respuesta bruta dada por los alumnos a las pruebas o técnicas educativas (Pizarro, 1984). Rendimientos Académicos Estáticos son los logros académicos

de un semestre o año lectivo actuales y dinámicos son los logros académicos acumulados de 2-3-4 años.

Su definición operacional es la siguiente:
Rendimiento Académico Matemático Estático de 1° año Polimodal de la Universidad Nacional de Cuyo, expresado en el puntaje total obtenido en 40 ítems (1 punto por ítem, total 40 puntos), de un test objetivo de Matemática confeccionado con contenidos del semestre previo a su aplicación.

Rendimiento Académico Matemático Dinámico de 1° año Polimodal de la Universidad Nacional de Cuyo, expresado en el puntaje total obtenido en 20 ítems (1 punto por ítem, total 20 puntos) de un test objetivo de Matemática confeccionado con contenidos del nivel previo, tercer ciclo de la Educación General Básica (8° y 9° EGB 3).

INTELIGENCIAS MÚLTIPLES:

Musical: Capacidad para interpretar, componer y apreciar pautas musicales (Gardner, 1995).

Su definición operacional es la siguiente:

Inteligencia musical total medida con la escala sumativa de ítems 15 a 27 de las escalas MIDAS-Teens y las subescalas sumativas de ítems:

Appreciation: 1-6-8-9-10-12.

Vocal Ability: 3-4-11.

Instrumental Skill: 2-5

Composing: 7-63.

Cinestésico: Capacidad de emplear partes del propio cuerpo (como la mano o la boca) o su totalidad para expresar una emoción, para competir en un juego o para crear un producto nuevo (Gardner, 1995).

Su definición operacional es la siguiente:

Inteligencia cinestésica total medida con la escala sumativa de ítems 15 a 27 de las escalas MIDAS-Teens y las subescalas sumativas de ítems:

Athletics: 5-6-18-20-21.

Dexterity: 17-22-23-24-25-26.

Lógico-Matemática: Capacidad para analizar problemas de una manera lógica y de llevar a cabo operaciones matemáticas (Gardner, 1995).

Su definición operacional es la siguiente:

Inteligencia Lógico-Matemática total medida con la escala sumativa de ítems 28 a 44 de las escalas MIDAS-Teens y las subescalas sumativas de ítems:

Strategy Games: 32-33-34-52

Everyday Skill with Math: 35-37-39-42-43

Everyday Problem Solving: 38-47-65

School Math: 28-29-30

Espacial: Capacidad para reconocer y manipular pautas en espacios grandes y en espacios más reducidos (Gardner, 1995).

Su definición operacional es la siguiente:

Inteligencia espacial total medida con la escala sumativa de ítems 45 a 59 de las escalas MIDAS-Teens y las subescalas sumativas de ítems:

Spatial Awareness: 45-48-49-50-56

Artistic Design: 46-47-53-54-55

Working with Objects: 32-51-52-57

Lingüística: Capacidad para pensar en palabras y utilizar el idioma para expresar y entender significados complejos. Sensibilidad hacia el lenguaje hablado y escrito, el significado de las palabras y el orden entre las palabras, los sonidos, ritmos, inflexiones (Gardner, 1995).

Su definición operacional es la siguiente:

Inteligencia Lingüística total medida con la escala sumativa de ítems 60 a 79 de las escalas MIDAS-Teens y las subescalas sumativas de ítems:

Rhetorical: 64-65-66-68-69-70-72-73

Expressive Sensitivity: 60-61-62-63-64-71-67-74

Written/Academic Ability: 74-63-75-76-77-78

Interpersonal: Capacidad para entender las intenciones, las motivaciones y los deseos ajenos. Es la capacidad para interactuar y trabajar eficazmente con personas. (Gardner, 1995)

Su definición operacional es la siguiente:

Inteligencia Interpersonal total medida con la escala sumativa de ítems 80 a 97 de las escalas MIDAS-Teens y las subescalas sumativas de ítems:

Social Skill: 80-81-83-92-93-97

Social Sensitivity: 84-85-86-87-88-89-91

Social Persuasion: 66-82-90

Interpersonal Work: 94-95-96

Intrapersonal: Capacidad para comprenderse uno mismo, de tener un modelo útil y eficaz de uno mismo, que incluya los propios deseos, miedos y capacidades; capacidad de emplear esta información con eficacia en la regulación de la propia vida (Gardner, 1995).

Su definición operacional es la siguiente:

Inteligencia Intrapersonal total medida con la escala sumativa de ítems 98 a 106 de las escalas MIDAS-Teens y las subescalas sumativas de ítems:

Personal Knowledge/Efficacy: 98-100-101-102-103-105-106

Self/Other Efficacy: 68-69-70-80-87

Metacognition: Calculations: 29-30-35-37-43

Metacognition: Spatial Problem Solving: 31-49-50-52-48

Naturalista: Capacidad para comprender el mundo natural, incluidas las plantas, los animales y los estudios científicos. Reconocer nombre y clasificar individuos, especies y relaciones ecológicas. Para interactuar eficazmente con los seres vivos y discernir los patrones de vida y fuerzas naturales.

Su definición operacional es la siguiente:

Inteligencia Naturalista total medida con la escala sumativa de ítems 107 a 119 de las escalas MIDAS Teens y las subescalas sumativas de ítems:

Animal Care: 107-108-109-110-111-112

Plant care: 55-114-115-118

Science: 31-40-113-116-117

En la figura 2 podemos observar el modelo de las hipótesis enunciadas, en ella se detallan las relaciones entre las variables. Las variables independientes MUSICAL y sus subescalas (*appreciation; vocal ability; instrumental skill; composing*); CINESTÉSICO y sus subescalas (*athletics; dexterity*); LÓGICO-MATEMÁTICA y sus subescalas (*strategy games; every skill with math; every problem solving; school math*); ESPACIAL y sus subescalas (*spatial awareness; artistic design; working with objects*); LINGÜÍSTICA y sus subescalas (*rhetorical; expressive sensitivity; written ability*); INTERPERSONAL y sus subescalas (*social skill; social sensitivity; social persuasión; interpersonal work*); INTRAPERSONAL y sus subescalas (*personal knowledge; self; metacognition calculations; metacognition spatial problem solving*); NATURALISTA y sus subescalas (*animal care; plant care; science*); RENDIMIENTO DINÁMICO EN MATEMÁTICA; están relacionadas, cada una, como causas o predictores de las variables RENDIMIENTO DINÁMICO Y RENDIMIENTO ESTÁTICO EN MATEMÁTICA; estas últimas (variables dependientes) se relacionan con las anteriores, a manera de efecto o consecuencia de su influencia.

Logro matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples

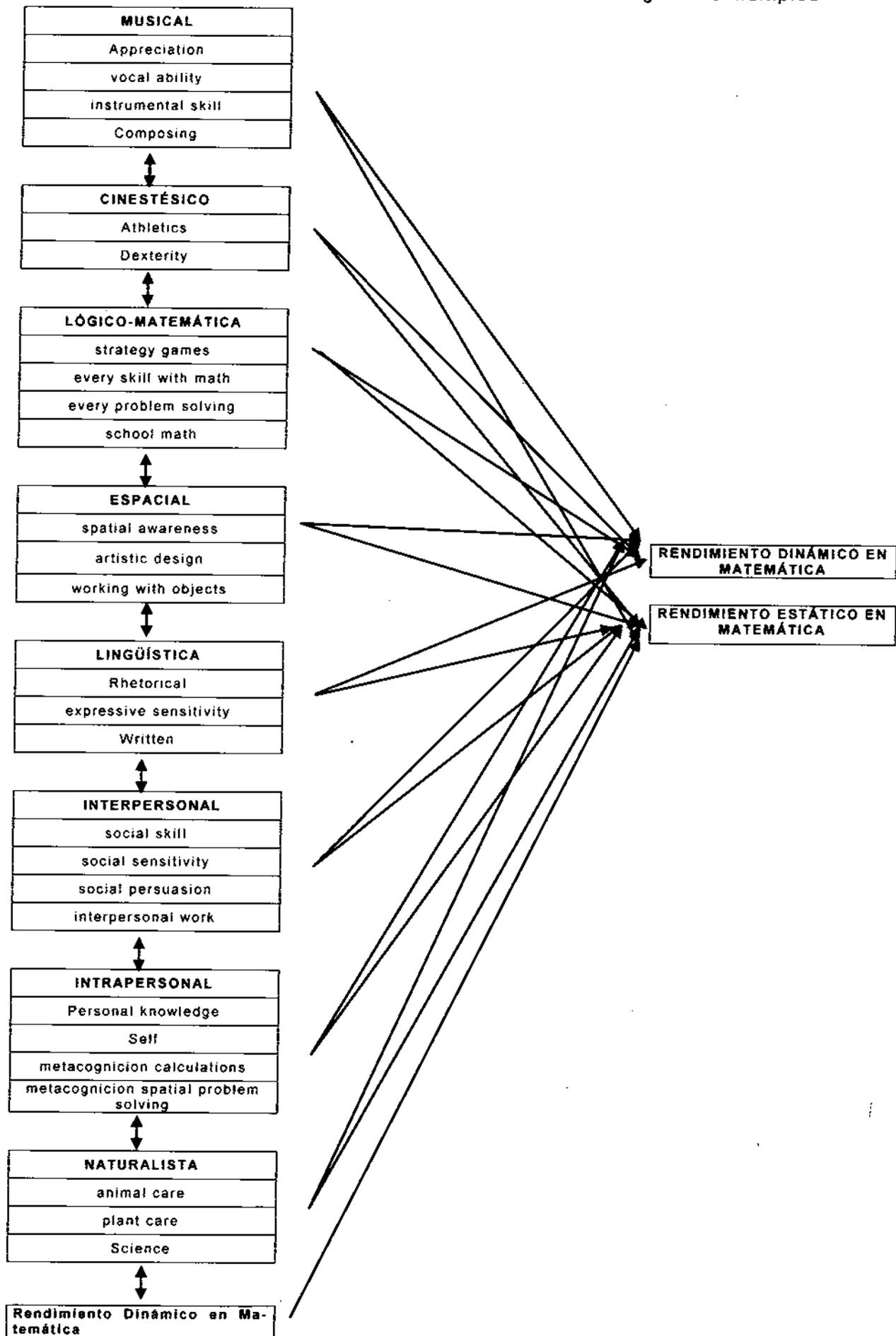


Figura 2: Modelo Asociativo entre Inteligencias Múltiples y Rendimientos Académicos Estáticos y Dinámicos en Matemática

Metodología

Establecidas las hipótesis de investigación se debe concebir la manera práctica y concreta de responder a las preguntas de la investigación, es decir, el plan o estrategia trazado para ello (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado y Baptista Lucio 1997).

Esta sección contiene la descripción y argumentación de las principales decisiones metodológicas adoptadas según el tema de investigación y las posibilidades del investigador. La claridad en el enfoque y estructura metodológica es condición obligada para asegurar la validez de la investigación (Briones, 1996).

Tipo de estudio

El diseño en una investigación depende del problema por resolver y del contexto que rodea al estudio. Esta tesis doctoral correspondió a un estudio de tipo cuantitativo, transeccional correlacional, porque describe relaciones entre dos o más variables en un momento determinado. Es explicativo, porque establece relaciones entre variables y predictivo de aprendizajes en Matemática, estáticos y dinámicos, basándose significativamente en las Inteligencias Múltiples, sus escalas y subescalas. Es también comparativo puesto que pone en contraste predicciones para Rendimientos Académicos Estáticos y Dinámicos en Matemática, que dependen de las Inteligencias Múltiples, sus escalas y sub-escalas (Sierra Bravo, 1995).

Población y muestra

La población de la investigación la constituyen los alumnos de 1º AÑO Polimodal, con edades entre 15 y 16 años, de los cinco colegios de la Universidad Nacional de Cuyo: Escuela del Magisterio, Colegio Universitario Central "Gral. José de San

Martín", Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento", Escuela de Comercio "Martín Zapata", Escuela de Agricultura de General Alvear, Mendoza, Argentina, 2007.

En estas escuelas hay distintas modalidades de Polimodal. No todas las modalidades están en cada una de las escuelas.

A priori se presume que los alumnos pertenecientes a un mismo tipo de Polimodal son homogéneos y que hay heterogeneidad entre los Polimodales. Por otra parte, se presume que los distintos cursos de una misma modalidad son homogéneos entre sí en cuanto a la heterogeneidad de sus alumnos.

Estas presunciones conducen a considerar las modalidades dentro de una escuela como estratos y los cursos dentro de cada modalidad de esa escuela como conglomerados. En consecuencia, el diseño muestral utilizado en esta investigación fue el Muestreo de Conglomerados Estratificados (*Stratified Cluster Sampling*). Este diseño fue utilizado en cada escuela por separado, es decir, cada escuela es considerada como una subpoblación.

El Diseño de Conglomerados Estratificados combina las características del Muestreo Estratificado y las del Muestreo por Conglomerados. En este diseño, se realizó una partición de la población (subpoblación = escuela) en estratos que son internamente homogéneos. Por lo tanto, heterogéneos entre sí, y dentro de cada estrato se realizó una partición en conglomerados (cursos) que fueron internamente heterogéneos y, en consecuencia, homogéneos entre sí.

En el Diseño de Conglomerados Estratificados cada unidad de muestreo contiene varios elementos. Los estratos (modalidades) son considerados las unidades de muestreo primarias (ump), los conglomerados (cursos) son las unidades de muestreo secundarias (ums) y los individuos (alumnos) fueron las unidades de muestreo terciarias (umt). Es decir, se trata de un diseño de tres etapas (trietápico) en el que el muestreo consistió en seleccionar en cada ump (estrato = modalidad) una muestra aleatoria de ums (conglo-

merados = cursos) y, dentro de cada ums, seleccionar una muestra aleatoria de umt (alumnos).

La aplicación de este diseño tiene varias ventajas. Entre ellas, está la de tener que preparar el marco muestral de las ump y sólo el marco muestral de las ums que fueron seleccionadas en la muestra. Comparado con el diseño muestral aleatorio simple, simplifica el muestreo pues sólo debe aplicarse a las umt de las ums elegidas. Cuando los estratos y los conglomerados tienen las características antes mencionadas se consigue mayor precisión en los estimadores que en los diseños Aleatorios, Estratificados estándar o por Conglomerados estándar.

La determinación del tamaño muestral se hizo fijando una precisión deseada para los estimadores de los parámetros. Para ello, hubo que determinar a qué nivel se necesitaba esta precisión, ya que puede ser en el primer nivel, o sea a nivel de la población (escuela), en el segundo nivel, es decir, a nivel de cada estrato (modalidad) o en el tercer nivel, esto es, a nivel de cada conglomerado seleccionado. En general, mientras mayor sea el nivel al que se quiere la precisión fijada, mayor será el tamaño muestral total requerido.

En esta investigación se decidió establecer una precisión a nivel de cada estrato dado que se quiso garantizar la precisión de los estimadores a nivel de cada modalidad dentro de cada escuela. Una vez obtenida la muestra, se calculó luego la precisión en el primer nivel.

En consecuencia, se determinó primero el tamaño muestral en cada estrato de forma tal de garantizar la precisión de los estimadores en él. Luego, el tamaño muestral total en cada escuela fue la suma de los tamaños muestrales requeridos en sus estratos.

Una vez obtenido el tamaño muestral en un estrato, se requirió determinar el número de conglomerados por elegir en ese estrato y cómo asignar el tamaño muestral obtenido a la cantidad de conglomerados determinados.

La notación empleada en cada subpoblación (escuela) en esta determinación es la siguiente:

L = cantidad de estratos (modalidades)

M_h = cantidad total de conglomerados (cursos) en el estrato (modalidad) h .

N_{hk} = cantidad total de umt (alumnos) en el conglomerado (curso) k del estrato (modalidad) h .

m_h = cantidad de conglomerados (cursos) seleccionados en la muestra en el estrato (modalidad) h .

n_{hk} = cantidad de umt (alumnos) seleccionados en la muestra en el conglomerado (curso) k seleccionado del estrato (modalidad) h .

x_{hkj} = valor observado en la umt (alumno) j -ésimo seleccionada en la muestra en el conglomerado (curso) k seleccionado del estrato (modalidad) h .

X_{hk} = total en el conglomerado k del estrato h ,

o sea,
$$X_{hk} = \sum_{j=1}^{N_{hk}} x_{hkj}.$$

Nos concentraremos en la estimación del total poblacional μ pues la media aritmética poblacional se obtiene dividiendo a la estimación de τ por el total de umt (total de alumnos

en la escuela), o sea,
$$\hat{\mu} = \hat{\tau} / \sum_{h=1}^L \sum_{k=1}^{m_h} N_{hk}$$
 La estimación insesgada de τ en el Muestreo de Conglomerados Estratificados está dada por

$$\hat{\tau} = \sum_{h=1}^L \frac{M_h}{m_h} \sum_{k=1}^{m_h} \frac{N_{hk}}{n_{hk}} \sum_{j=1}^{n_{hk}} x_{hkj}$$

La interpretación de esta estimación es la siguiente:

El término
$$\hat{t}_{hk} = \frac{N_{hk}}{n_{hk}} \sum_{j=1}^{n_{hk}} x_{hkj}$$
 es una estimación

insesgada del total en el k -ésimo conglomerado (curso) del h -ésimo

estrato (modalidad) y, por lo tanto, una estimación para la media

aritmética en dicho curso es

$$\hat{\mu}_{hk} = \frac{\hat{\tau}_{hk}}{N_{hk}} = \frac{1}{n_{hk}} \sum_{j=1}^{n_{hk}} x_{hkj}$$

Mientras que el término

$$\hat{\tau}_h = \frac{M_h}{m_h} \sum_{k=1}^{m_h} \frac{N_{hk}}{n_{hk}} \sum_{j=1}^{n_{hk}} x_{hkj}$$

es una estimación insesgada del total en el h-ésimo estrato (modalidad) y, en consecuencia, una estimación del promedio aritmético del total por curso (conglomerado) de esa modalidad para la escuela en consideración es

$$\hat{\eta}_h = \frac{\hat{\tau}_h}{M_h} = \frac{1}{m_h} \sum_{k=1}^{m_h} \frac{N_{hk}}{n_{hk}} \sum_{j=1}^{n_{hk}} x_{hkj},$$

mientras que una estimación de la media aritmética por alumno de esa modalidad para la escuela en consideración es

$$\hat{\mu}_h = \frac{\hat{\tau}_h}{\sum_{k=1}^{m_h} N_{hk}} = \frac{M_h}{m_h \sum_{k=1}^{m_h} N_{hk}} \sum_{k=1}^{m_h} \frac{N_{hk}}{n_{hk}} \sum_{j=1}^{n_{hk}} x_{hkj} \quad (1)$$

Notar que si los N_{hk} son aproximadamente iguales entre sí, digamos a N , dentro del estrato (modalidad) h , entonces la estimación de la media anterior se reduce a

$$\hat{\mu}_h = \frac{\hat{\tau}_h}{M_h N} = \frac{M_h N}{m_h M_h N} \sum_{k=1}^{m_h} \frac{1}{n_{hk}} \sum_{j=1}^{n_{hk}} x_{hkj} = \frac{1}{m_h} \sum_{k=1}^{m_h} \frac{1}{n_{hk}} \sum_{j=1}^{n_{hk}} x_{hkj}.$$

Si además se verifica que $n_{hk} \cong n$, entonces la fórmula anterior se simplifica y resulta

$$\hat{\mu}_h = \frac{1}{m_h n} \sum_{k=1}^{m_h} \sum_{j=1}^{n_{hk}} x_{hkj} = \frac{1}{\sum_{k=1}^{m_h} n_{hk}} \sum_{k=1}^{m_h} \sum_{j=1}^{n_{hk}} x_{hkj}. \quad (2)$$

Esta última expresión fue una fórmula alternativa a la (1) que se usa aún en los casos en que los n_{hk} son diferentes entre sí.

La varianza de la estimación insesgada de τ en el Muestreo de Conglomerados Estratificados estuvo dada por

$$\begin{aligned} \text{var}(\hat{\tau}) &= \sum_{h=1}^L M_h^2 \frac{M_h - m_h}{M_h} \frac{V_h^2}{m_h} + \sum_{h=1}^L \frac{M_h}{m_h} \sum_{k=1}^{M_h} N_{hk}^2 \frac{N_{hk} - n_{hk}}{N_{hk}} \frac{S_{hk}^2}{n_{hk}} \\ &= \sum_{h=1}^L \text{var}(\hat{\tau}_h) \end{aligned}$$

donde $\hat{\tau}_h$ es el estimador del total en el estrato h , donde representa la variación entre los totales de los conglomerados (cursos) dentro del h -ésimo estrato (modalidad) siendo:

$$\bar{X}_h = \eta_h = \frac{1}{M_h} \sum_{k=1}^{M_h} \sum_{j=1}^{N_{hk}} X_{hkj}$$

el promedio aritmético teórico del total por curso (conglomerado) de esa modalidad (el h -ésimo estrato) para la escuela en consideración y:

$$X_{hk} = \sum_{j=1}^{N_{hk}} X_{hkj}$$

fue el total en el conglomerado k del estrato h , y donde:

$$S_{hk}^2 = \frac{1}{N_{hk} - 1} \sum_{j=1}^{N_{hk}} (X_{hkj} - X_{hk})^2$$

representó la variación (dispersión) entre los alumnos dentro del k -ésimo conglomerado (curso) en el h -ésimo estrato (modalidad), siendo:

$$X_{hk} = \mu_{hk} = \frac{1}{N_{hk}} \sum_{j=1}^{N_{hk}} X_{hkj}$$

la media aritmética poblacional (por alumno) en el k-ésimo conglomerado (curso) del h-ésimo estrato (modalidad).

El uso de letras mayúsculas X es para resaltar el hecho de que los cálculos se realizan sobre la población y no sobre la muestra correspondiente.

La expresión de la varianza del estimador del total involucra a los parámetros poblacionales V_h^2 y S_{hk}^2 que son desconocidos y, por lo tanto, son reemplazados por sus correspondientes estimaciones \hat{v}_h^2 y \hat{s}_{hk}^2 . Es decir, se tiene:

$$\text{var}(\hat{\tau}) = \sum_{h=1}^L M_h^2 \frac{M_h - m_h}{M_h} \frac{\hat{v}_h^2}{m_h} + \sum_{h=1}^L \frac{M_h}{m_h} \sum_{k=1}^{m_h} N_{hk}^2 \frac{N_{hk} - n_{hk}}{N_{hk}} \frac{\hat{s}_{hk}^2}{n_{hk}}$$

donde :

$$\hat{v}_h^2 = \frac{1}{m_h - 1} \sum_{k=1}^{m_h} (\hat{x}_{hk} - \hat{\eta}_h)^2$$

es la estimación de la variación entre los totales de los conglomerados (cursos) dentro del h-ésimo estrato (modalidad) siendo:

$$\hat{\eta}_h = \frac{1}{m_h} \sum_{k=1}^{m_h} \frac{N_{hk}}{n_{hk}} \sum_{j=1}^{n_{hk}} x_{hjk}$$

la estimación del promedio aritmético poblacional de los totales en el h-ésimo estrato (modalidad) y donde:

$$\hat{s}_{hk}^2 = \frac{1}{n_{hk} - 1} \sum_{j=1}^{n_{hk}} (x_{hjk} - \hat{\mu}_{hk})^2$$

representa la estimación de la variación dentro del k-ésimo conglomerado (curso) en el h-ésimo estrato (modalidad), siendo:

$$\hat{\mu}_{hk} = \frac{1}{n_{hk}} \sum_{j=1}^{n_{hk}} x_{hkj}$$

la estimación de la media aritmética poblacional (de los alumnos) en el k-ésimo conglomerado (curso) del h-ésimo estrato (modalidad).

La determinación del tamaño muestral se puede hacer siguiendo una de dos alternativas. La primera es la de maximizar la precisión (o sea, minimizar la varianza de los estimadores) para un costo fijo de extracción de la muestra. La segunda consiste en minimizar el costo de la muestra para una precisión (varianza de los estimadores) fijada de antemano. En esta investigación se usó esta última alternativa pues se quiere garantizar una precisión en los estimadores.

Como se estableció anteriormente, se quiso garantizar una precisión a nivel de las modalidades (estratos) dentro de cada escuela (subpoblación). La precisión B en un intervalo de aproximadamente el 95% de confianza para el total en el estrato h es b:

$$B = 2\sqrt{\text{var}(\hat{t}_h)}$$

La función de costo en la subpoblación es:

$$c = \sum_{h=1}^L \left[m_h c_h + \sum_{k=1}^{m_h} n_{hk} c_{hk} \right]$$

En el caso de esta investigación los costos c_{hk} por alumno en cada curso fueron todos iguales, o sea, $c_{hk} = a_h$ y como los cursos tenían aproximadamente el mismo tamaño $N_{hk} \approx N_h$ en la modalidad h, es razonable elegir el mismo número n_h de alumnos en cada curso del estrato h, por lo tanto, el costo total en la subpoblación es simplemente:

$$c = \sum_{h=1}^L \left[m_h c_h + \sum_{k=1}^{m_h} n_h a_h \right] = \sum_{h=1}^L [m_h c_h + m_h n_h a_h]$$

Entonces, hay que minimizar

$$g(m_h, n_h) = \sum_{h=1}^L [m_h c_h + m_h n_h a_h]$$

sujeta a que la precisión sea $B=b$, o lo que es lo mismo, sujeta a que

$$\begin{aligned} \frac{b^2}{4} = \text{var}(\hat{\tau}_h) &= M_h^2 \frac{M_h - m_h}{M_h} \frac{V_h^2}{m_h} + \frac{M_h}{m_h} \sum_{k=1}^{M_h} N_{hk}^2 \frac{N_{hk} - n_{hk}}{N_{hk}} \frac{S_{hk}^2}{n_{hk}} \\ &= M_h^2 \frac{M_h - m_h}{M_h} \frac{V_h^2}{m_h} + \frac{M_h N_h}{n_h m_h} \frac{N_h - n_h}{N_h} \frac{1}{M_h N_h} \sum_{k=1}^{M_h} N_{hk} S_{hk}^2 \\ &= M_h^2 \frac{M_h - m_h}{M_h} \frac{V_h^2}{m_h} + \frac{M_h N_h}{n_h m_h} \frac{N_h - n_h}{N_h} S_{2h}^2 \end{aligned}$$

Es decir, usando multiplicadores de Lagrange, la función a minimizar es:

$$F = F(m_h, n_h, \lambda) = \sum_{h=1}^L [m_h c_h + m_h n_h a_h] + \lambda \left(M_h^2 \frac{M_h - m_h}{M_h} \frac{V_h^2}{m_h} + \frac{M_h N_h}{n_h m_h} \frac{N_h - n_h}{N_h} S_{2h}^2 - \frac{b^2}{4} \right)$$

Igualando a 0 las derivadas parciales de primer orden respecto a m_h , n_h y λ , respectivamente, resulta

$$\frac{\partial F}{\partial m_h} = c_h + n_h a_h + \lambda \left(-\frac{M_h S_h^2}{m_h} - \frac{M_h (M_h - m_h) V_h^2}{m_h^2} - \frac{M_h (N_h - n_h) S_{2h}^2}{n_h m_h^2} \right) = 0$$

$$\frac{\partial F}{\partial n_h} = m_h a_h + \lambda \left(-\frac{M_h (N_h - n_h) S_{2h}^2}{m_h n_h^2} - \frac{M_h S_{2h}^2}{m_h n_h} \right) = 0$$

$$\frac{\partial F}{\partial \lambda} = M_h^2 \frac{M_h - m_h}{M_h} \frac{V_h^2}{m_h} + \frac{M_h N_h}{n_h m_h} \frac{N_h - n_h}{N_h} S_{2h}^2 - \frac{b^2}{4} = 0$$

De aquí se obtiene

$$\frac{\partial F}{\partial m_h} = \lambda(c_h + n_h a_h) - \frac{M_h^2 V_h^2}{m_h^2} - \frac{M_h N_h S_{2h}^2}{n_h m_h^2} + \frac{M_h S_{2h}^2}{m_h^2} = 0$$

$$\frac{\partial F}{\partial n_h} = \lambda m_h a_h - \frac{M_h N_h S_{2h}^2}{m_h n_h^2} = 0$$

De la segunda ecuación es:

$$\lambda m_h^2 = \frac{M_h N_h S_{2h}^2}{a_h n_h^2}$$

Multiplicando la primera ecuación por m_h , multiplicando la segunda ecuación por n_h y restándolas se obtiene:

$$\lambda m_h^2 = \frac{M_h^2 V_h^2 - M_h S_{2h}^2}{c_h}$$

Usando estas dos últimas ecuaciones se puede despejar n_h , resultando:

$$n_h = \sqrt{\frac{c_h M_h N_h S_{2h}^2}{a_h (M_h^2 V_h^2 - M_h S_{2h}^2)}} = \sqrt{\frac{c_h N_h S_{2h}^2}{a_h (M_h V_h^2 - S_{2h}^2)}}$$

Finalmente, despejando ahora m_h la restricción sobre la varianza dada por:

$$\frac{M_h^2 V_h^2}{m_h} - \frac{m_h M_h V_h^2}{m_h} + \frac{M_h N_h S_{2h}^2}{n_h m_h} - \frac{M_h S_{2h}^2}{m_h} = \frac{b^2}{4}$$

$$M_h^2 V_h^2 + \frac{M_h N_h S_{2h}^2}{n_h} - M_h S_{2h}^2 = m_h \left(M_h V_h^2 + \frac{b^2}{4} \right)$$

resulta:

$$m_h = \frac{n_h M_h^2 V_h^2 + M_h N_h S_{2h}^2 - n_h M_h S_{2h}^2}{n_h \left(M_h V_h^2 + \frac{b^2}{4} \right)},$$

donde:

$$S_{2h}^2 = \frac{1}{M_h N_h} \sum_{k=1}^{M_h} N_{hk} S_{hk}^2$$

Los estimadores de los parámetros dentro de cada subpoblación (escuela) que en este trabajo interesan son:

1. El estimador de la media de los alumnos por curso y su varianza, o sea,

$$\hat{\mu}_{hk} = \frac{\hat{t}_{hk}}{N_{hk}} = \frac{1}{n_{hk}} \sum_{j=1}^{n_{hk}} x_{hkj} \quad \sigma_{\hat{\mu}_{hk}}^2 = \text{var}(\hat{\mu}_{hk}) = \frac{1}{N_{hk}^2} \text{var}(\hat{t}_{hk}) = \frac{N_{hk} - n_{hk}}{N_{hk}} \frac{S_{hk}^2}{n_{hk}},$$

y donde :

$$S_{hk}^2 = \frac{1}{N_{hk} - 1} \sum_{j=1}^{N_{hk}} (X_{hkj} - X_{hk})^2$$

$$\hat{v}_h^2 = \frac{1}{m_h - 1} \sum_{k=1}^{m_h} (\hat{x}_{hk} - \hat{\eta}_h)^2$$

$$\text{y } \hat{s}_{hk}^2 = \frac{1}{n_{hk} - 1} \sum_{j=1}^{n_{hk}} (x_{hkj} - \mu_{hk})^2$$

2. El estimador de la media de los alumnos por modalidad y su varianza, o sea,

$$\hat{\mu}_h = \frac{\hat{t}_h}{\sum_{k=1}^{M_h} N_{hk}} = \frac{M_h}{m_h \sum_{k=1}^{M_h} N_{hk}} \sum_{k=1}^{m_h} \frac{N_{hk}}{n_{hk}} \sum_{j=1}^{n_{hk}} x_{hkj}$$

y

$$\text{var}(\hat{\tau}_h) = \frac{\text{var}(\hat{\tau}_h)}{\left(\sum_{k=1}^{M_h} N_{hk}\right)^2} = \frac{1}{\left(\sum_{k=1}^{M_h} N_{hk}\right)^2} \frac{M_h}{m_h} \left((M_h - m_h) V_h^2 + \sum_{k=1}^{M_h} N_{hk} \frac{N_{hk} - n_{hk}}{n_{hk}} S_{hk}^2 \right)$$

donde $V_h^2 = \frac{1}{M_h - 1} \sum_{k=1}^{M_h} (X_{hk} - \bar{X}_h)^2$ representa la variación entre los totales de los conglomerados (cursos) dentro del h-ésimo estrato (modalidad) siendo:

$$\bar{X}_h = \eta_h = \frac{1}{M_h} \sum_{k=1}^{M_h} \sum_{j=1}^{N_{hk}} X_{hkj}$$

el promedio aritmético teórico del total por curso (conglomerado) de esa modalidad (el h-ésimo estrato) para la escuela en consideración y

$$X_{hk} = \sum_{j=1}^{N_{hk}} X_{hkj}$$

es el total en el conglomerado k del estrato h,

$$\hat{\eta}_h = \frac{1}{m_h} \sum_{k=1}^{m_h} \frac{N_{hk}}{n_{hk}} \sum_{j=1}^{n_{hk}} x_{hkj}$$

3. El estimador de la media de los alumnos en la escuela y su varianza, o sea,

$$\hat{\mu} = \frac{1}{\sum_{h=1}^L \sum_{k=1}^{M_h} N_{hk}} \hat{\tau} = \frac{1}{\sum_{h=1}^L \sum_{k=1}^{M_h} N_{hk}} \sum_{h=1}^L \frac{M_h}{m_h} \sum_{k=1}^{m_h} \frac{N_{hk}}{n_{hk}} \sum_{j=1}^{n_{hk}} x_{hkj}$$

y

$$\begin{aligned} \text{var}(\hat{\mu}) &= \frac{1}{\left(\sum_{h=1}^L \sum_{k=1}^{M_h} N_{hk}\right)^2} \text{var}(\hat{\tau}) = \\ &= \frac{1}{\left(\sum_{h=1}^L \sum_{k=1}^{M_h} N_{hk}\right)^2} \left[\sum_{h=1}^L M_h^2 \frac{M_h - m_h}{M_h} \frac{V_h^2}{m_h} + \sum_{h=1}^L \frac{M_h}{m_h} \sum_{k=1}^{M_h} N_{hk}^2 \frac{N_{hk} - n_{hk}}{N_{hk}} \frac{S_{hk}^2}{n_{hk}} \right] \end{aligned}$$

Finalmente, también interesa el estimador de la media aritmética de los alumnos de una modalidad sin tener en cuenta la escuela de la Universidad a la que esos alumnos pertenecen y, por supuesto, un estimador de la varianza de dicho estimador. El estimador de

$$\mu_h^u = \frac{1}{\left(\sum_{e=1}^E \sum_{k=1}^{M_{e,h}} N_{e,hk} \right)} \sum_{e=1}^E \sum_{k=1}^{M_{e,h}} \sum_{j=1}^{N_{e,hk}} X_{e,hkj}$$

se obtiene a partir de los estimadores de los totales en la modalidad h de todas las escuelas de la universidad, o sea,

$$\hat{\mu}_h^u = \frac{1}{\left(\sum_{e=1}^E \sum_{k=1}^{M_{e,h}} N_{e,hk} \right)} \sum_{e=1}^E \hat{t}_{e,h} = \frac{1}{\left(\sum_{e=1}^E \sum_{k=1}^{M_{e,h}} N_{e,hk} \right)} \sum_{e=1}^E \frac{M_{e,h}}{m_{e,h}} \sum_{k=1}^{m_{e,h}} \frac{N_{e,hk}}{n_{e,hk}} \sum_{j=1}^{n_{e,hk}} X_{e,hkj}$$

El estimador de la $\text{var}(\hat{\mu}_h^u)$ es la suma de las varianzas de los estimadores de los totales involucrados multiplicados por el cuadrado de la constante, es decir,

$$\begin{aligned} \text{var}(\hat{\mu}_h^u) &= \frac{1}{\left(\sum_{e=1}^E \sum_{k=1}^{M_{e,h}} N_{e,hk} \right)^2} \sum_{e=1}^E \text{var}(\hat{t}_{e,h}) \\ &= \frac{1}{\left(\sum_{e=1}^E \sum_{k=1}^{M_{e,h}} N_{e,hk} \right)^2} \sum_{e=1}^E \left(M_{e,h}^2 \frac{M_{e,h} - m_{e,h}}{M_{e,h}} \frac{\hat{v}_{e,h}^2}{m_{e,h}} + \frac{M_{e,h}}{m_h} \sum_{k=1}^{m_{e,h}} N_{e,hk}^2 \frac{N_{e,hk} - n_{e,hk}}{N_{hk}} \frac{\hat{S}_{e,hk}^2}{n_{e,hk}} \right) \end{aligned}$$

La aplicación de las escalas MIDAS-Téens, por solicitud de los equipos directivos y psicopedagógicos de los cinco colegios Polimodal de la Universidad Nacional de Cuyo (Escuela del Magisterio, Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín", Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento", Escuela de Comercio "Martín Zapata", Escuela de Agricultura de Ge-

neral Alvear) se realizó a todas las divisiones de 1° Polimodal. De manera que la muestra de alumnos resultó ser casi la totalidad de la población, salvo ausencias casuales que producen una muestra de gran tamaño y seleccionada al azar. A continuación, se detalla la constitución de esta muestra en la tabla 1.

Tabla 1: Muestra Test Midas Jóvenes

Divisiones por Modalidad	N (tamaño población)	n (tamaño muestra)	n mujeres	n hombres
HCS				
MAG1a	32	25	21	4
MAG2a	30	27	13	14
UC1a	28	23	18	5
UC1b	31	23	20	3
UC1c	30	29	24	5
MZ4a	30	28	18	10
MZ8a	25	25	18	7
EG				
MZ1a	31	26	11	15
MZ2a	30	29	13	16
MZ3a	30	25	14	11
MZ6a	29	28	17	11
MZ7a	24	22	9	13
MZ10 a	28	26	18	8
CN				
UC1a	27	26	21	5
UC1b	31	30	21	9
UC1c	31	28	18	10
MAG1u	30	30	21	9
LA2°	29	12	7	5
LA3°	27	24	14	10
LA5°	28	25	8	17
GAu	31	23	17	6
PByS				
LA1°	26	24	16	8
LA4°	30	19	4	15
GAu	34	31	18	13
MZ5°	30	28	5	23
MZ9°	27	22	5	17
CAD				
UCu	32	28	22	6
MAGu	28	24	21	3
Total	819	710	432	278

Nota: EG= Economía y Gestión de las Organizaciones. HCS= Humanidades y Ciencias Sociales. CN= Ciencias Naturales. CAD= Comunicación, Arte y Diseño. PByS= Producción de Bienes y Servicios. MAG= Escuela del Magisterio. UC= Colegio Universi-

tario Central "Gral. José de San Martín". LA= Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento." MZ= Colegio "Martín Zapata". GA= Escuela de Agricultura de General Alvear.

La aplicación del test disciplinar de Matemática, se realizó en una muestra de divisiones de cada modalidad de los cinco colegios de la Universidad Nacional de Cuyo (Escuela del Magisterio, Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín", Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento", Escuela de Comercio "Martín Zapata", Escuela de Agricultura de General Alvear). A continuación, se detalla la constitución de esta muestra en la tabla 2.

La muestra de alumnos resulta ser en tamaño entre un 40% a 50% de la totalidad de alumnos de la modalidad, ya que es necesario para el análisis de correlaciones múltiples una muestra de gran tamaño y seleccionada al azar.

Tabla 2: Muestra Test Matemática

Divisiones por Modalidad	N (tamaño población)	n (tamaño muestra)	n mujeres	n hombres
HCS				
MA1a	32			
MA2a	30	26	12	14
UC1a	28	22	17	5
UC1b	31			
UC1c	30	28	23	5
MZ4a	30	23	13	10
MZ8a	25			
EG				
MZ1a	31			
MZ2a	30	26	14	12
MZ3a	30	23	13	10
MZ6a	29	17	9	8
MZ7a	24			
MZ10 a	28			
CN				
UC1a	27			
UC1b	31	25	17	8
UC1c	31			
MA1u	30	27	21	6
LA2°	29	8	5	3
LA3°	27	20	12	8
LA5°	28			
GAu	31	15	12	3

Continuación Tabla 2

PByS				
LA1°	26			
LA4°	30	16	4	12
GAu	34	25	14	11
MZ5°	30	23	3	20
MZ9°	27			
CAD				
UCu	32	27	22	5
MAGu	28			
Total	819	351	211	140

Nota: EG= Economía y Gestión de las Organizaciones. HCS= Humanidades y Ciencias Sociales. CN= Ciencias Naturales. CAD= Comunicación, Arte y Diseño. PByS= Producción de Bienes y Servicios. MAG= Escuela del Magisterio. UC= Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín". LA= Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento." MZ= Colegio "Martín Zapata". GA= Escuela de Agricultura de General Alvear.

Instrumentos para obtener la información requerida

Se utilizaron las escalas creadas y modificadas por Branton Shearer, *Múltiple Intelligence Developmental Assessment Scales* (Escalas Evolutivas de Evaluación de Inteligencias Múltiples) (MIDAS-Jóvenes, 1999) que miden la percepción que una persona posee de sus ocho habilidades y dificultades intelectuales, según explicitáramos en el capítulo 2. Sus resultados dan información cualitativa y cuantitativa en las ocho inteligencias de Gardner, en 27 subescalas y en tres dominios o estilos intelectuales de alto nivel: liderazgo, innovación y lógica general. Estas escalas mejoran las creadas en 1995; se suma la habilidad Dominio Naturalista, llevando los ítems de 106 a 119 y las subescalas a 27 frente a 25 de las escalas 1996.

Escalas y subescalas MIDAS 1999

DOMINIO DE INTELIGENCIA MUSICAL:

Appreciation

Vocal Ability

Instrumental Skill

Composing

DOMINIO DE INTELIGENCIA CINESTÉSICO-CORPORAL:

Athletics

Dexterity

DOMINIO DE INTELIGENCIA LÓGICO-MATEMÁTICA:

Strategy Games

Everyday Skill with Math

Everyday Problem Solving

School Math

DOMINIO DE INTELIGENCIA ESPACIAL:

Spatial Awareness

Artistic Design

Working with Objects

DOMINIO DE INTELIGENCIA LINGÜÍSTICA:

Rhetorical

Expressive Sensitivity

Written/Academic Ability

DOMINIO DE INTELIGENCIA INTERPERSONAL:

Social Skill

Social Sensitivity

Social Persuasion

Interpersonal Work

DOMINIO DE INTELIGENCIA INTRAPERSONAL:

Personal Knowledge/Efficacy

Self/Other Efficacy

Metacognition: Calculations

Metacognition: Spatial Problem Solving

DOMINIO DE INTELIGENCIA NATURALISTA:

Animal Care

Plant care

Science

Las escalas IMs constan de 119 ítems. Cada ítem presenta una escala Likert de seis respuestas posibles. Un grupo de preguntas requiere valoración de frecuencias con que se realiza una actividad. En otro grupo se solicita evaluación de actuaciones y en otro, nivel de entusiasmo al realizar una actividad. Las respuestas pueden oscilar desde "todo el tiempo" hasta "nunca". Una categoría 0 fue incluida en todos los ítems para cuando la respuesta fuere "no lo sé" o "no corresponde". La mayoría de las preguntas se centran en actividades de adolescentes y adultos, aunque, aparecen ítems que se refieren al desempeño en el pasado. Así el sentido del desarrollo a través del tiempo ha sido incorporado en la estimación (*assessment*).

Se transcriben a continuación ejemplos de preguntas de las escalas MIDAS-Teens (1999), en cada dominio.

Dominio de Inteligencia Musical:

1. Cuando eras niño-a, ¿te gustaba la Música o las clases de Música?
 - a) Un poco
 - b) Algunas veces
 - c) Usualmente
 - d) Muy a menudo
 - e) Siempre
 - f) No sé

Dominio de Inteligencia Cinestésico-Corporal

16. Como adolescente, ¿has practicado deportes u otras actividades físicas?
 - a) Muy a lo lejos
 - b) A veces
 - c) A menudo
 - d) Casi siempre
 - e) Siempre
 - f) No sé. No corresponde

Dominio de Inteligencia Lógico-Matemática

33. ¿Cómo eres para Jugar a las Cartas, Resolver Estrategias o Juegos de Enigmas?

- a) Malo-a
- b) Regular
- c) Más que regular
- d) Bueno-a
- e) Excelente
- f) No sé

Dominio de Inteligencia Espacial

49.- ¿Puedes orientarte entre nuevos edificios o en las calles de cualquier ciudad?

- a) No, en absoluto
- b) Lo hago regular
- c) Me ubico bien
- d) Lo hago muy bien
- e) Me ubico excelentemente
- f) No sé

Dominio de Inteligencia Lingüística

60. ¿Disfrutas contando cuentos, historias o hablando sobre tus películas o libros favoritos?

- a) No, en absoluto
- b) Escasamente
- c) Algunas veces
- d) Muy a menudo
- e) Casi siempre
- f) No estoy seguro-a

Dominio de Inteligencia Interpersonal

86. ¿Suelen tus amigos o miembros de tu familia acudir a ti para hablar de sus preocupaciones personales o para pedirte consejos?

- a) De vez en cuando
- b) A veces
- c) Frecuentemente

- d) Casi siempre
- e) Siempre
- f) No sé

Dominio de Inteligencia Intrapersonal

99. ¿Estás consciente de tus sentimientos y eres capaz de controlar tus estados de ánimo?

- a) De vez en cuando
- b) A veces
- c) La mayor parte del tiempo
- d) Casi siempre
- e) Siempre
- f) No sé

Dominio Naturalista

107. ¿Has criado animales domésticos u otros animales?

- a) Nunca
- b) Raramente
- c) A veces
- d) Muy a menudo
- e) Siempre
- f) No sé

Las escalas iniciales MIDAS (1995) fueron sometidas a seis investigaciones para mostrar su validez y confiabilidad. La confiabilidad del MIDAS fue medida en (Pizarro y Crespo, 1997):

(a) consistencia interna del instrumento: se analizó realizando cuatro estudios diferentes; los resultados obtenidos teniendo en cuenta las confiabilidades alfa de Cronbach están expresados en Tabla 3. La escala de la Inteligencia Cinestésico-Corporal fue la única con confiabilidad algo más baja debido al grupo de ítems que abarcó un rango muy amplio de habilidades. El cálculo de la confiabilidad también se extendió a las escalas de investigación: innovación (0,82), lógica (0,81) y liderazgo (0,84); obteniendo así, un promedio aritmético de 0,85.

Tabla 3: Confiabilidad del Midas 1995

Inteligencias	Alfa de Cronbach
Musical	0,85
Cinestésico-Corporal	0,76
Lógico-Matemática	0,87
Espacial	0,84
Lingüística	0,87
Interpersonal	0,87
Intrapersonal	0,86
Promedio	0,85

(b) estabilidad temporal: se midió a través de dos estudios; la correlación entre el test y el retest aplicado a 20 individuos con diferencia de una semana y a 32 con una diferencia de 8 o 10 semanas, arrojando un coeficiente de correlación entre el test y el retest entre 0,69 y 0,86 con un porcentaje promedio de 0,81, lo que indica una adecuada estabilidad de las respuestas.

(c) confiabilidad entre puntajes: fue medida a través de dos estudios, en los cuales se compararon respuestas dadas por los informantes con las respuestas que de ellos proporcionaban informantes que los conocían. Se consideraba que si dos o más puntajes sobre un mismo sujeto coincidían con un aceptable margen de error, entonces las preguntas de las escalas MIDAS describían el constructo referido. En el primer estudio, con trece participantes y un informante por cada uno de ellos, sólo cinco ítems tuvieron menos del 65% de acuerdo y fueron sometidos a remoción o revisión. En el segundo estudio, con setenta y cuatro personas y dos informantes por cada una de ellas, el grado de coincidencia fue aceptable para todas las respuestas.

(d) incidencia de influencias culturales: se realizó un estudio con 119 estudiantes universitarios, el 49% afroamericanos y el 42% caucasianos; no se observaron diferencias significa-

tivas promedio salvo en la habilidad espacial. El test no está afectado por las diferencias culturales en estos grupos, pero se aconsejan posteriores investigaciones.

Shearer (1995) realizó estudios sobre validez de contenido, de constructo, validez concurrente, predictiva y contrastes de grupo de criterio, citadas por Pizarro y Crespo (1997).

Se demostró la validez de contenido: *field testing*; entrevistas en profundidad; validación por expertos (incluido Gardner); escala de contenido; claridad de ítems y dependencia lectora. El objetivo de la investigación para demostrar la validez de constructo fue determinar si las escalas MIDAS eran capaces de distinguir siete escalas o constructos como son descritas por la Teoría de las Inteligencias Múltiples. La exploración inicial, utilizando análisis factorial, involucró 349 participantes e indicó que el cuestionario diferenciaba ocho factores: 7 inteligencias y el factor liderazgo (Pizarro y Crespo, 1997).

La validez discriminatoria y convergente se estudió durante las investigaciones de confiabilidad entre puntajes. Los resultados obtenidos arrojan que las escalas del MIDAS poseen adecuada habilidad para discriminar las áreas designadas, obtienen una estimación razonable del perfil de la inteligencia múltiple de una persona (Pizarro y Crespo, 1997).

También fueron sometidas a un estudio de validez concurrente (Shearer, 1995) con el propósito de analizar la correlación entre las escalas de Inteligencias Múltiples con tests cognitivos, de aptitudes y de logros ya probados y estandarizados. Además, se incluyó un inventario de intereses. El estudio se llevó a cabo con una muestra poblacional de 56 personas, cuya edad promedio era 33 años y su nivel educativo incluía estudiantes que cursaban grados en educación superior y graduados. Incluía también un amplio rango de vocaciones (Pizarro y Crespo, 1997).

La mayoría de los puntajes de las principales escalas se correlacionaron en un nivel mayor a 0,5 con un rango de 0,2 a 0,6, con un error de 0,001. Resultaron de particular interés: la correlación entre la escala Lingüística y el test de Vocabulario y de

Expressional Fluency (0,60); la correlación entre el test de abstracción y el subtest de Matemática WRAT con la escala Lógico-Matemática (0,58); y la Intrapersonal (0,65). Las escalas difíciles de comparar con tests cognitivos se cotejaron con escalas de interés vocacional; las correlaciones se ubicaron en su mayoría bajo 0,4, mientras que los cognitivos estaban generalmente por encima de 0,5 (Pizarro y Crespo, 1997).

La validez de la escala Intrapersonal fue examinada con dos grupos de contraste (un grupo constituido por pacientes con varios diagnósticos psiquiátricos y otro grupo de consejeros graduados). La diferencia entre ambos grupos resultó estadística y prácticamente significativa, indicando la validez de la escala (Pizarro y Crespo, 1997).

Se ponderó la validez predictiva comparando el autoinforme de estudiantes universitarios con el puntaje que le otorgaban los instructores de un área específica.

El estudio se llevó a cabo con 224 estudiantes universitarios. El resultado fue que el puntaje del autoinforme de las escalas MIDAS y el del profesor coinciden el 86% de las veces en una categoría. Los instructores otorgaron en 48% de las veces un puntaje más alto que los estudiantes, el 33% de las veces coincidía en forma exacta y el 19% de las veces estaba bajo las clasificaciones de los alumnos. Shearer (1995) considera que, a pesar de estas diferencias, el acuerdo entre ambos puntajes era bueno:

Además, se observó si las habilidades de cada alumno (valoradas en términos de su área de estudio) aparecían reflejadas en los puntajes de las escalas MIDAS. Los resultados fueron positivos (Pizarro y Crespo, 1997).

Shearer concluyó, en 1995, que el MIDAS posee confiabilidad y validez adecuadas y puede considerarse que provee una "estimación razonable" de la disposición intelectual de una persona en las siete áreas (Pizarro y Crespo, 1997).

Numerosos estudios han investigado la confiabilidad y la validez del MIDAS. En el año 2007, M. Kim investiga la validez de MIDAS Corea; Pizarro en 2006 concluye que las escalas

MIDAS-Teens de Shearer tienen una alta calidad psicométrica (objetividad, validez, confiabilidad, dificultad y discriminación y son sensibles para estimar apropiadamente las ocho Inteligencias Múltiples (IMs) de Gardner para jóvenes de enseñanza media CH en Chile; Shearer en 2005 realiza un estudio exploratorio y confirmatorio (N=23000), encontrando nueve factores que se correspondían con las escalas principales MIDAS y dos subescalas de espacial, y una confiabilidad para las escalas que van desde 0,79 hasta 0,89; en 2006 Shearer comprueba una correlación ($r=0,58$) entre las puntuaciones de la escala MIDAS de Matemática y las puntuaciones en Matemática de la Prueba de Aprovechamiento de Ohio (2005) al igual que las puntuaciones en escala escrito/lectura MIDAS con las puntuaciones de la Prueba de Lectura de Ohio (2005); estudios de Shearer en 2007 encuentran correlaciones entre test-postest desde 0,77 hasta 0,92 con confiabilidades que oscilaron entre 40% y 80% y diferencias mínimas entre estudiantes universitarios africanos americanos y caucásicos; Shearer y Jones concluyen en 1994, en estudios de validez concurrente, que MIDAS proporciona una estimación razonable de la disposición intelectual del entrevistado; Wiswell, Hardy y Reio (2001) miden coeficientes de confiabilidad para escalas MIDAS entre 0,85 y 0,90; Wu (2007) valora que la confiabilidad y validez de la traducción al chino se corresponde con los datos originales de la versión en inglés; en 2001, Yoong confirma ocho factores para MIDAS Bahasa traducción para la muestra N=644 de Malasia con coeficientes que van desde 0,72 hasta 0,91, como así también correlaciones significativas entre logros en Matemática y la Inteligencia Lógico-Matemática, logros en Ciencias con la Inteligencia Naturalista y logros en idiomas con la Inteligencia Lingüística (Luzzo y Shearer, 2009).

Las escalas MIDAS fueron traducidas al Español y se adaptaron sus preguntas en el marco de la cultura chilena y para una población adolescente, con los siguientes indicadores de calidad métrica: dificultad general que se refiere al monto de dominio: 58,70%; discriminación general, capacidad de medir las diferencias: 60,38%; confiabilidad de Cronbach del MIDAS que se refiere a la consistencia, a la exactitud o precisión: 0,9524 (Pizarro y Crespo 1997).

Ninguna de las variables -sexo y tipo de colegio- afectó los resultados de las escalas. El instrumento puede aplicarse en forma válida a cualquier sujeto de la Quinta Región de Chile que curse 3° o 4° medio, independientemente de su sexo y del tipo de establecimiento al que asista.

En la ciudad de Mendoza, Argentina, se aplicó en 2000 el test *Múltiple Intelligence Developmental Assessment Scales* (Escala Evolutiva de Evaluación de Inteligencias Múltiples) (MIDAS-Jovenes, 1995) a una muestra de 423 alumnos de 3° año medio de escuelas dependientes de la Dirección general de Escuelas D.G.E, 5 estatales y 11 privadas. La calidad métrica arrojada en dicha aplicación fue Dificultad: 59,78%; Discriminación: 65,47%; Confiabilidad (Alfa de Cronbach): 0,945.

En el año 2006, Raúl Pizarro Sánchez realiza un estudio para evaluar la validez constructiva del concepto inteligencias múltiples (IMs) estimadas por las escalas MIDAS-Teens de Shearer en una muestra de 400 alumnos de educación media C-H coeducacional urbana, liceos/colegios públicos, subvencionados y particulares pagados, Quilpué, Valparaíso, Chile. Las dificultades de los ítems oscilan entre 0,394 o 39,4% del ítem 22 (Inteligencia Cinestésico-Corporal) y 0,846 u 84,6% de dominio sobre la variable para el ítem 9 (Inteligencia Musical). Sólo el ítem 9 sobrepasa el corte de 80%. Ningún ítem estuvo bajo el estándar mínimo de 20% de dificultad. Es decir, 118 ítems de 119 estuvieron dentro de los márgenes estándares para dominio sobre cada IM o su dificultad. Los dominios para cada IM total fueron los siguientes: Inteligencia Musical= 62,03%; Inteligencia Cinestésico-Corporal= 54,17%; Inteligencia Lógico-Matemática= 54,89%; Inteligencia Espacial= 53,13%; Inteligencia Lingüística= 58,88%; Inteligencia Interpersonal= 59,68%; Inteligencia Intrapersonal= 64,22%; e Inteligencia Naturalista= 51,94%. La dificultad total fue de 57,21%. El perfil mayor se obtuvo en la Inteligencia Intrapersonal y el menor en la Inteligencia Naturalista. Con las excepciones de las Inteligencias Musical e Intrapersonal, todas las restantes IMs están dentro de las dificultades apropiadas psicométricas clásicas (ámbito 40-60 por ciento). Los 119 ítems separaron o discriminaron muy bien a los alumnos por las respuestas dadas a los ítems

específicos. Las dispersiones extremas específicas de los puntajes por sub-escalas fueron las siguientes: Inteligencia Musical= 75,71%; Inteligencia Cinestésico-Corporal= 76,92%; Inteligencia Lógico-Matemática= 69,41%; Inteligencia Espacial= 73,33%; Inteligencia Lingüística= 79%; Inteligencia Interpersonal= 72,22%; Inteligencia Intrapersonal= 84,44%; e Inteligencia Naturalista= 80%. La discriminación total fue de un 61,11%. Todas las discriminaciones específicas para las ocho IMs de Gardner sobrepasaron el estándar 67% establecido clásicamente. Este estudio concluye que las escalas MIDAS-Teens de Shearer tienen una alta calidad psicométrica (objetividad, validez, confiabilidad, dificultad y discriminación y son sensibles para estimar apropiadamente las ocho Inteligencias Múltiples de Gardner para jóvenes de enseñanza media CH en Chile (Pizarro, 2007).

Para medir el Rendimiento Académico en Matemática de los alumnos de 1° Polimodal de los cinco colegios de la Universidad Nacional de Cuyo, se confeccionó un test de Matemática (que se presenta completo en el Anexo D p. 283) a partir del análisis de tests diseñados para medir aprendizajes logrados en EGB 3 a nivel provincial en el programa de Evaluación "Evaluar entre todos para mejorar entre todos" dependiente de la Dirección de Planeamiento y Evaluación Educativa de la Dirección General de Escuelas. Se propusieron los 20 ítems destinados a medir aprendizajes dinámicos, ya validados en cuanto a diseño, elaboración, aplicación y el análisis de las valideces de contenido y de constructo. A partir del análisis de las planificaciones de Matemática de 1° Polimodal de los cinco colegios de la Universidad de Cuyo, 2007, se construyeron los 40 ítems restantes del instrumento, destinados a medir aprendizajes estáticos.

Se confeccionó la tabla de especificaciones (tabla 4), se sometió a comparación y análisis de expertos. Se realizó el análisis de ítems y del test completo psicométricamente, a fines del mes de agosto 2007 aplicando el instrumento experimentalmente en 79 alumnos que no participaron de la muestra. Los resultados obtenidos arrojaron una dificultad de 37,75% (muy cercano al rango 41-60 considerado adecuado), discriminación de 66,11% (casi 67 considerada adecuada) y confiabilidad medida con el coeficiente KR20=0,89

(0,8-0,95 óptima) y KR21=0,86. Estos resultados se encuentran dentro de los valores adecuados y óptimos.

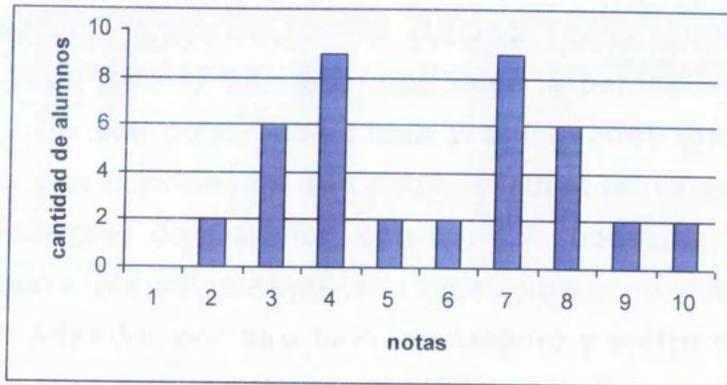
Tabla 4: Tabla de Especificaciones Test de Matemática

Ejes temáticos	En relación con el número y las operaciones	En relación con el álgebra y las funciones	En relación con la Geometría y la medida	En relación con la probabilidad y la estadística	Total	
Aprendizajes dinámicos	1,2,3,4,5	6,7,8,9,10	11,12,13,14,15,16	17,18,19,20		
Total parcial	5 ítems 5 puntos	5 ítems 5 puntos	6 ítems 6 puntos	4 ítems 4 puntos	20 ítems 20 puntos	
Ejes temáticos	En relación con el número y las operaciones		En relación con el álgebra y las funciones			
	Nº reales	Nº complejos				
Aprendizajes estáticos	21.1, 21.2, 21.3, 22, 23, 24, 25, 26.1, 26.2, 26.3, 27, 28, 29, 30	31, 32.1, 32.2, 33, 34, 35, 36.1, 36.2, 36.3	37.1, 37.2, 38, 39, 40.1, 40.2, 40.3, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50			
Total parcial	14 ítems 14 puntos	9 ítems 9 puntos	17 ítems 17 puntos	0 ítems 0 puntos	0 ítems 0 puntos	40 ítems 40 puntos
Total	28 ítems 28 puntos	22 ítems 22 puntos	6 ítems 6 puntos	4 ítems 4 puntos	60 ítems 60 puntos	

Como ejemplo, se transcriben a continuación tres preguntas del test de Matemática (un ítem en relación a aprendizajes dinámicos y dos referidos a aprendizajes estáticos):

Ítem dinámico:

18. Este gráfico informa las notas obtenidas en matemática y la cantidad de alumnos por nota. Si se aprueba con 7, ¿cuántos alumnos han sido reprobados?

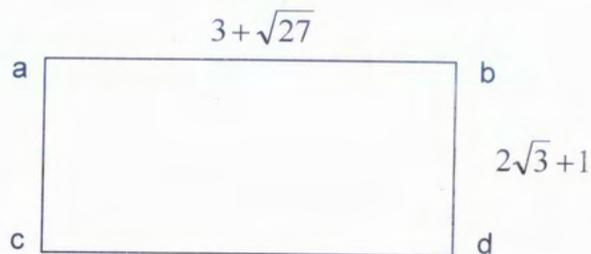


- A. 6
B. 9
C. 21
D. 19

Ítems estáticos:

27. El área de la siguiente figura es

- A. $4+5\sqrt{3}$
B. $8+10\sqrt{3}$
C. $9\sqrt{3}+21$
D. $9\sqrt{3}$



30. La forma binómica del número complejo $(1, \sqrt{6})$ es:

- A. $i + \sqrt{6}$
B. $1 + \sqrt{6}i$
C. $1 - \sqrt{6}i$
D. $i - \sqrt{6}$

Los instrumentos fueron aplicados por la entrevistadora en todos los colegios a los alumnos de la muestra, en diferentes instancias. Su marco temporal cubrió los meses de agosto y septiembre del año 2007 para las escalas MIDAS y el mes de marzo 2008 para el test disciplinar de Matemática. Posteriormente, con las hojas de respuestas se construyó la base de datos en programa SPSS versión 15 para Windows cuya finalidad fue realizar los cálculos,

análisis y evaluaciones necesarios para contrastar las cuatro hipótesis postuladas.

La instrumentación consideró, por un lado, a las escalas creadas por Branton Shearer *Múltiple Intelligence Developmental Assessment Scales-TEENS* (MIDAS-Teens, 2005, Traducción del Prof. Raúl Pizarro Sánchez) que mide la percepción que una persona posee de sus ocho habilidades y dificultades intelectuales. Sus resultados dan información cualitativa y cuantitativa en las ocho Inteligencias Múltiples de Gardner, con sus 27 subescalas y en tres dominios o estilos intelectuales de alto nivel: liderazgo, innovación y lógica general. Además, por otro lado, se elaboró y aplicó un test objetivo de Matemática con temáticas actuales y de años anteriores con una totalidad de 60 ítems. Veinte de tales ítems estuvieron destinados a medir Aprendizajes Dinámicos y los restantes 40 destinados a medir Aprendizajes Estáticos.

CAPÍTULO CUATRO: ANÁLISIS DE LOS DATOS

La clasificación de los datos presenta los resultados del estudio realizado, agrupados y relacionados de acuerdo con los objetivos de la investigación.

A continuación, es necesario deducir las notas y conclusiones que se derivan de la masa de datos clasificada y ordenada. Las tablas por tanto necesitan ser analizadas, es decir, estudiadas en sus distintos elementos y aspectos, a fin de establecer las consecuencias que se pueden deducir de ellas respecto de la finalidad de la investigación y de las hipótesis que se han pretendido demostrar (Sierra Bravo, 1995).

El análisis de los datos del estudio, no proporciona por sí mismo las respuestas a las preguntas de la investigación. Se requiere, junto con el análisis de los datos, interpretar los resultados del análisis. Interpretar es explicar, encontrar un significado de los datos (Kerlinger, 1997).

Análisis significa categorizar, ordenar, manipular, resumir los datos a una forma entendible e interpretable, de manera que las relaciones de los problemas de investigación puedan estudiarse y evaluarse.

El propósito central de la Estadística es manipular y resumir datos y comparar los resultados con las expectativas previstas (Kerlinger, 1997). El análisis estadístico es parte vital del proceso de investigación. Un propósito del análisis estadístico consiste en organizar y resumir múltiples datos en tablas, cifras matemáticas y gráficos. Este primer paso corresponde a la Estadística Descriptiva. Un segundo propósito es extraer conclusiones sobre las relaciones matemáticas entre las características de un grupo de personas u objetos. Este tipo de análisis corresponde a la Estadística Inferencial, que nos permite probar hipótesis y teorías científicas.

Estadísticos descriptivos

Se presentan los resultados de los análisis estadísticos efectuados. Con los datos tabulados en el Anexo A p. 266 se realizaron los siguientes análisis: (a) histograma de la distribución del dominio de cada inteligencia para cada modalidad de cada colegio, a partir de los datos de la muestra; (b) estimaciones de las medias de las ocho inteligencias por curso y modalidad de cada colegio y la varianza de esta estimación; (c) estimaciones de las medias de las ocho inteligencias por modalidad sin discriminar por colegio y su varianza y (d) las estimaciones de las medias de las ocho inteligencias por colegio, sin discriminar por modalidad ni por curso y la varianza de esta estimación. En los Anexos B y C p. 273 y 278, se pueden consultar en detalle las estimaciones de las medias aritméticas de las ocho Inteligencias y sus subescalas, por curso, por modalidad de cada escuela, por modalidad sin discriminar escuelas y por escuelas sin discriminar modalidad ni por curso.

Escuela del Magisterio

Se realizaron los siguientes análisis para la Escuela del Magisterio con los datos tabulados en el Anexo A p. 266: histograma de la distribución del dominio de cada inteligencia para cada modalidad de la escuela "Comunicación, Arte y Diseño", "Humanidades y Ciencias Sociales" y "Ciencias Naturales", a partir de los datos de la muestra; estimaciones de las medias aritméticas de las ocho Inteligencias Múltiples por curso y modalidad y la varianza de esta estimación, estimaciones de las medias aritméticas de las ocho Inteligencias Múltiples por modalidad y su varianza y las estimaciones de las medias aritméticas de las ocho Inteligencias Múltiples en la Escuela del Magisterio, sin discriminar por modalidad ni por curso y la varianza de esta estimación.

Como se puede observar en las figuras 3, 4 y 5, la Inteligencia Musical en la escuela del Magisterio presenta mayor

dominio en la modalidad de Comunicación, Arte y Diseño 58,69%, interpretado en las escalas MIDAS como dominio medio y menor dispersión 13,95% en comparación con las modalidades de Humanidades y Ciencias Sociales y de Ciencias Naturales.

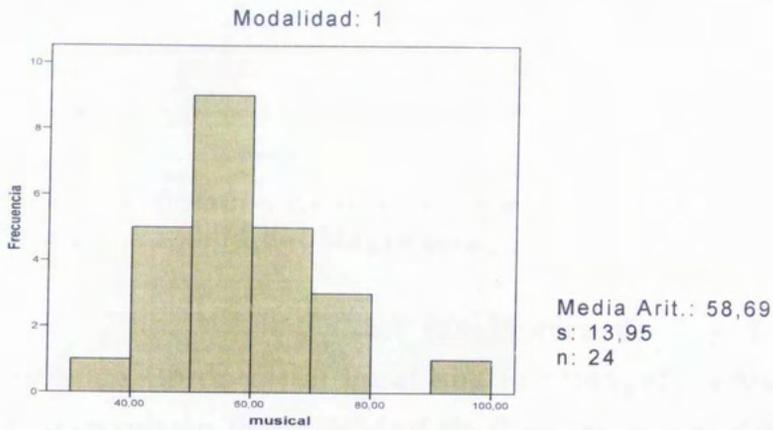


Figura 3: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 1= Comunicación Arte y Diseño. Escuela del Magisterio

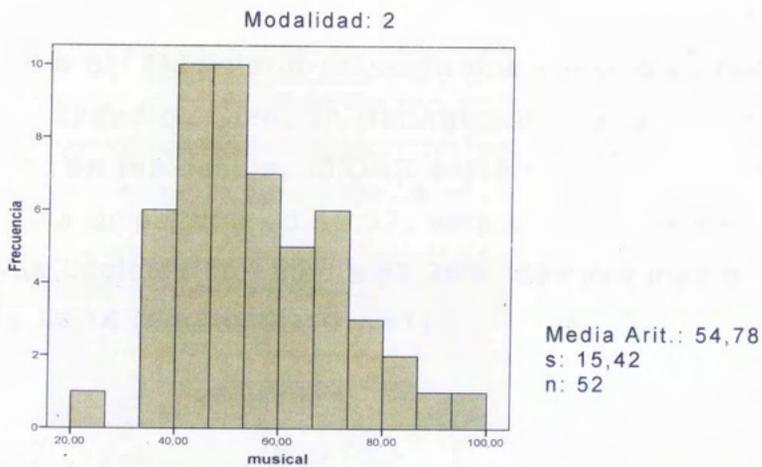


Figura 4: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio

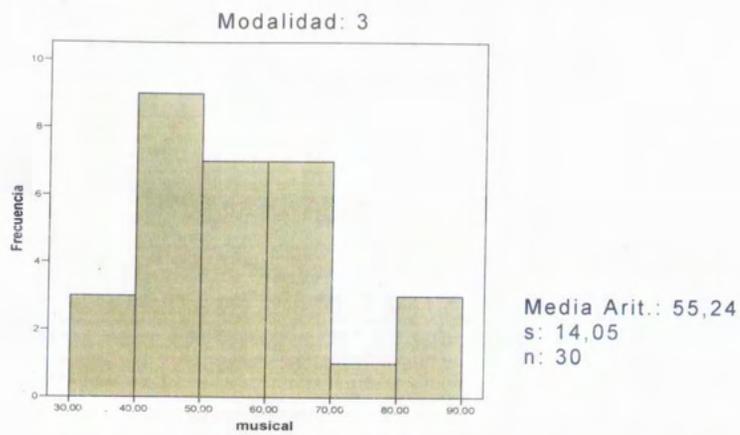


Figura 5: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela del Magisterio

En las figuras 6, 7 y 8, la Inteligencia Cinestésico-Corporal, al igual que la Inteligencia Musical, presenta mayor dominio en la modalidad de Comunicación, Arte y Diseño 64,68%, interpretado en las escalas MIDAS como en el límite inferior de dominio alto y baja dispersión 14,87%, en comparación con las modalidades de Humanidades y Ciencias Sociales y de Ciencias Naturales.

La Inteligencia Lógico-Matemática en la escuela del Magisterio presenta una mejor distribución de dominio en la modalidad de Ciencias Naturales donde la media es 61,73%, interpretado en las escalas MIDAS como en el límite inferior del dominio alto y una dispersión de 18,57, muy similar a la de Humanidades y Ciencias Sociales con media 53,35%, dominio medio, y con una dispersión de 16,14 (figuras 9, 10 y 11).

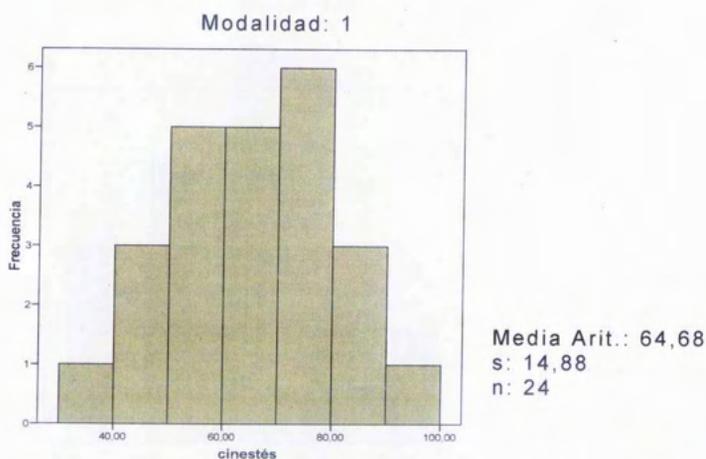


Figura 6: Dominio de Inteligencia Cinestésico-Corporal. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Escuela del Magisterio

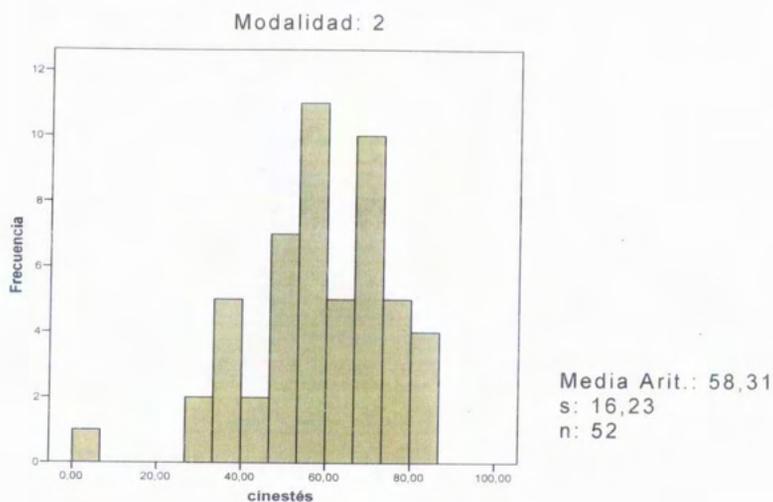


Figura 7: Dominio de Inteligencia Cinestésico-Corporal. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio

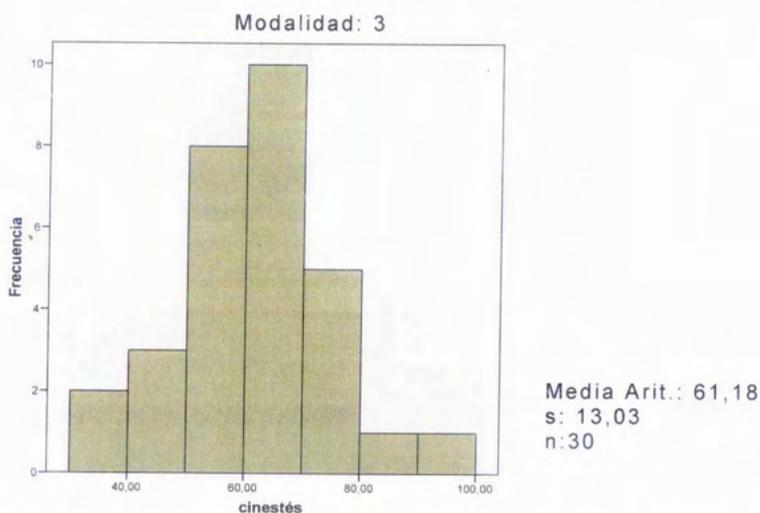


Figura 8: Dominio de Inteligencia Cinestésico-Corporal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela del Magisterio

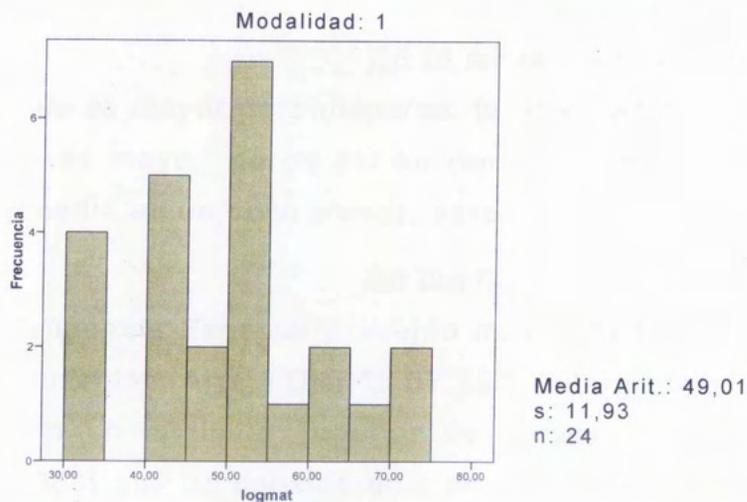


Figura 9: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Escuela del Magisterio

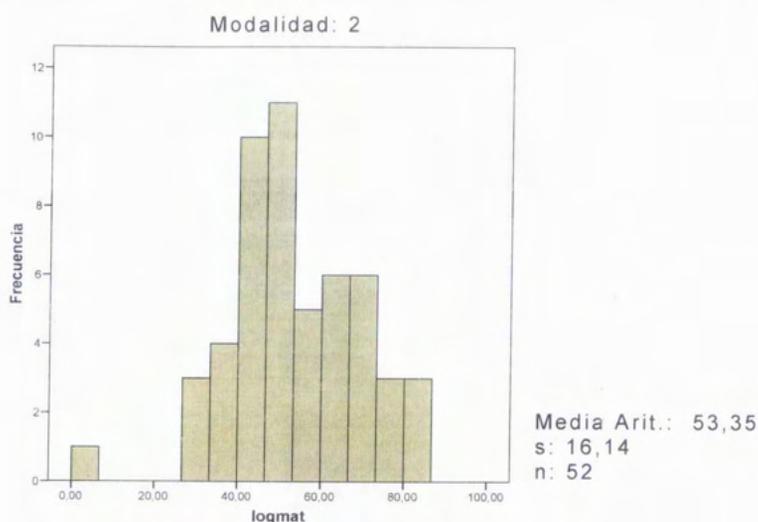


Figura 10: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio

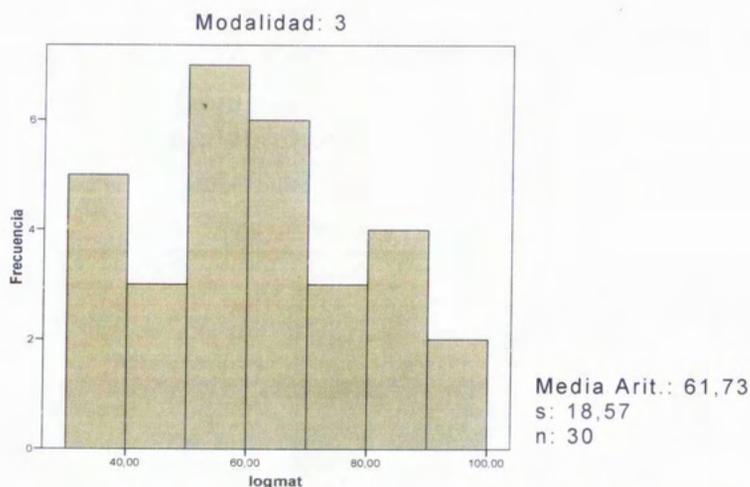


Figura 11: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela del Magisterio

En la modalidad de Ciencias Naturales el dominio es mayor pero disperso, la amplitud de dominios en esa modalidad es mayor; no es así en Humanidades y Ciencias Sociales donde la media es un poco menor, pero con resultados más homogéneos.

En las figuras 12, 13 y 14, observamos que la Inteligencia Espacial presenta mayor dominio en la modalidad de Comunicación, Arte y Diseño 57,33%, interpretado en las escalas MIDAS como en el límite superior de dominio medio, pero con dispersión 16,96% que es considerable en comparación con las modalidades de Humanidades y Ciencias Sociales y de Ciencias Naturales en donde es un poco menor. Esto hace que, con una media de dominio un poco

menor, 50,30%, interpretada como dominio medio en las escalas MIDAS, la distribución del dominio de Inteligencia Espacial en la modalidad de Ciencias Naturales sea la mejor ya que es más homogénea.

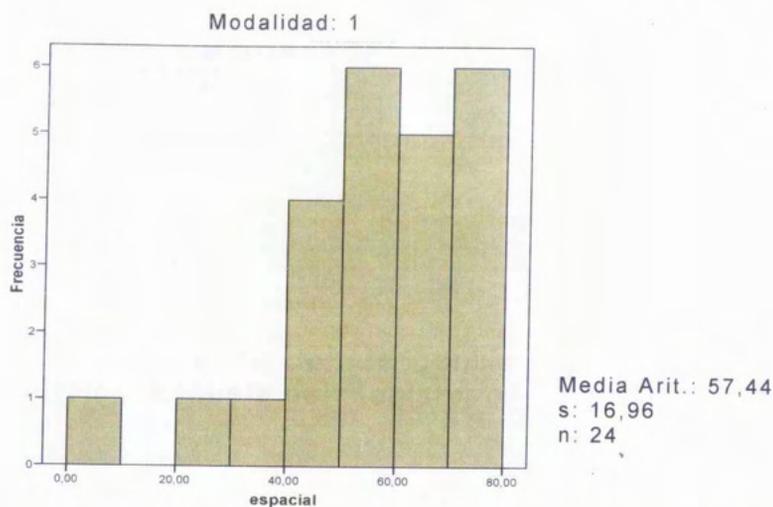


Figura 12: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Escuela del Magisterio

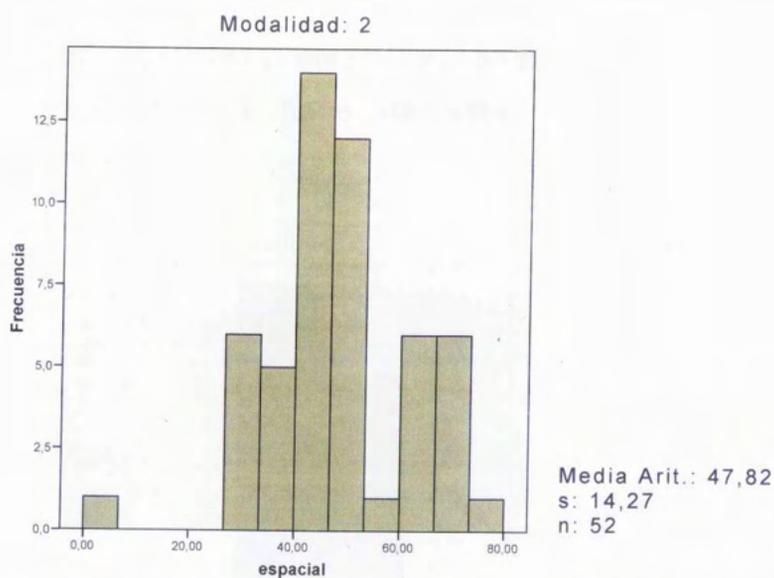


Figura 13: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio

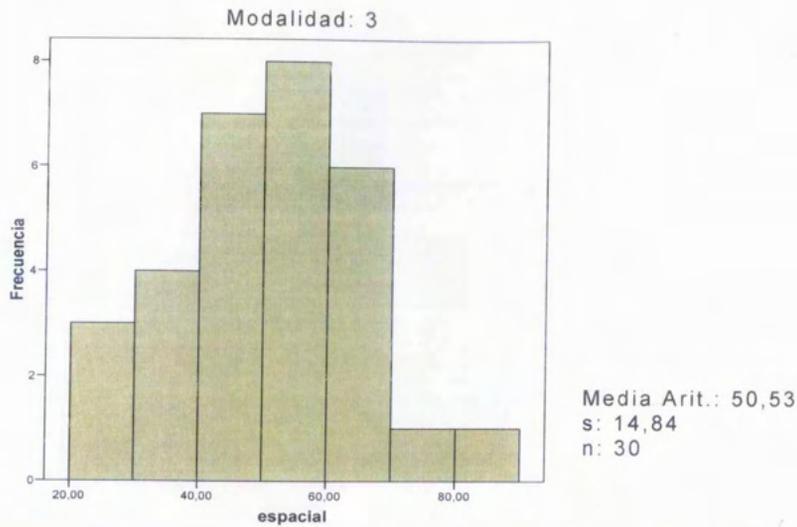


Figura 14: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela del Magisterio

La Inteligencia Lingüística (figuras 15, 16 y 17) presenta mayor dominio en la modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales 61,88% (dominio alto) y con una dispersión 18,84%, que no es menor en comparación con las modalidades de Ciencias Naturales que presenta media de dominio 56,77% (medio) y dispersión 12,04%, lo que hace de esta distribución una distribución más homogénea.

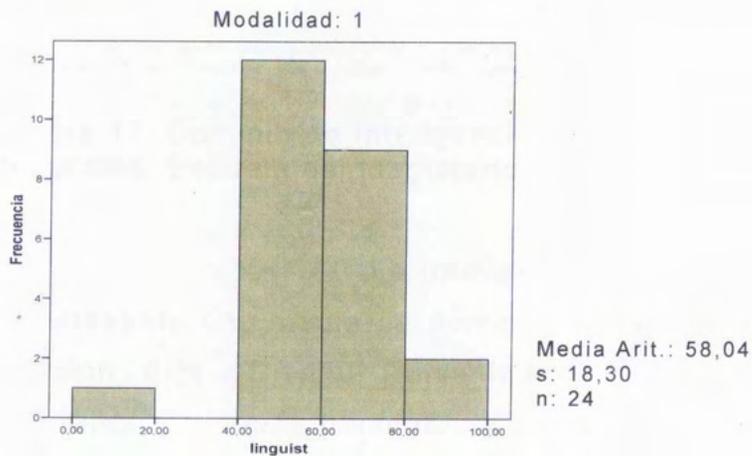


Figura 15: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Escuela del Magisterio

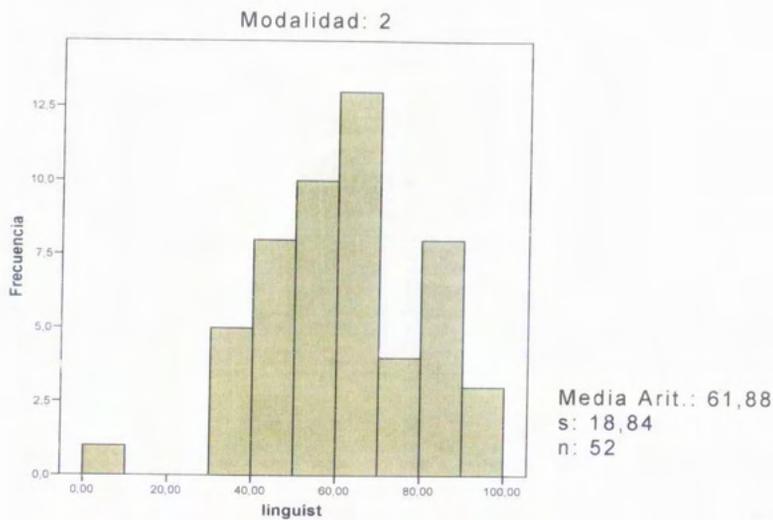


Figura 16: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio

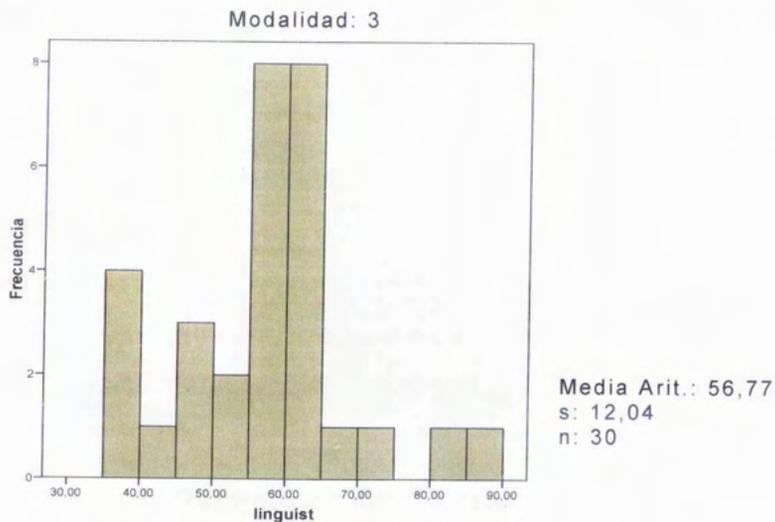


Figura 17: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela del Magisterio

La Inteligencia Interpersonal (figuras 18, 19 y 20) presenta una media de dominio similar en la modalidad de Comunicación, Arte y Diseño, Humanidades y Ciencias Sociales y Ciencias Naturales, pero más homogénea en la modalidad de Ciencias Naturales, media de dominio 62,93% con una dispersión de 11,87%.

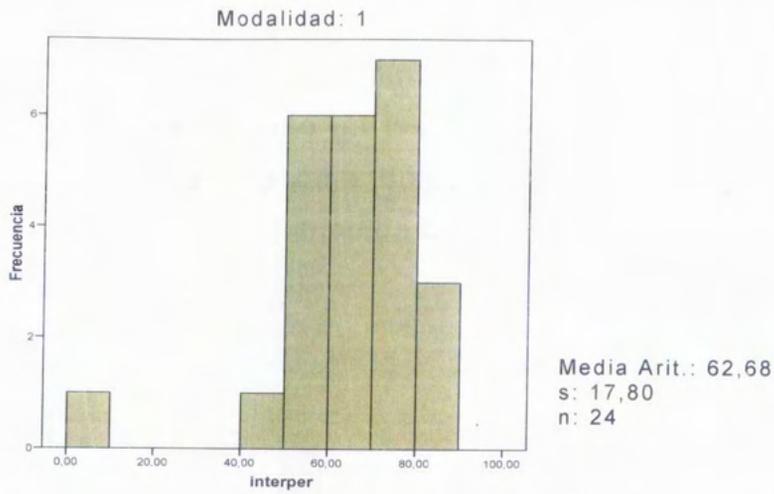


Figura 18: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Escuela del Magisterio

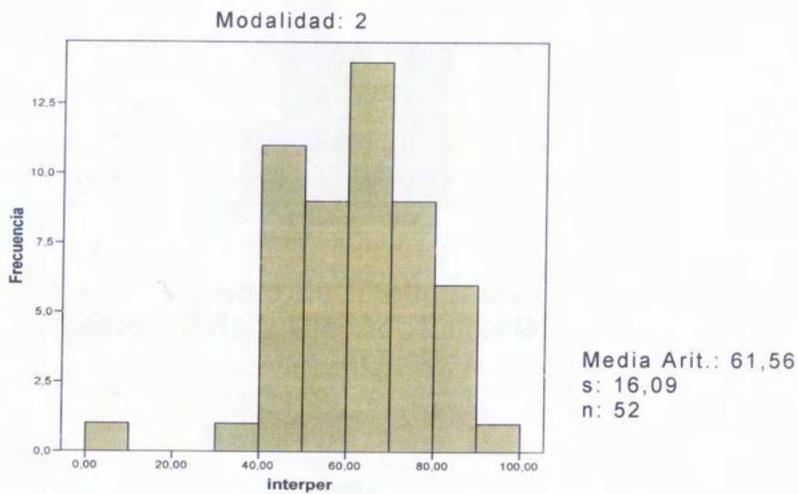


Figura 19: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio

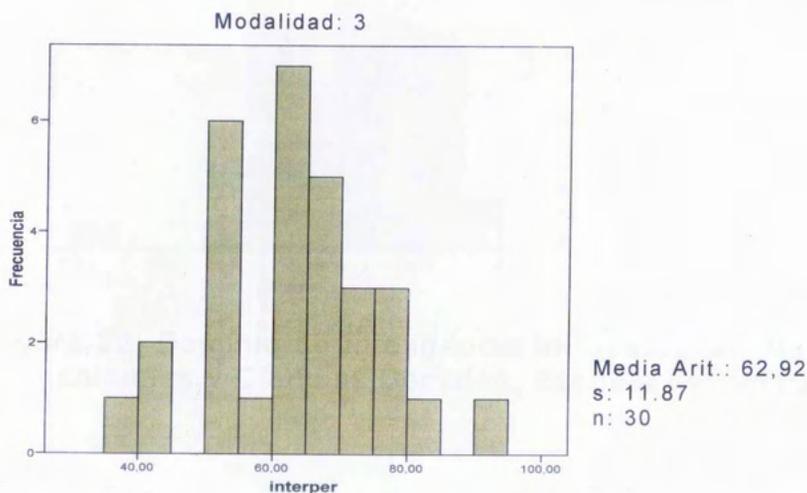


Figura 20: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela del Magisterio

La Inteligencia Intrapersonal (figuras 21, 22 y 23) presenta mayor dominio en la modalidad de Ciencias Naturales 62,67%, interpretado en las escalas MIDAS como en el límite inferior de dominio alto y baja dispersión 12,36%, en comparación con las modalidades de Humanidades y Ciencias Sociales y Comunicación, Arte y Diseño.

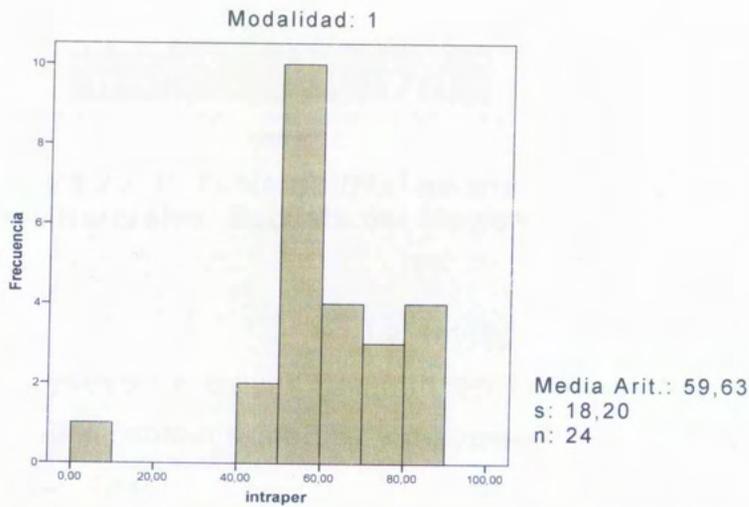


Figura 21: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Escuela del Magisterio

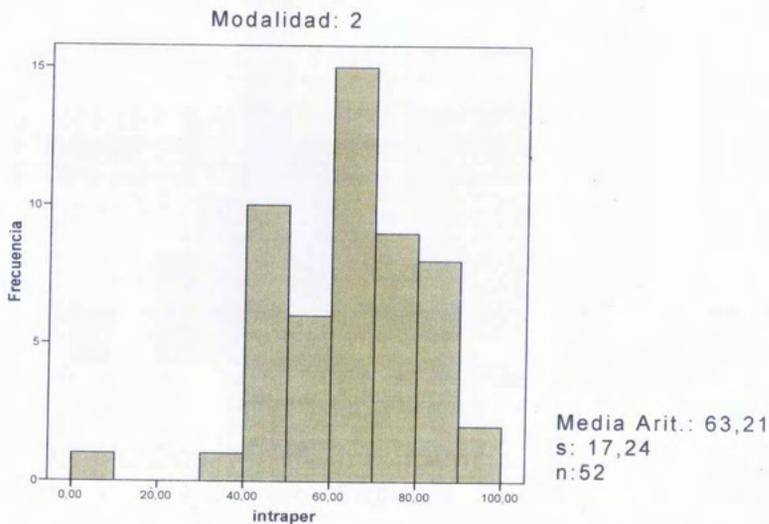


Figura 22: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio

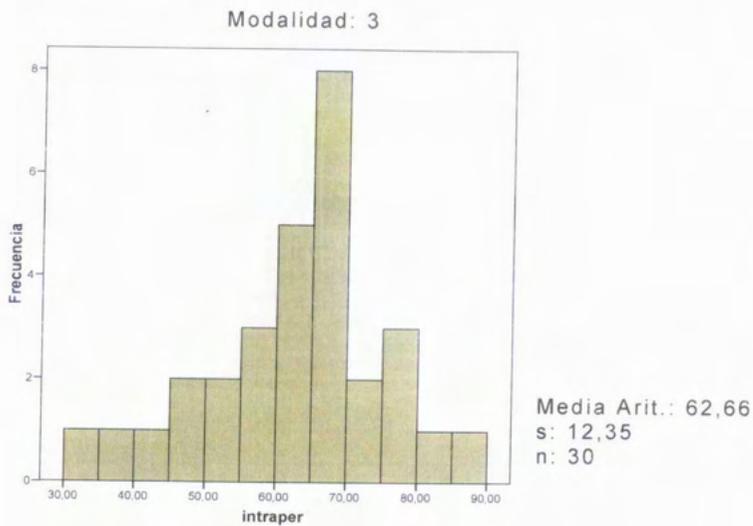


Figura 23: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela del Magisterio

La Inteligencia Naturalista (figuras 24, 25 y 26) presenta mayor dominio en la modalidad de Ciencias Naturales 56,92% (dominio medio) y dispersión 17,71% con respecto a las otras modalidades.

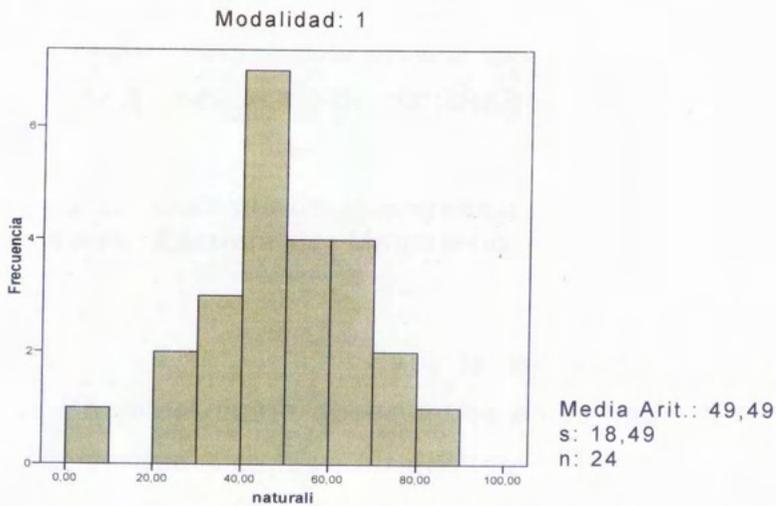


Figura 24: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Escuela del Magisterio

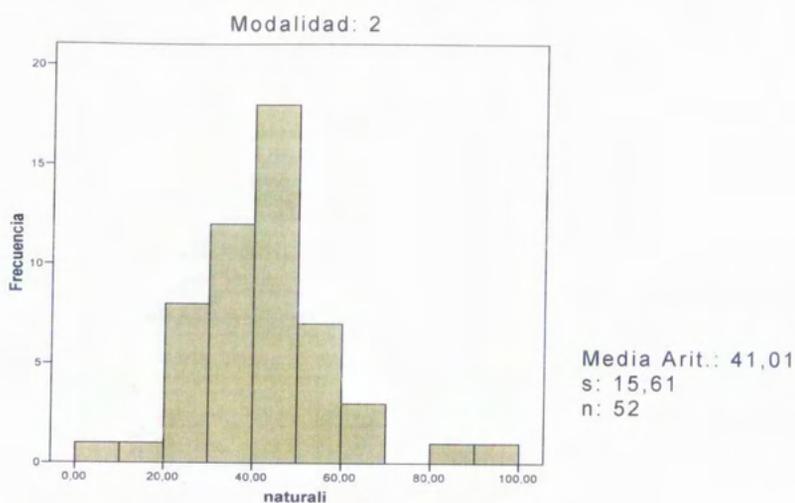


Figura 25: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio

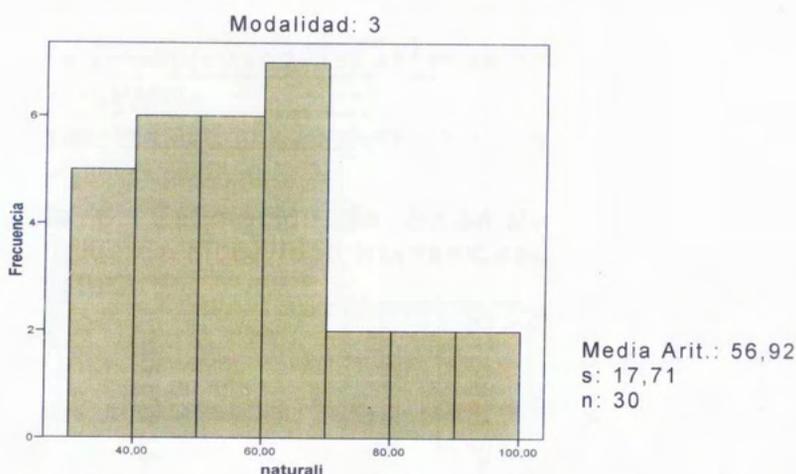


Figura 26: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela del Magisterio.

Para la modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales, como observamos en la figura 27, tabla 5 y 6, las Inteligencias que alcanzan un dominio superior a 60% (nivel alto) pero no por encima de 70% son la Lingüística, la Interpersonal y la Intrapersonal; el resto de las inteligencias en esta modalidad tienen un dominio medio (entre 40% y 60%).

En la modalidad de Ciencias Naturales las inteligencias que alcanzan un dominio superior a 60% (nivel alto) pero no por encima de 70% son la Cinestésico-Corporal, Lógico-Matemática, la Interpersonal y la Intrapersonal (figura 28 y tabla 7); el resto de las inteligencias en esta modalidad tienen un dominio medio

(entre 40% y 60%). Es importante resaltar que en esta modalidad se hace presente con un dominio casi cercano al 60% la Inteligencia Naturalista y Lingüística.

Tabla 5: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples por División, Modalidad Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
HCS								
media aritméticaMAG1a	54,11	56,00	49,08	46,13	61,32	60,13	62,31	39,32
varianzaMAG1a	2,53	3,07	2,98	2,54	4,51	3,23	3,61	2,51
desviación estándar	1,59	1,75	1,73	1,59	2,12	1,80	1,90	1,58
media aritméticaMAG2a	55,40	60,46	57,30	49,38	62,41	62,88	64,03	42,56
varianzaMAG2a	0,74	0,68	0,60	0,47	0,81	0,61	0,74	0,77
desviación estándar	0,86	0,82	0,78	0,68	0,90	0,78	0,86	0,88

Tabla 6: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples de Modalidad Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
media aritméticaHCSMAG	54,73	58,16	53,06	47,71	61,85	61,46	63,14	40,89
varianza HCSMAG	0,85	0,98	0,93	0,79	1,39	1,00	1,14	0,85
desviación estándar	0,92	0,99	0,97	0,89	1,18	1,00	1,07	0,92

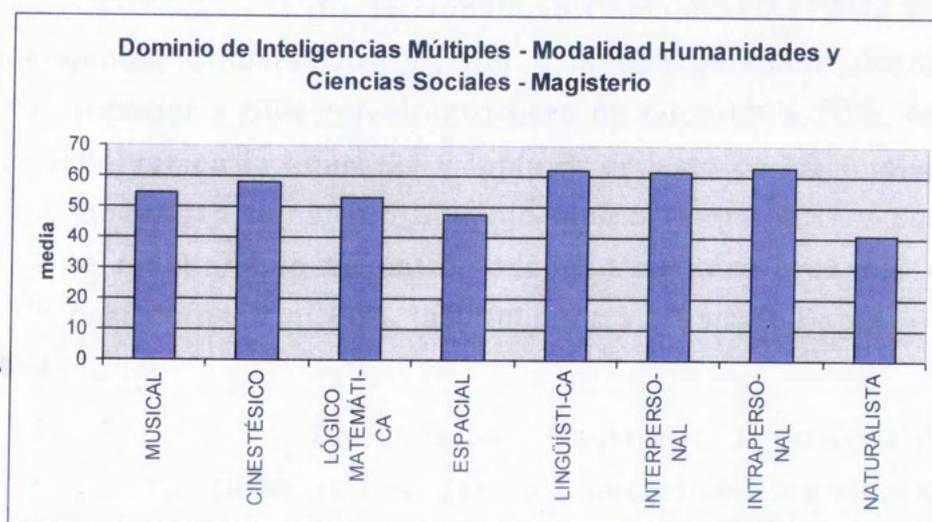


Figura 27: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio

Tabla 7: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples por División, Modalidad Ciencias Naturales. Escuela del Magisterio

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
CN								
media aritmética CNMAG1u	55,24	61,18	61,73	50,53	56,77	62,93	62,67	56,92
varianza CNMAG1u	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
desviación estándar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

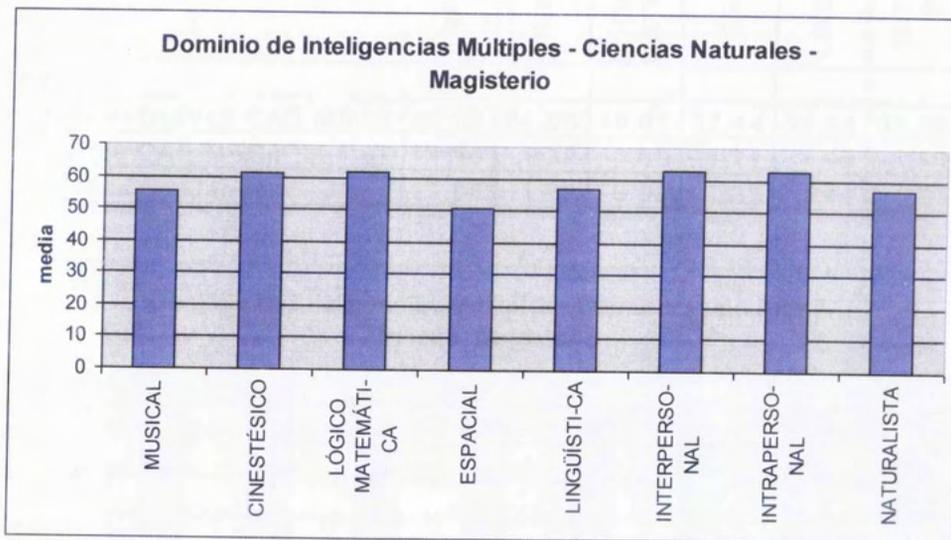


Figura 28: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Ciencias Naturales. Escuela del Magisterio

En la modalidad Comunicación, Arte y Diseño la Inteligencia Cinestésico-Corporal y la Interpersonal alcanzan un dominio superior a 60% (nivel alto) pero no superior a 70%, como se puede observar en la figura 29 y tabla 8; el resto de las inteligencias en esta modalidad tienen un dominio medio (entre 40% y 60%). Es importante resaltar que en esta modalidad se hace presente con un dominio casi cercano al 60% la Inteligencia Musical, Espacial y Lingüística.

En la escuela Magisterio, sin discriminar por modalidad ni por curso, la Inteligencia Cinestésico-Corporal, la Interpersonal y la Intrapersonal (figura 30 y tabla 9), alcanzan un dominio superior a 60% (nivel alto) pero no por encima de 70%; casi en el

60% de dominio se encuentra la Inteligencia Lingüística y el resto de las inteligencias en esta modalidad tienen un dominio medio (entre 40% y 60%), siendo la de más bajo dominio la Inteligencia Naturalista a pesar de incluir en su oferta de modalidades la modalidad de Ciencias Naturales.

Tabla 8: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples, Modalidad Comunicación, Arte y Diseño. Escuela del Magisterio

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
CAD								
media aritmética CAD MAGu	58,69	64,68	49,61	57,44	58,04	62,69	59,63	49,49
varianza CAD MAGu	1,16	1,32	0,85	1,71	1,99	1,89	1,97	2,03
desviación estándar	1,08	1,15	0,92	1,31	1,41	1,37	1,40	1,43

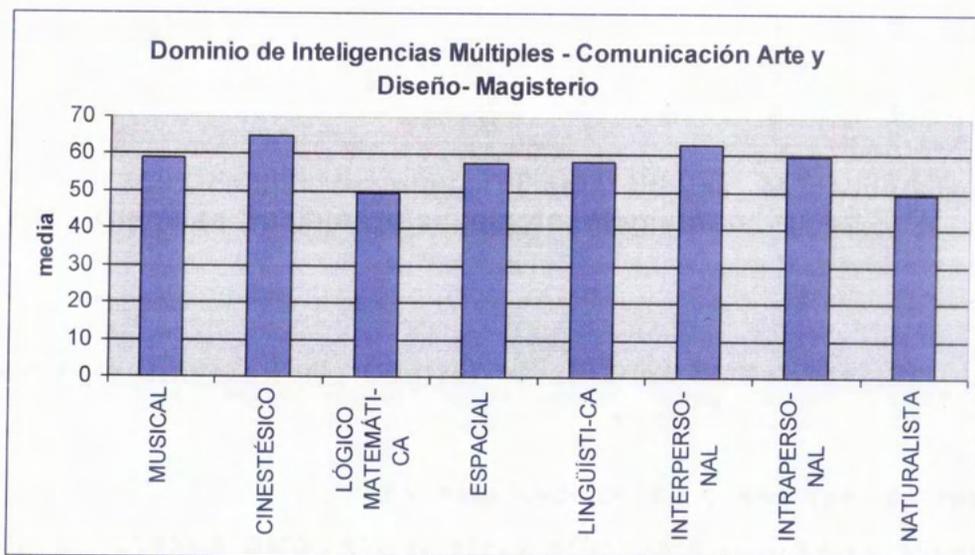


Figura 29: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Comunicación, Arte y Diseño. Escuela del Magisterio

Tabla 9: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples. Escuela del Magisterio

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
media aritmética MAG	55,78	60,43	54,42	50,68	59,69	62,11	62,20	46,90
varianza MAG	0,29	0,33	0,30	0,30	0,48	0,37	0,41	0,34
desviación estándar	0,54	0,58	0,54	0,55	0,69	0,61	0,64	0,58

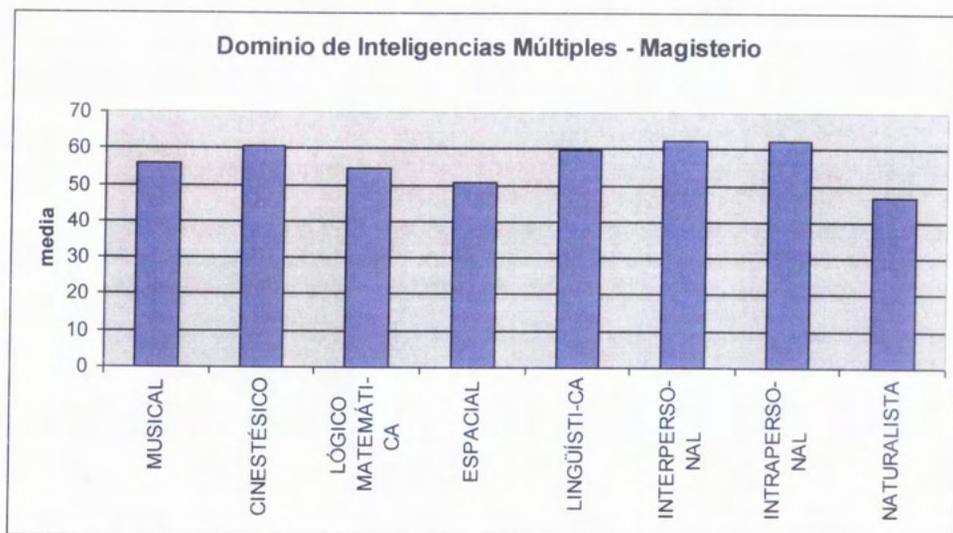


Figura 30: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Humanidades y Ciencias Sociales. Escuela del Magisterio

Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

En esta sección se presentan los resultados de los análisis estadísticos efectuados para el Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín". Con los datos tabulados en el Anexo A p. 267, se realizaron los siguientes análisis: histograma de la distribución del dominio de cada inteligencia para cada modalidad de la escuela "Comunicación, Arte y Diseño", "Humanidades y Ciencias Sociales" y "Ciencias Naturales", a partir de los datos de la muestra; estimaciones de las medias aritméticas de las ocho Inteligencias Múltiples por curso y modalidad y la varianza de esta estimación, estimaciones de las medias aritméticas de las ocho Inteligencias Múltiples por modalidad y su varianza y las estimaciones de las medias

aritméticas de las ocho Inteligencias Múltiples en el colegio Universitario Central, sin discriminar por modalidad ni por curso y la varianza de esta estimación.

Como se puede observar en las figuras 31, 32 y 33, la Inteligencia Musical en el Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín" presenta una distribución de dominio similar en la modalidad de Comunicación, Arte y Diseño y en la modalidad de Ciencias Naturales siendo la media aritmética ligeramente mayor en Comunicación Arte y Diseño 58,62%, interpretado en las escalas MIDAS como dominio medio y con una dispersión 15,08 %.

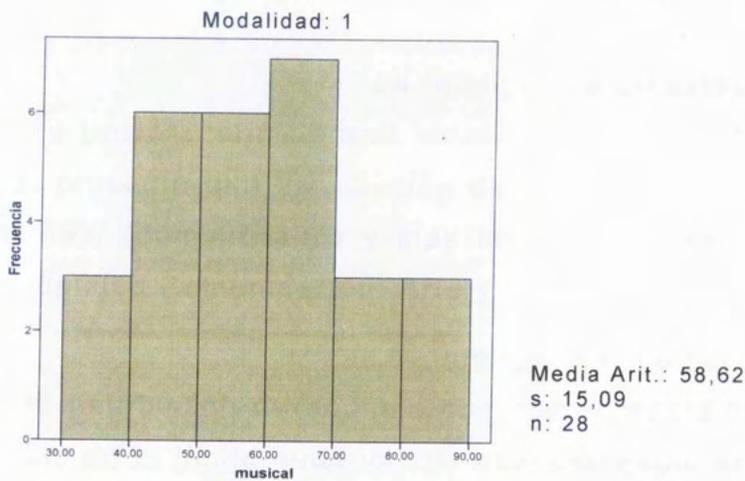


Figura 31: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

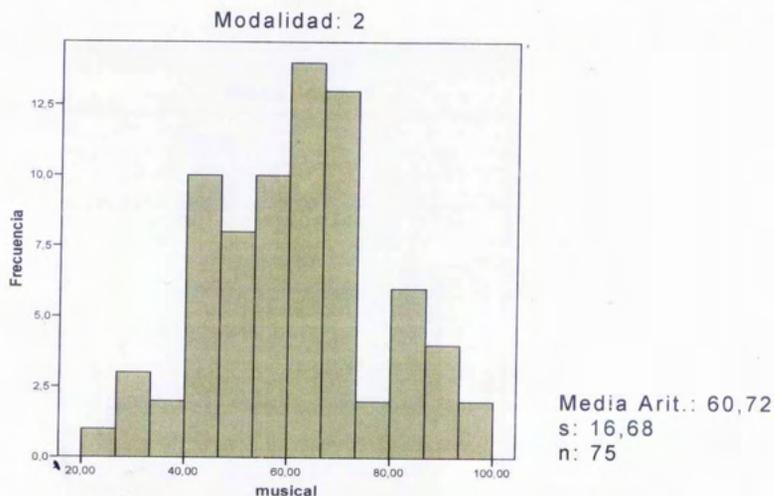


Figura 32: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

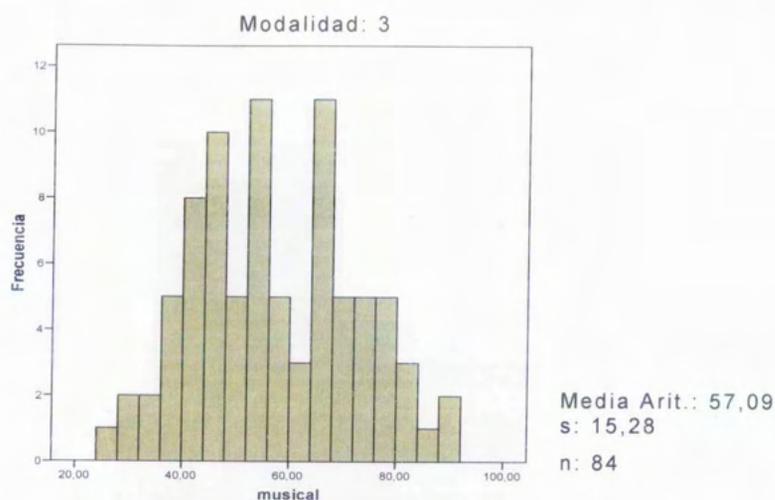


Figura 33: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

La Inteligencia Cinestésico-Corporal en el Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín" (figuras 34, 35 y 36) presenta una distribución de dominio con mayor media aritmética 64,99% (dominio alto) y más homogénea, desviación 11,19%, en la modalidad Comunicación, Arte y Diseño.

La Inteligencia Lógico-Matemática presenta una distribución de dominio con mayor media aritmética 59,06%, dominio en el límite superior del dominio medio según escalas MIDAS y más homogénea, desviación 12,60%, en la modalidad Ciencias Naturales (figuras 37, 38 y 39).

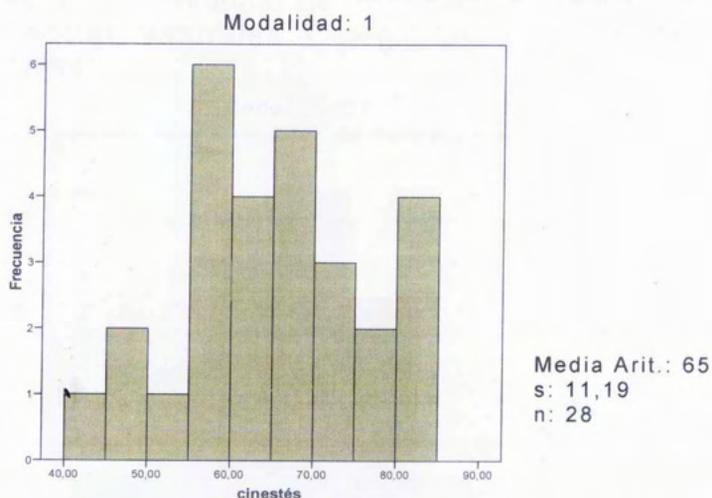


Figura 34: Dominio de Inteligencia Cinestésico-Corporal. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

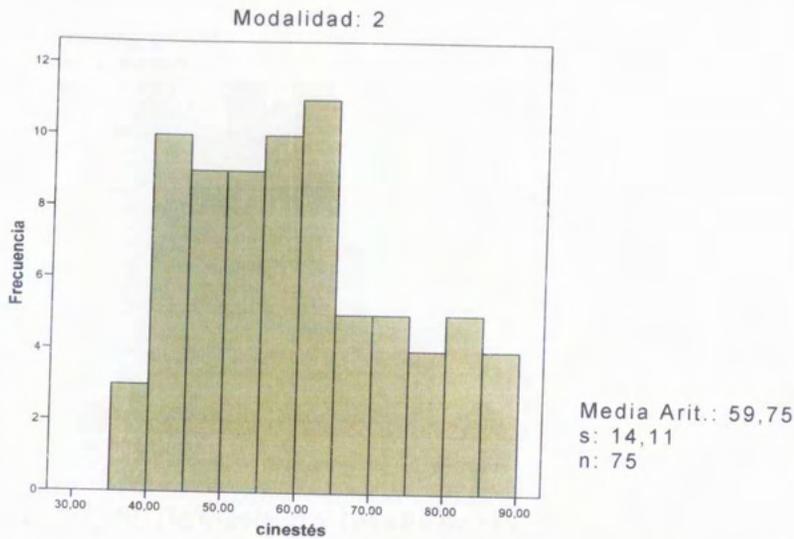


Figura 35: Dominio de Inteligencia Cinestésico-Corporal. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

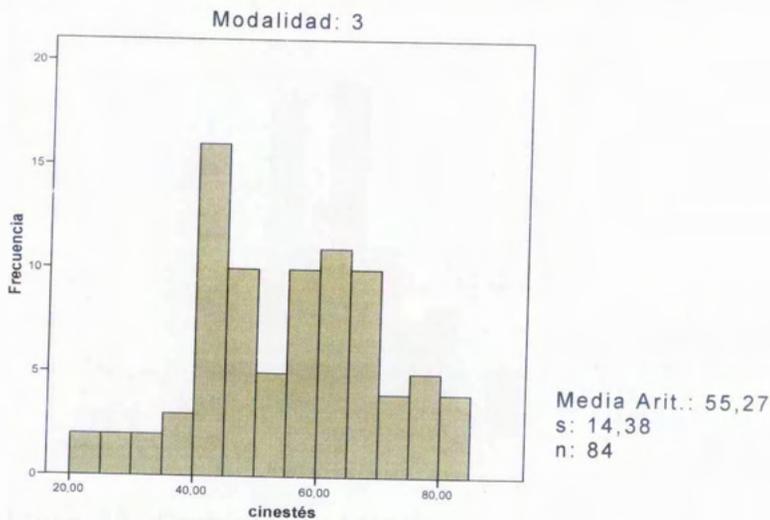


Figura 36: Dominio de Inteligencia Cinestésico-Corporal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

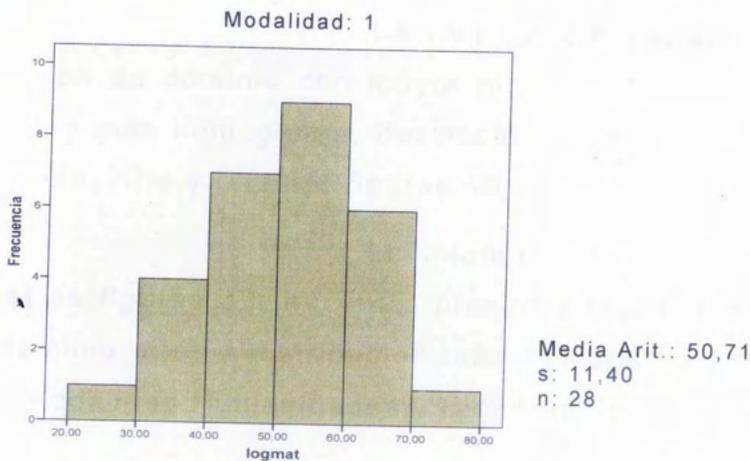


Figura 37: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

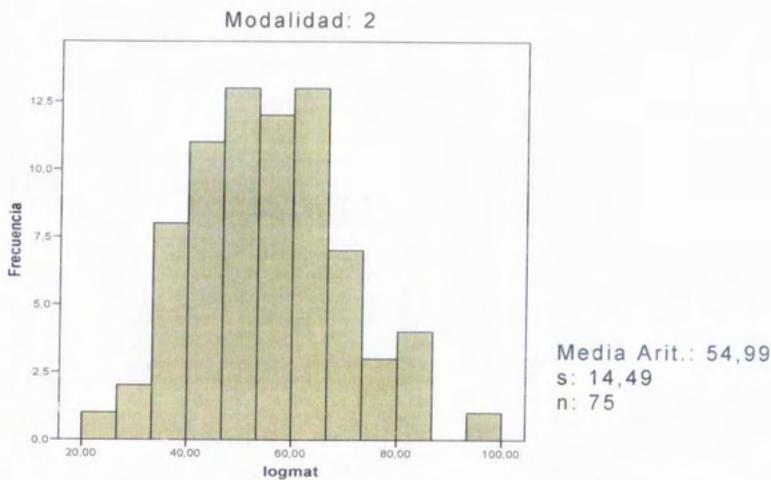


Figura 38: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

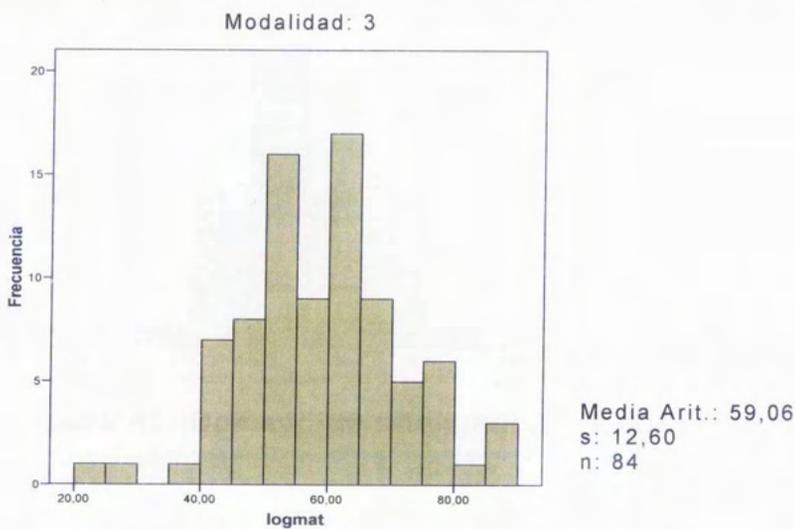


Figura 39: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

La Inteligencia Espacial presenta una distribución de dominio con mayor media aritmética 57,48% (dominio medio) y más homogénea, desviación 13,92%, en la modalidad Comunicación, Arte y Diseño (figuras 40, 41 y 42).

La Inteligencia Lingüística, como se observa en las figuras 43, 44 y 45, presenta mayor media aritmética 67,37% (dominio alto) y distribución más homogénea, desviación 12,72%, en la modalidad Humanidades y Ciencias Sociales.

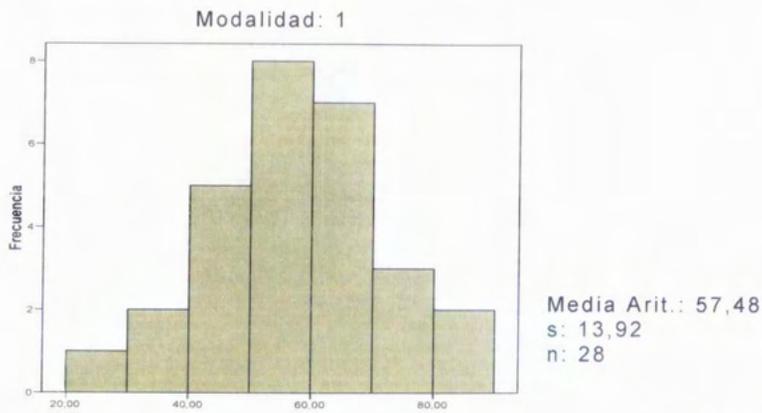


Figura 40: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

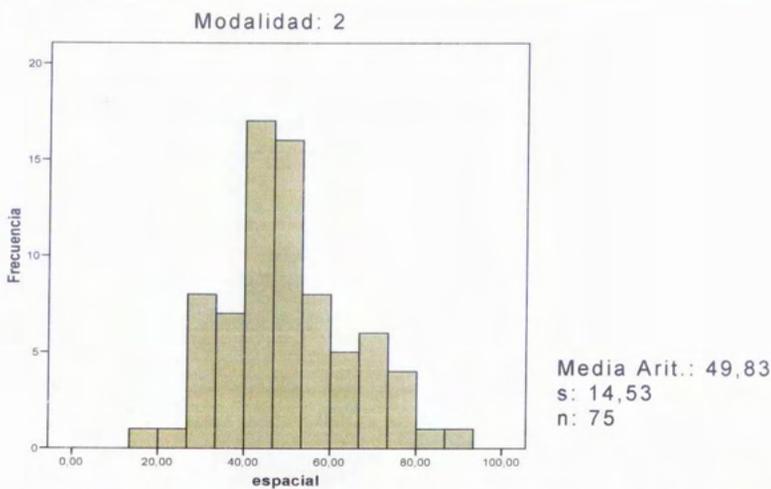


Figura 41: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

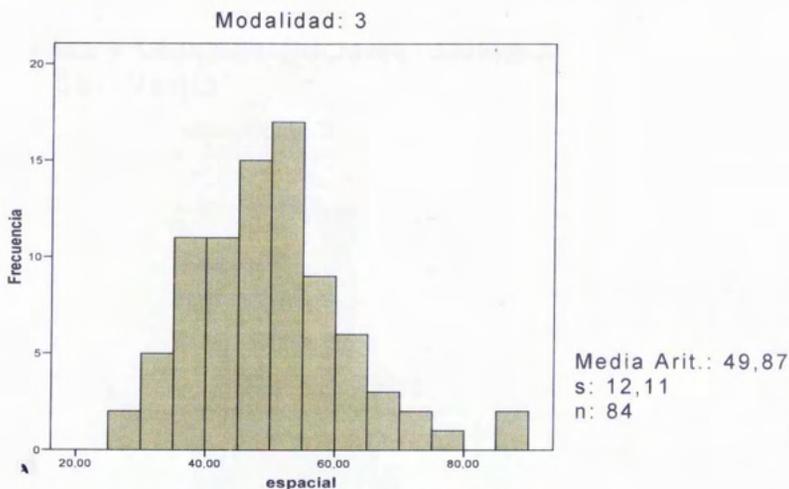


Figura 42: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

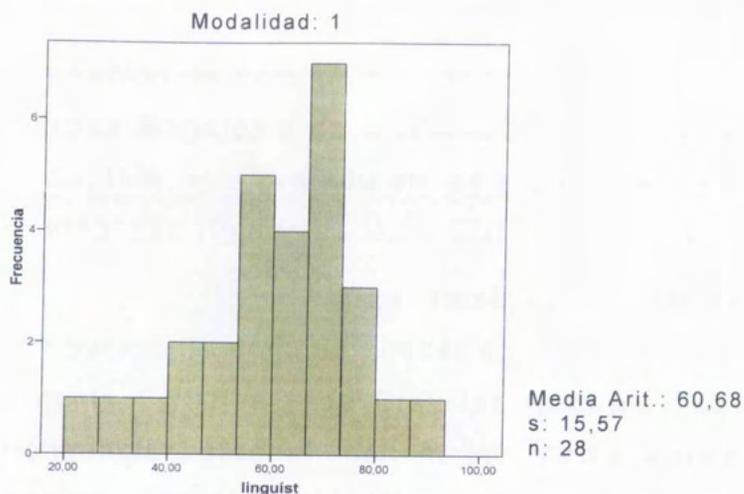


Figura 43: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

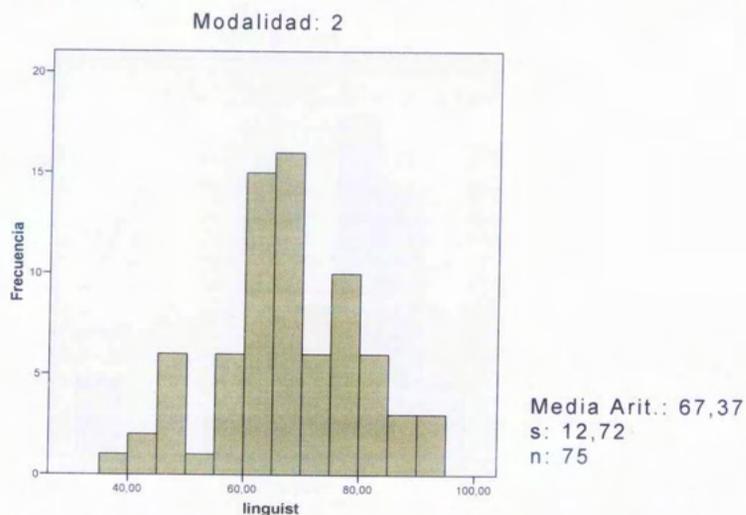


Figura 44: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

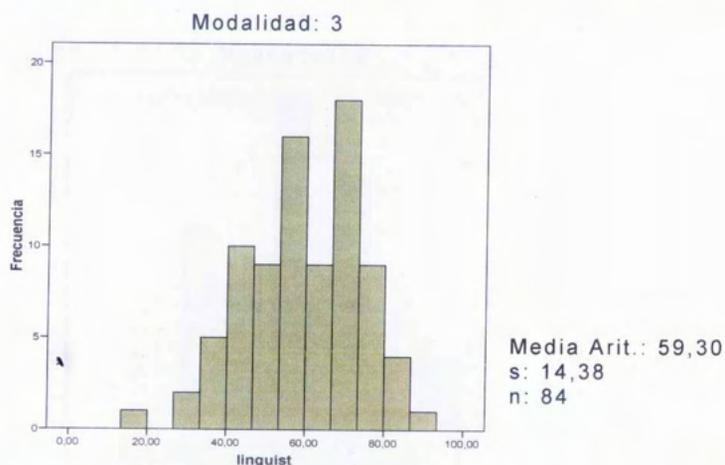


Figura 45: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

La Inteligencia Interpersonal presenta una distribución de dominio similar en las modalidades de Humanidades y Ciencias Sociales y de Ciencias Naturales, con mayor media aritmética 65,16%, interpretado en las escalas MIDAS como dominio alto, en la modalidad Humanidades y Ciencias Sociales (figuras 46, 47 y 48).

La Inteligencia Intrapersonal presenta una distribución de dominio similar en las modalidades de Humanidades y Ciencias Sociales y de Ciencias Naturales como ocurre con la otra inteligencia personal, con mayor media aritmética 68,15% (dominio alto) en la modalidad Humanidades y Ciencias Sociales y menor dispersión 13,74% (figuras 49, 50, y 51).

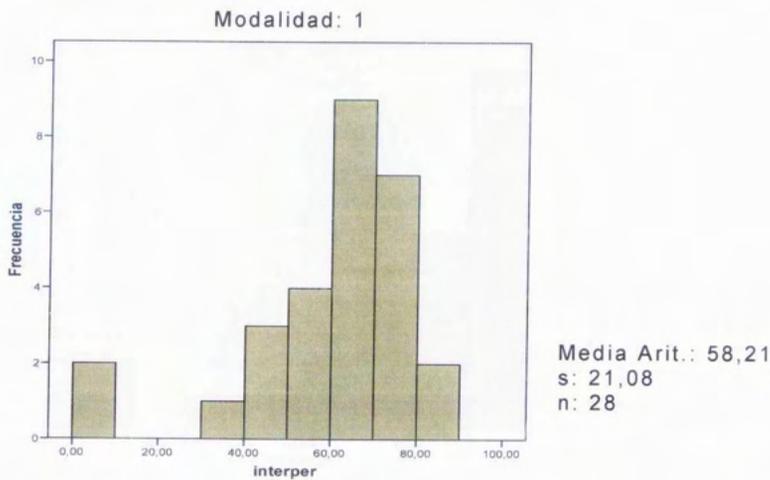


Figura 46: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

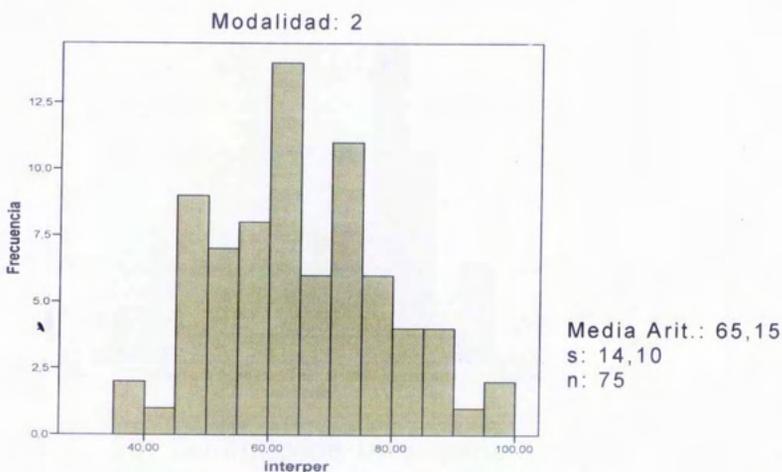


Figura 47: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

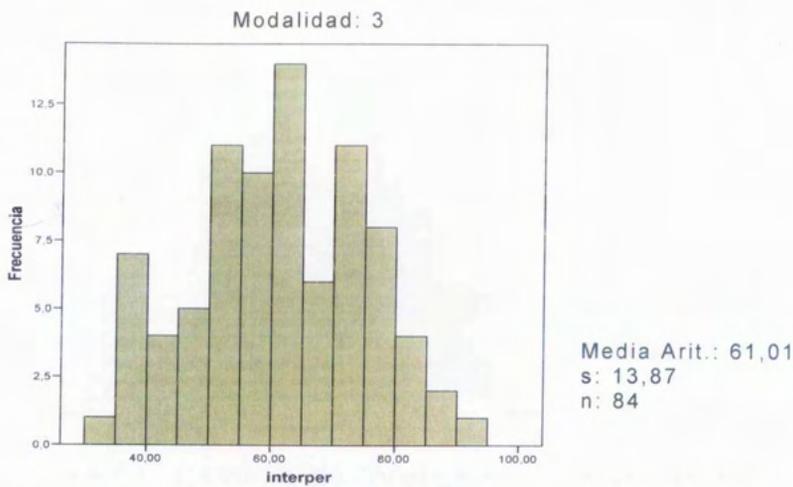


Figura 48: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

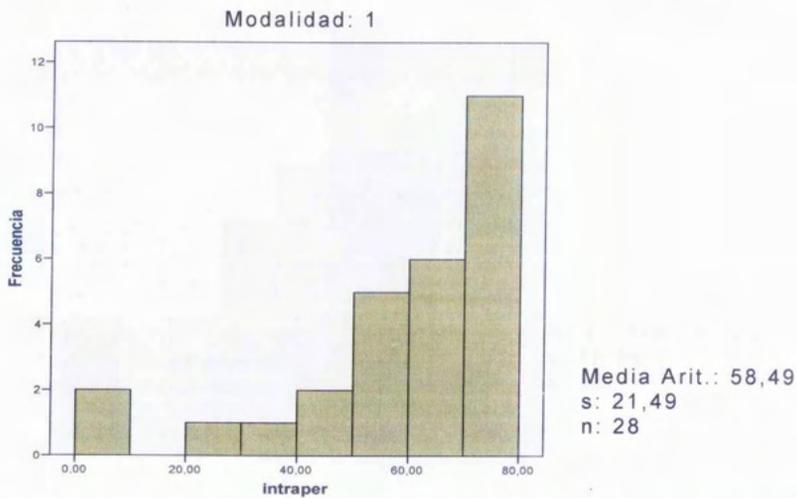


Figura 49: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

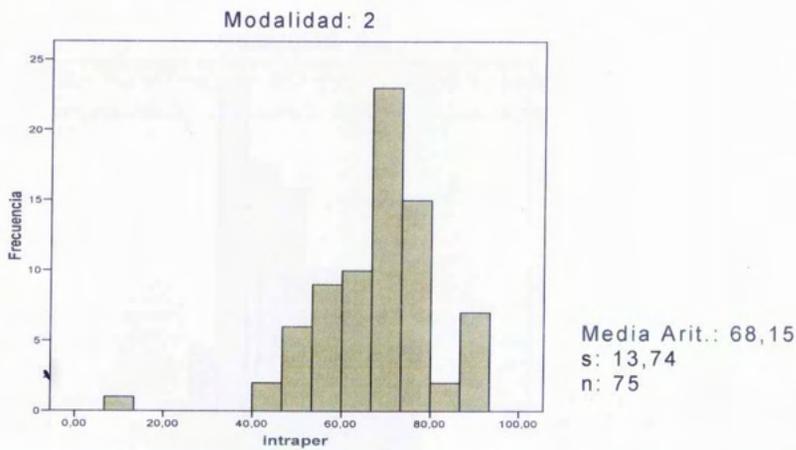


Figura 50: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

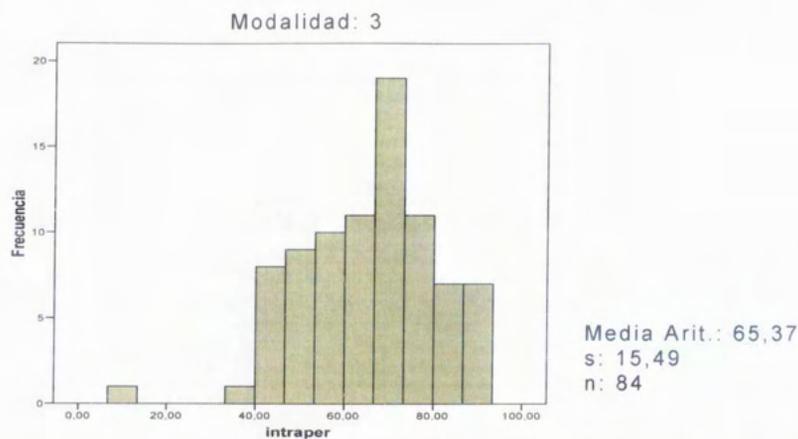


Figura 51: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

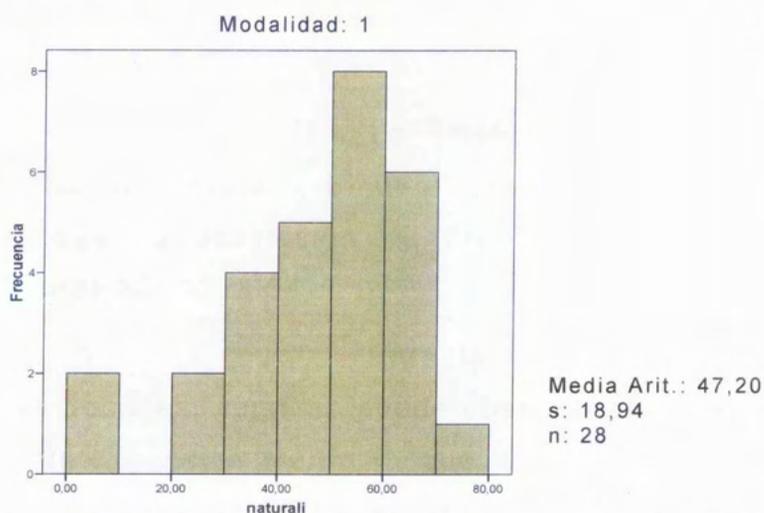


Figura 52: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

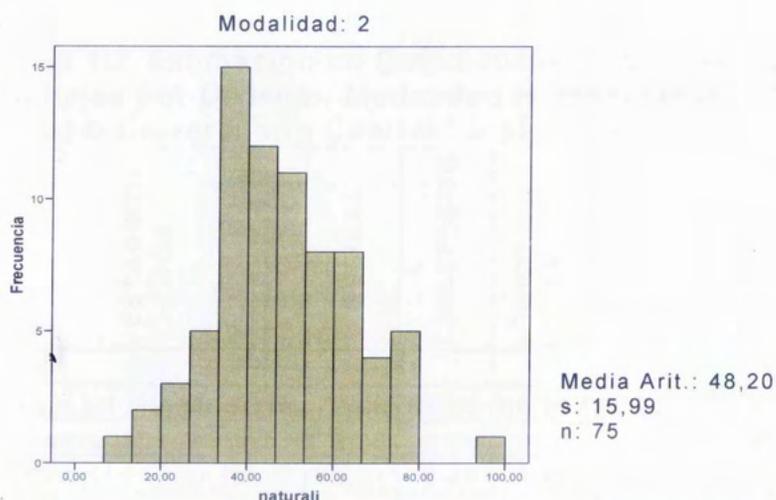


Figura 53: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

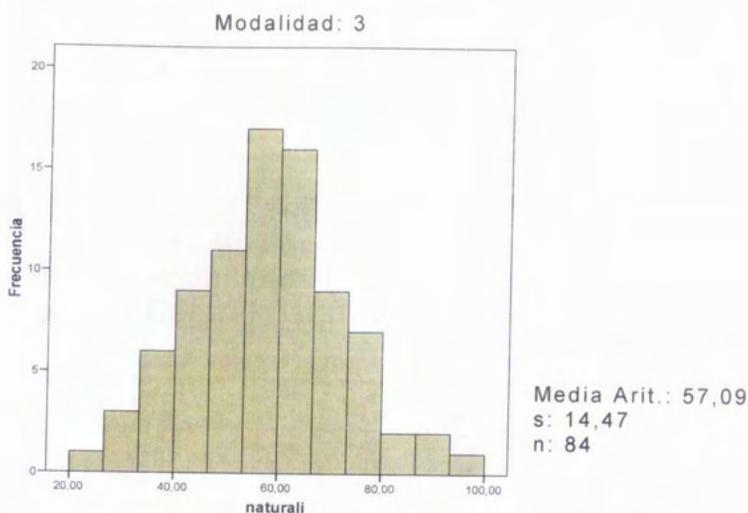


Figura 54: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

La Inteligencia Naturalista presenta mayor media aritmética 57,08% (dominio medio) y distribución más homogénea, desviación 14,47%, en la modalidad Ciencias Naturales (figuras 52, 53, y 54).

Para la modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales, como se puede observar en la figura 55, tablas 10 y 11, las Inteligencias Múltiples que alcanzan un dominio superior a 60% (nivel alto) pero no por encima de 75% son la Musical, Cinestésico-Corporal, Lingüística, la Interpersonal y la Intrapersonal; el resto de las inteligencias en esta modalidad tienen un dominio medio (entre 40% y 60%).

Tabla 10: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples por División, Modalidad Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
HC\$								
media aritmética UC1a	72,60	62,53	60,93	61,20	75,19	75,10	79,75	59,10
varianza UC1a	0,26	0,24	0,22	0,17	0,29	0,22	0,27	0,27
desviación estándar	0,51	0,49	0,46	0,41	0,54	0,46	0,52	0,52
media aritmética UC1b	62,05	61,47	56,11	48,99	68,78	67,87	68,79	52,04
varianza UC1b	2,52	1,95	1,93	2,32	2,49	2,23	1,84	3,35
desviación estándar	1,59	1,40	1,39	1,52	1,58	1,49	1,35	1,83

Continuación Tabla 10

media aritméticaUC1c	54,88	58,20	51,16	46,07	64,86	64,71	68,12	44,40
varianzaUC1c	0,29	0,24	0,18	0,16	0,13	0,30	0,33	0,28
desv. estándar	0,53	0,49	0,43	0,40	0,36	0,55	0,57	0,53

Tabla 11: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples Modalidad Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
media aritméticaHCSUC	62,95	60,70	55,96	51,84	69,48	69,08	72,01	51,69
varianza HCSUC	0,36	0,29	0,28	0,32	0,35	0,33	0,29	0,47
desviación estándar	0,60	0,54	0,53	0,56	0,59	0,57	0,54	0,68

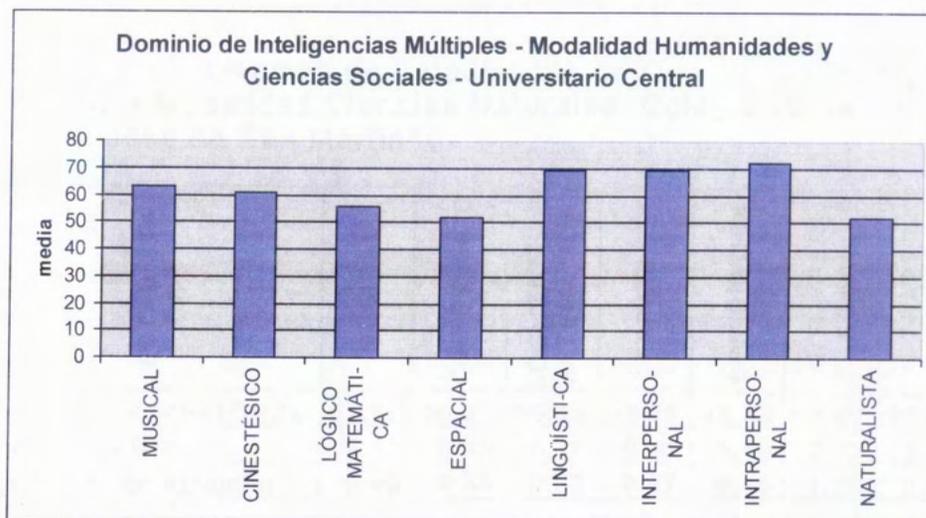


Figura 55: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

Para la modalidad de Ciencias Naturales (figura 56 y tablas 12 y 13) las Inteligencias Múltiples que alcanzan un dominio superior a 60% (nivel alto) pero no por encima de 70% son la Inteligencia Interpersonal y la Intrapersonal; el resto de las Inteligencias Múltiples en esta modalidad tienen un dominio medio (entre 40% y 60%). Es importante resaltar que en esta modalidad se hace presente con un dominio casi cercano al 60% la Inteligencia Lógico-Matemática, Lingüística y Naturalista.

Tabla 12: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples por División, Modalidad Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
CN								
media aritméticaUC1a	60,33	57,63	63,85	50,15	61,19	61,32	73,59	62,37
varianzaUC1a	0,71	0,66	0,38	0,45	0,54	0,57	0,31	0,29
desviación estándar	0,84	0,81	0,62	0,67	0,73	0,76	0,56	0,54
media aritméticaUC1b	55,19	56,26	55,41	51,69	58,03	55,85	56,15	52,67
varianzaUC1b	0,24	0,17	0,15	0,12	0,19	0,17	0,23	0,24
desviación estándar	0,49	0,41	0,39	0,34	0,44	0,41	0,48	0,49
media aritméticaUC1c	56,12	52,03	58,53	47,67	58,89	66,23	67,62	56,92
varianzaUC1c	0,54	0,54	0,40	0,41	0,62	0,40	0,56	0,63
desviación estándar	0,74	0,74	0,63	0,64	0,79	0,63	0,75	0,79

Tabla 13: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples Modalidad Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
media aritméticaCNUC	57,12	55,27	59,12	49,85	59,32	61,07	65,50	57,15
varianza CNUC	0,16	0,15	0,10	0,11	0,15	0,12	0,12	0,13
Desviación estándar	0,40	0,38	0,32	0,32	0,38	0,35	0,35	0,36

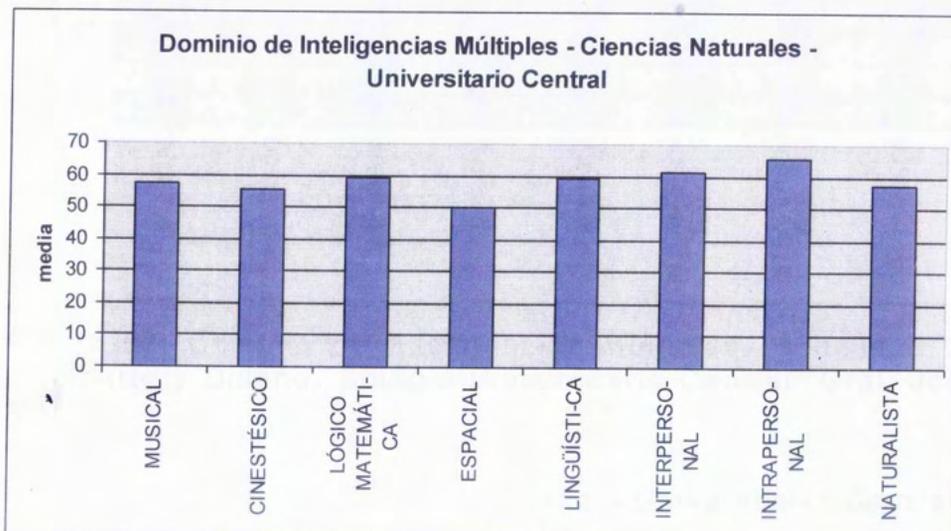


Figura 56: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Ciencias Naturales. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

Para la modalidad Comunicación, Arte y Diseño la Inteligencia Cinestésico-Corporal es la Inteligencia Múltiple que alcanza un dominio superior a 60% (nivel alto) pero no por encima de 70%; el resto de las Inteligencias Múltiples en esta modalidad tienen un dominio medio (entre 40% y 60%). Es importante resaltar que en esta modalidad se hace presente con un dominio casi cercano al 60% la Inteligencia Lingüística (figura 57 y tabla 14).

Tabla 14: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples Modalidad Comunicación, Arte y Diseño. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
CAD								
media aritmética CAD UCu	56,60	62,76	48,97	55,49	58,59	56,21	56,48	45,57
varianza CAD Ucu	1,09	0,86	0,69	0,97	1,17	1,76	1,82	1,37
desviación estándar	1,05	0,93	0,83	0,99	1,08	1,33	1,35	1,17

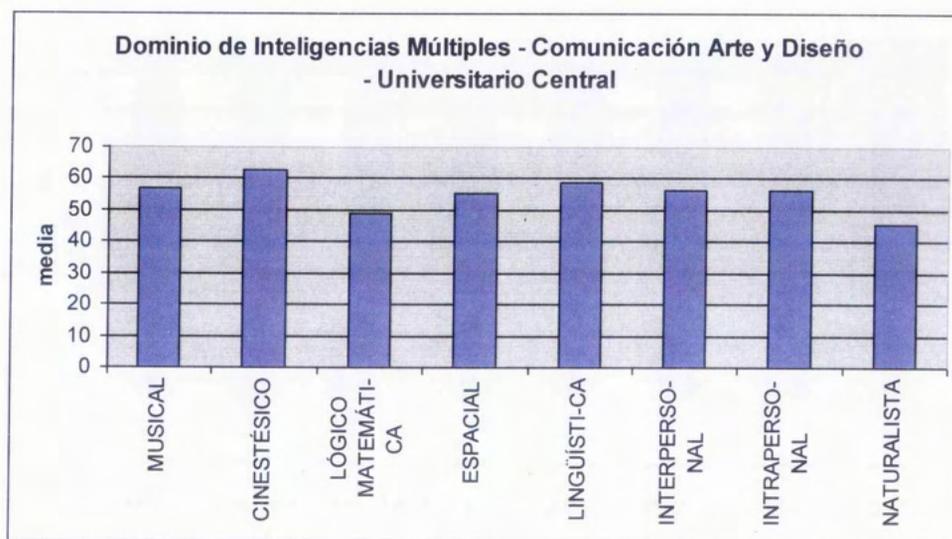


Figura 57: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Comunicación, Arte y Diseño. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

Para el colegio Universitario Central Como se puede observar en la figura 58 y tabla 15, las Inteligencias Múltiples que alcanzan un dominio superior a 60% (nivel alto) pero no por en-

cima de 70% son la Inteligencia Lingüística, la Interpersonal y la Intrapersonal; casi en el 60% de dominio se encuentra la Inteligencia Musical y Cinestésico-Corporal y el resto de las Inteligencias Múltiples en esta modalidad tienen un dominio medio (entre 40% y 60%), superando en todas el 50% siendo la de más bajo dominio la Inteligencia Espacial y Naturalista a pesar de incluir en su oferta de modalidades la modalidad de Comunicación, Arte y Diseño y Ciencias Naturales.

Tabla 15: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
media aritmética UC	57,50	58,12	55,51	50,07	61,71	61,98	64,91	52,14
varianza UC	0,11	0,09	0,08	0,09	0,11	0,12	0,12	0,13
desviación estándar	0,34	0,31	0,28	0,30	0,33	0,35	0,34	0,35

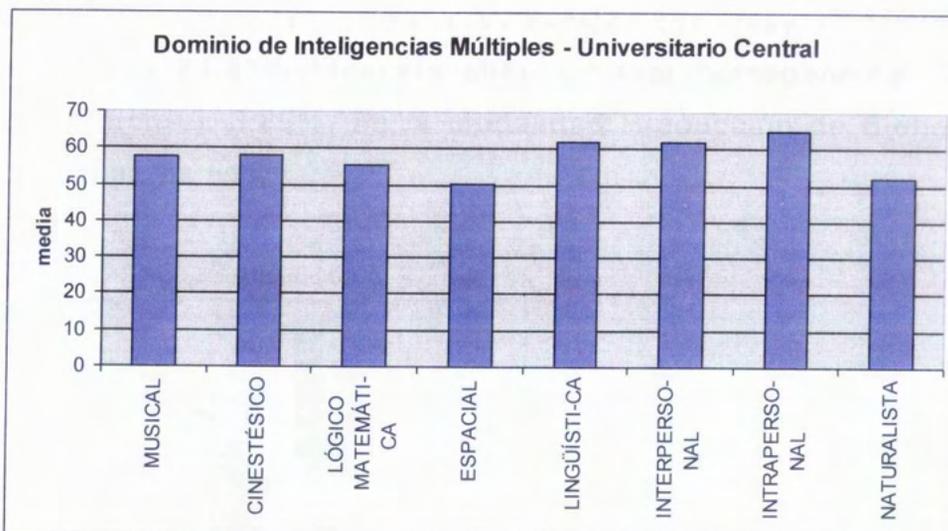


Figura 58: Dominio de Inteligencias Múltiples. Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín"

Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

Se presentan los resultados de los análisis estadísticos efectuados para el Liceo Agrícola y Enológico "Domingo

Faustino Sarmiento". Con los datos tabulados en el Anexo A p. 268, se realizaron los siguientes análisis: histograma de la distribución del dominio de cada inteligencia para cada modalidad de la escuela "Ciencias Naturales" y "Producción de Bienes y Servicios", a partir de los datos de la muestra; estimaciones de las medias aritméticas de las ocho Inteligencias Múltiples por curso y modalidad y la varianza de esta estimación, estimaciones de las medias aritméticas de las ocho inteligencias por modalidad y su varianza y las estimaciones de las medias aritméticas de las ocho Inteligencias Múltiples en el Liceo Agrícola sin discriminar por modalidad ni por curso y la varianza de esta estimación.

La Inteligencia Cinestésico-Corporal, como se puede observar en las figuras 59 y 60, presenta una distribución con mayor dominio, media aritmética 62,47% (dominio alto) y mayor homogeneidad ya que su dispersión es 11,74%, en la modalidad Producción de Bienes y Servicios.

Con similares características, la Inteligencia Lingüística presenta una distribución con mayor dominio, media aritmética 61,63% (dominio alto) y mayor homogeneidad ya que su dispersión es 8,89%, en la modalidad Producción de Bienes y Servicios (figuras 61 y 62).

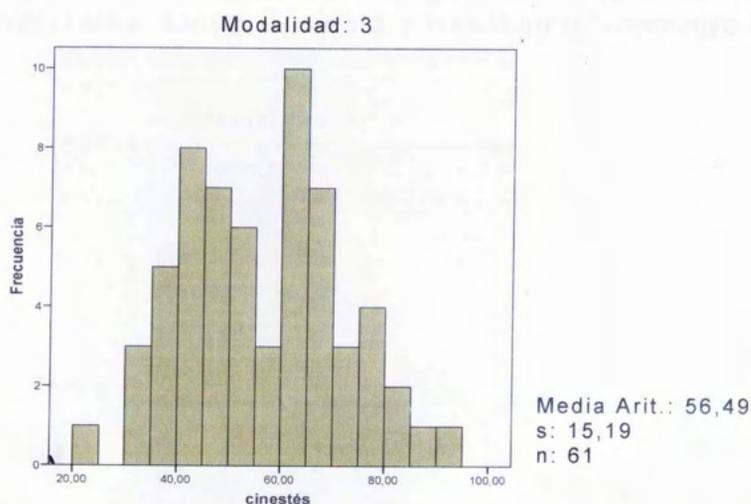


Figura 59: Dominio de Inteligencia Cinestésico-Corporal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

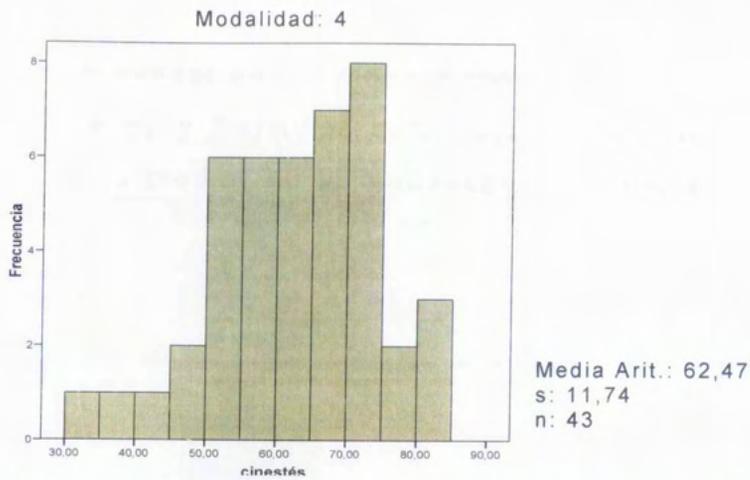


Figura 60: Dominio de Inteligencia Cinestésico-Corporal. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

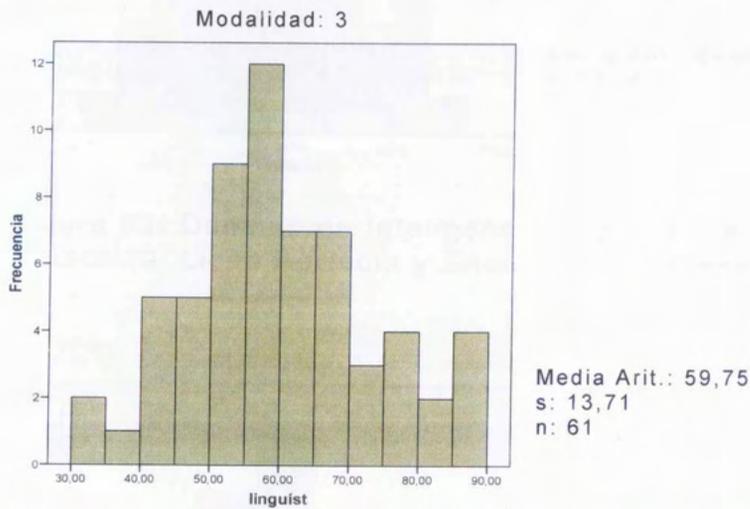


Figura 61: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

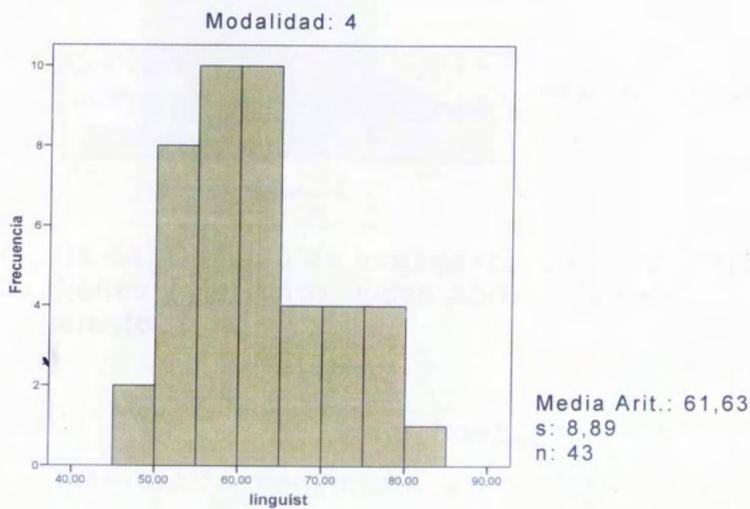


Figura 62: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios

La Inteligencia Espacial presenta una distribución similar en las modalidades de Ciencias Naturales y Producción de Bienes y Servicios con mayor media aritmética de dominio 55% (dominio medio) en la modalidad de Ciencias Naturales (figuras 63 y 64).

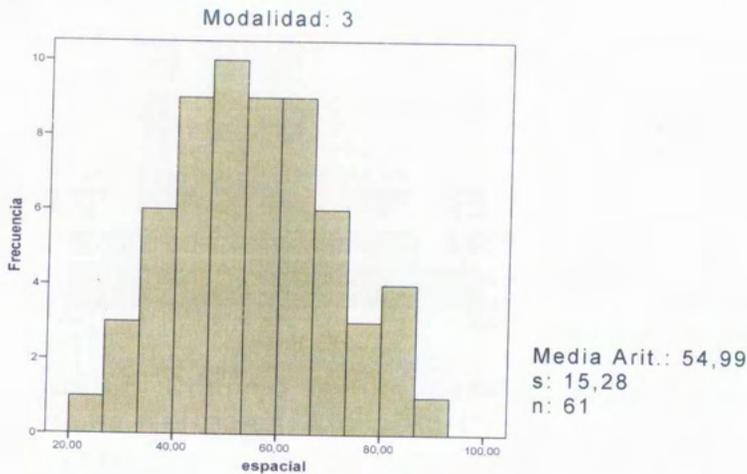


Figura 63: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

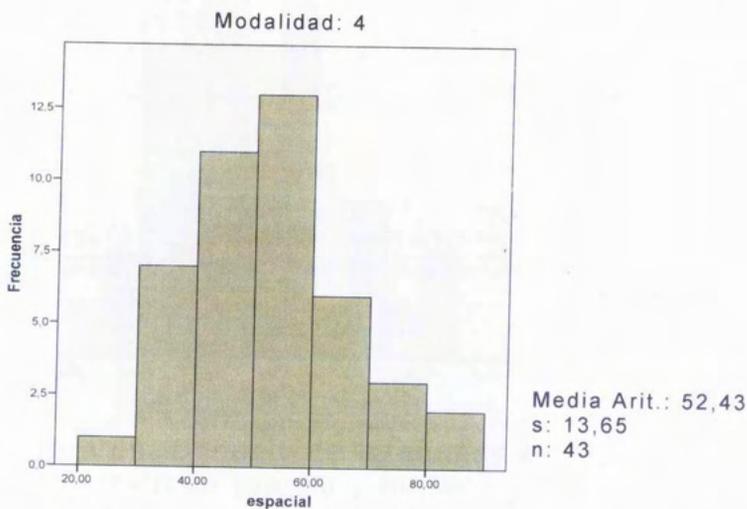


Figura 64: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

La Inteligencia Lógico-Matemática presenta una distribución con media aritmética de dominio 55,38% (dominio medio) y mayor homogeneidad ya que su dispersión es 11,79% (figuras 65 y 66) en la modalidad Producción de Bienes y Servicios; lo que

la convierte educativamente en una distribución mejor con respecto a la de la modalidad de Ciencias Naturales.

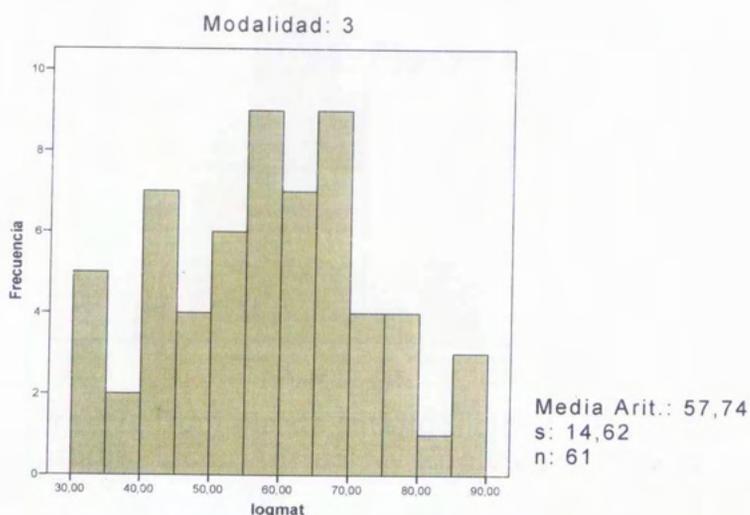


Figura 65: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

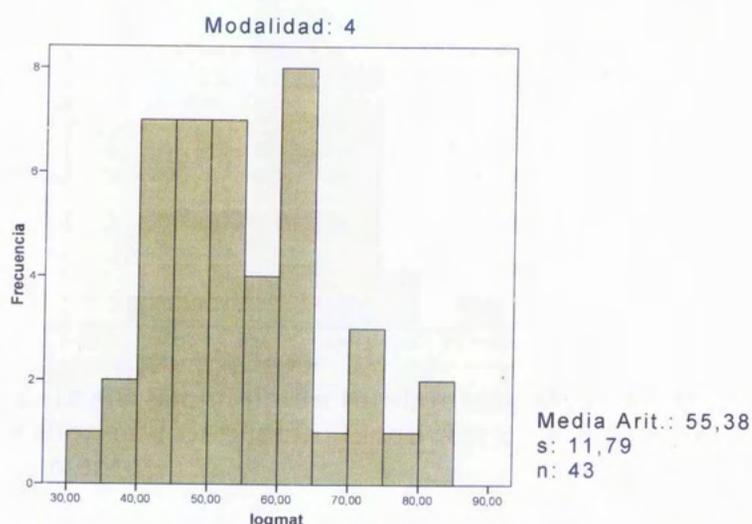


Figura 66: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

La Inteligencia Musical presenta una distribución con media aritmética de dominio ligeramente mayor 51,99% (dominio medio) y mayor homogeneidad ya que su dispersión es 14,09%, en la modalidad Producción de Bienes y Servicios (figuras 67 y 68).

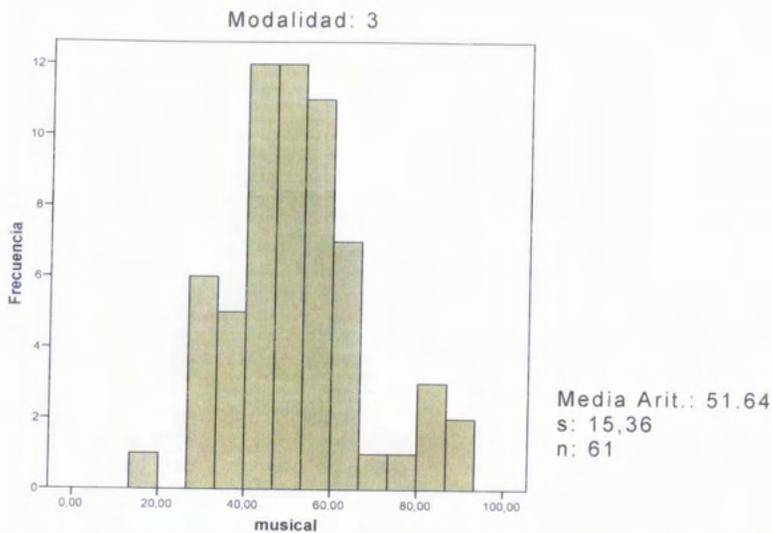


Figura 67: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

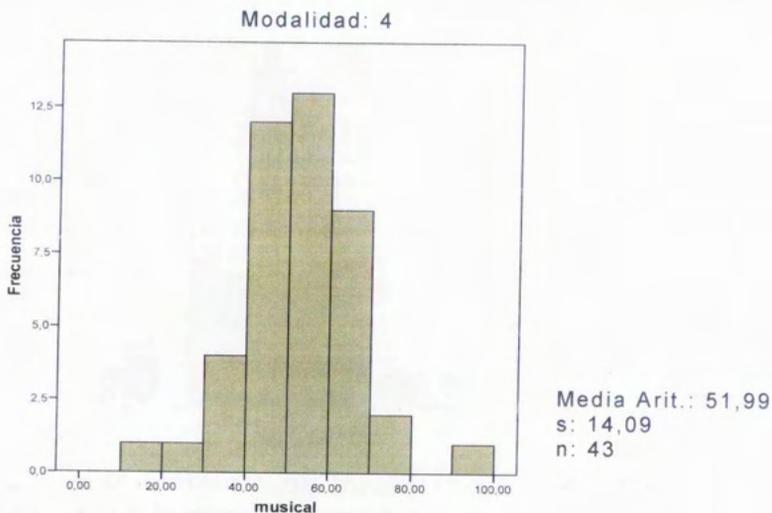


Figura 68: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

La Inteligencia Interpersonal presenta una mayor media aritmética de dominio 64,78% (como dominio alto, cerca del límite inferior) y mayor homogeneidad en su distribución ya que su dispersión es 11,51%, en la modalidad Producción de Bienes y Servicios (figuras 69 y 70).

La Inteligencia Intrapersonal, al igual que la Interpersonal, presenta una media aritmética de dominio mayor 62,32%, (dominio alto, en el límite inferior de este dominio) y distribución más homogénea ya que su dispersión es 14,95 %, en la modalidad Producción de Bienes y Servicios (figuras 71 y 72).

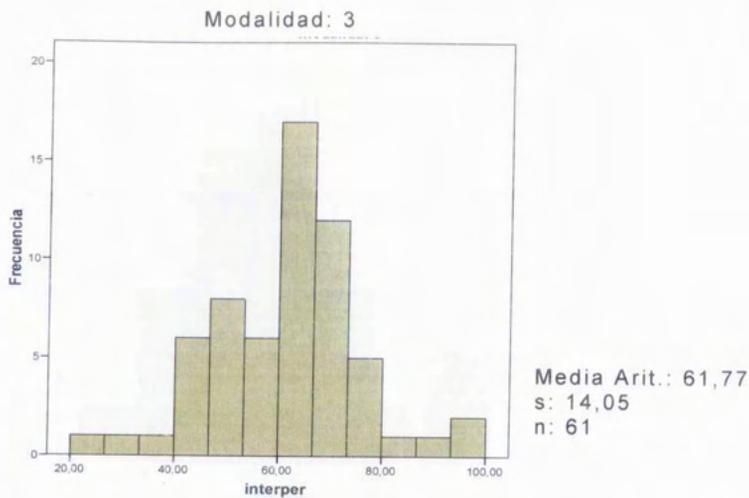


Figura 69: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

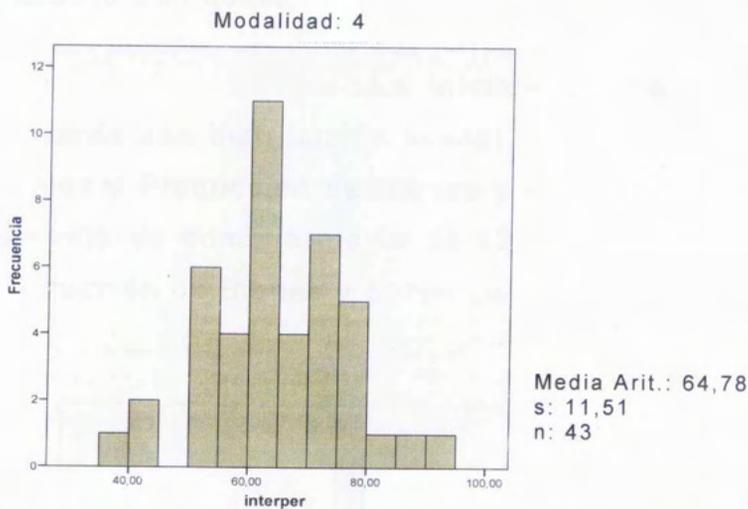


Figura 70: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios

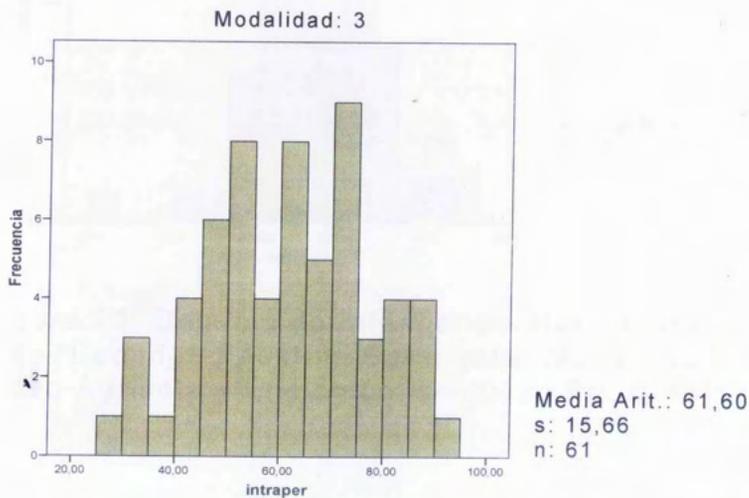


Figura 71: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

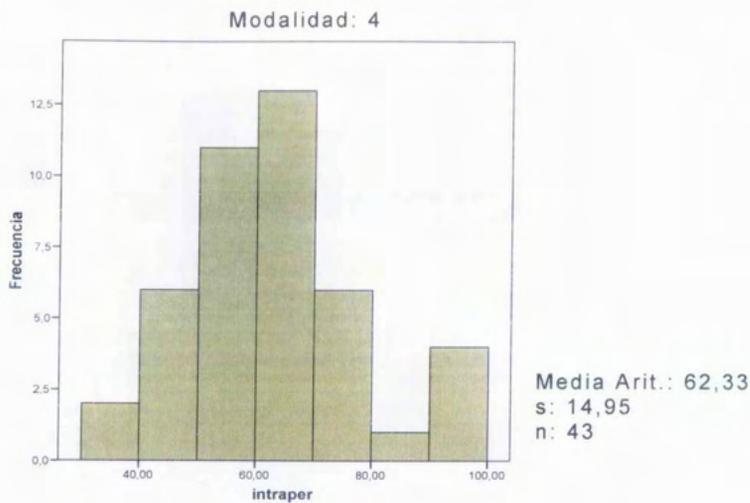


Figura 72: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

La Inteligencia Naturalista (figuras 73 y 74) presenta una distribución similar en las modalidades de Ciencias Naturales y Producción de Bienes y Servicios con media aritmética ligeramente de dominio mayor 56,42% (dominio medio), en la modalidad Producción de Bienes y Servicios.

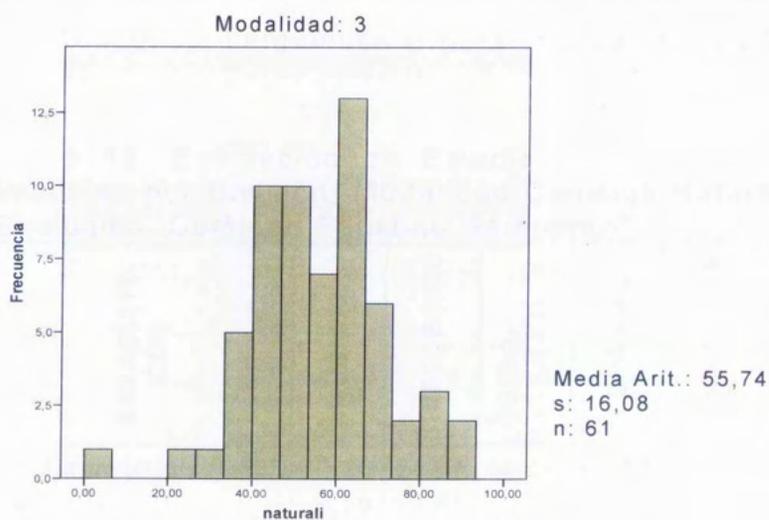


Figura 73: Dominio de Inteligencia Naturalista. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento". Modalidad 3= Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

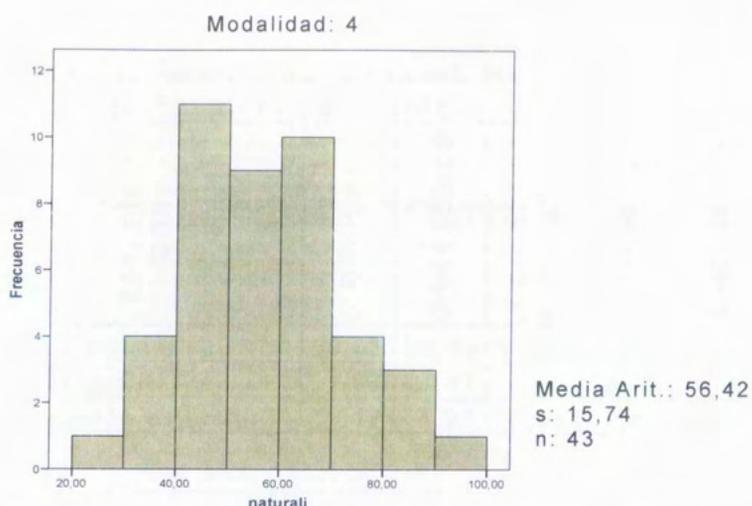


Figura 74: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Liceo Agrícola y Enológico “Domingo Faustino Sarmiento”

Para la modalidad de Ciencias Naturales, las Inteligencias Múltiples que alcanzan un dominio superior a 60% (nivel alto) pero no por encima de 65%, son la Interpersonal y la Intrapersonal; el resto de las Inteligencias Múltiples en esta modalidad tienen un dominio medio (entre 40% y 60%). Es importante resaltar que en esta modalidad se hace presente con un dominio casi cercano al 60% la Inteligencia Lingüística (figura 75, tablas 16 y 17).

Tabla 16: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples por División, Modalidad Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico “Domingo Faustino Sarmiento”

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
media aritméticaLA2°	47,26	51,67	48,04	48,11	54,42	57,87	54,07	46,41
varianzaLA2°	9,58	10,65	7,72	4,00	8,68	9,90	8,13	14,69
desviación estándar	3,10	3,26	2,78	2,00	2,95	3,15	2,85	3,83
media aritméticaLA3°	55,54	52,56	55,15	53,50	60,88	59,63	61,30	56,60
varianzaLA3°	1,43	0,90	0,95	1,35	0,72	0,71	1,23	0,81
desviación estándar	1,20	0,95	0,97	1,16	0,85	0,84	1,11	0,90
media aritméticaLA5°	50,00	62,58	64,89	59,73	61,24	65,69	65,51	59,38
varianzaLA5°	0,75	0,97	0,68	0,93	0,95	0,97	1,01	1,21
desviación estándar	0,87	0,98	0,83	0,96	0,97	0,98	1,01	1,10

Tabla 17: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples, Modalidad Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
media aritméticaCNLA	50,83	55,59	55,94	53,72	58,77	61,04	60,21	54,01
varianza CNLA	1,37	1,47	1,09	0,72	1,21	1,36	1,21	1,97
desviación estándar	1,17	1,21	1,05	0,85	1,10	1,17	1,10	1,40

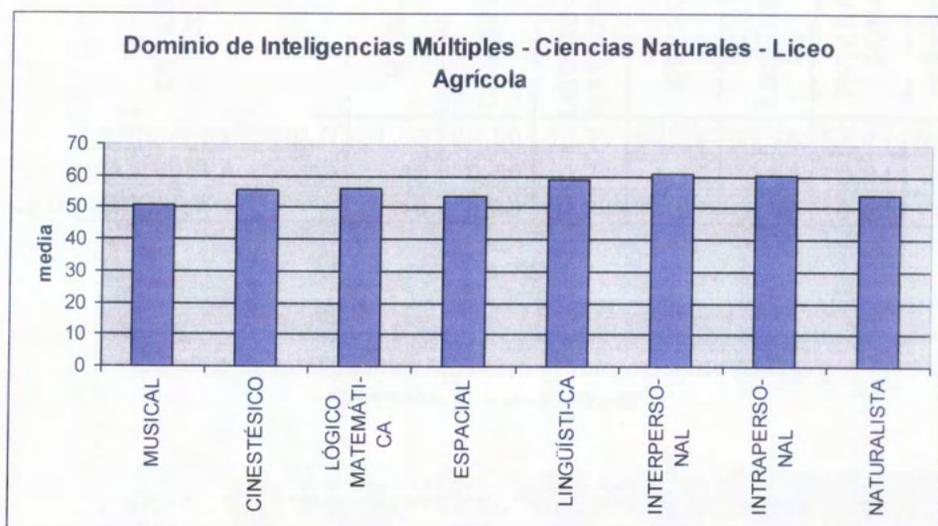


Figura 75: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Ciencias Naturales. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

Tabla 18: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples, por División, Modalidad Producción de Bienes y Servicios. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
PByS								
media aritméticaLA1°	52,80	60,90	53,53	51,00	63,38	65,09	66,20	59,55
varianzaLA1°1	0,57	0,47	0,52	0,61	0,27	0,54	0,65	0,70
desviación estándar	0,75	0,69	0,72	0,78	0,52	0,73	0,80	0,84
media aritméticaLA2°	50,98	64,45	57,71	54,25	59,42	64,39	57,43	52,47
varianzaLA2°1	4,53	2,42	2,08	3,55	1,27	1,84	4,23	5,20
desviación estándar	2,13	1,56	1,44	1,88	1,13	1,35	2,06	2,28

Para la modalidad de Producción de Bienes y Servicios, las Inteligencias Múltiples que alcanzan un dominio supe-

rior a 60% (nivel alto) pero no mayor que 70% son la Inteligencia Cinesésico-Corporal, Lingüística, Inteligencia Interpersonal y la Intrapersonal; el resto de las inteligencias Múltiples en esta modalidad tienen un dominio medio (entre 40% y 60%) (figura 76 y tablas 18 y 19).

Tabla 19: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples, Modalidad Producción de Bienes y Servicios. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
media aritmética PBySLA	51,82	62,80	55,77	52,74	61,26	64,71	61,50	55,76
varianza PBySLA	1,42	0,80	0,71	1,15	0,42	0,64	1,35	1,64
desv. estándar	1,19	0,89	0,84	1,07	0,65	0,80	1,16	1,28

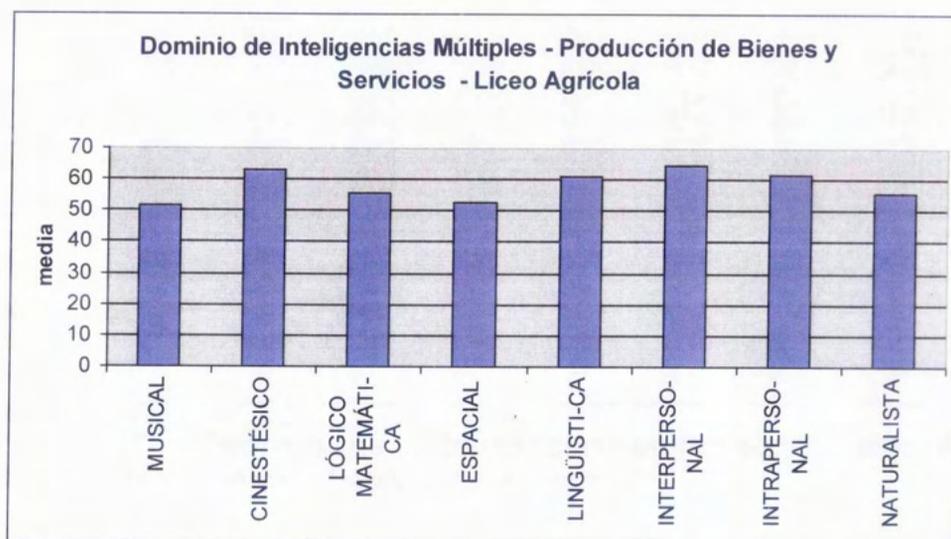


Figura 76: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Producción de Bienes y Servicios. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

Para el Liceo Agrícola, las Inteligencias Múltiples que alcanzan un dominio superior a 60% (nivel alto) pero no por encima de 65% son la Inteligencia Interpersonal y la Intrapersonal; casi en el 60% de dominio se encuentra la Inteligencia Lingüística y Cinesésico-Corporal y el resto de las Inteligencias Múltiples en esta modalidad tienen un dominio medio (entre 40% y 60%), superando en todas el 50% siendo de más bajo dominio la Inteligencia Espacial y

Naturalista a pesar de incluir en su oferta de modalidades la modalidad de Producción de Bienes y Servicios y Ciencias Naturales (figura 77 y tabla 20).

Tabla 20: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
media aritmética LA	51,23	59,46	55,87	53,33	59,76	62,51	60,73	54,71
varianza LA	0,72	1,50	0,51	0,44	0,50	0,59	0,65	0,97
desviación estándar	0,85	1,23	0,71	0,67	0,71	0,77	0,81	0,99

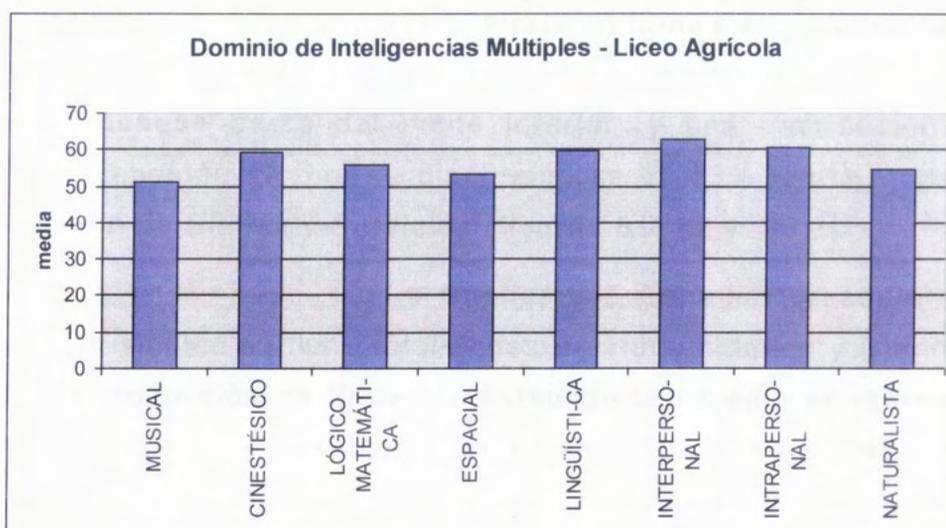


Figura 77: Dominio de Inteligencias múltiples. Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

Escuela de Comercio "Martín Zapata"

Se presentan los resultados de los análisis estadísticos efectuados para la Escuela de Comercio "Martín Zapata". Con los datos tabulados en el Anexo A p. 269, se realizaron los siguientes análisis: histograma de la distribución del dominio de cada inteligencia para cada modalidad de la escuela "Humanidades y Ciencias Sociales", "Producción de Bienes y Servicios" y "Economía y Gestión de las Organizaciones", a partir de los datos de la muestra;

estimaciones de las medias aritméticas de las ocho Inteligencias Múltiples por curso y modalidad y la varianza de esta estimación, estimaciones de las medias aritméticas de las ocho Inteligencias Múltiples por modalidad y su varianza y las estimaciones de las medias aritméticas de las ocho Inteligencias Múltiples en la escuela Martín Zapata sin discriminar por modalidad ni por curso y la varianza de esta estimación.

La Inteligencia Musical presenta una distribución con media aritmética de dominio ligeramente mayor 62,08% (dominio alto) aunque cerca del límite inferior y mayor homogeneidad ya que su dispersión es 14,67%, en la modalidad Humanidades y Ciencias Sociales (figuras 78, 79 y 80).

La Inteligencia Cinestésico-Corporal presenta una media aritmética de dominio ligeramente mayor 63,85% (dominio alto) aunque cerca del límite inferior, y una distribución de mayor homogeneidad ya que su dispersión es 11,43%, en la modalidad Producción de Bienes y Servicios (figuras 81, 82 y 83).

La Inteligencia Espacial presenta una distribución similar en las modalidades de Humanidades y Ciencias Sociales y Producción de Bienes y Servicios con media aritmética de dominio medio 55% y una dispersión de 13,5% (figuras 84, 85 y 86).

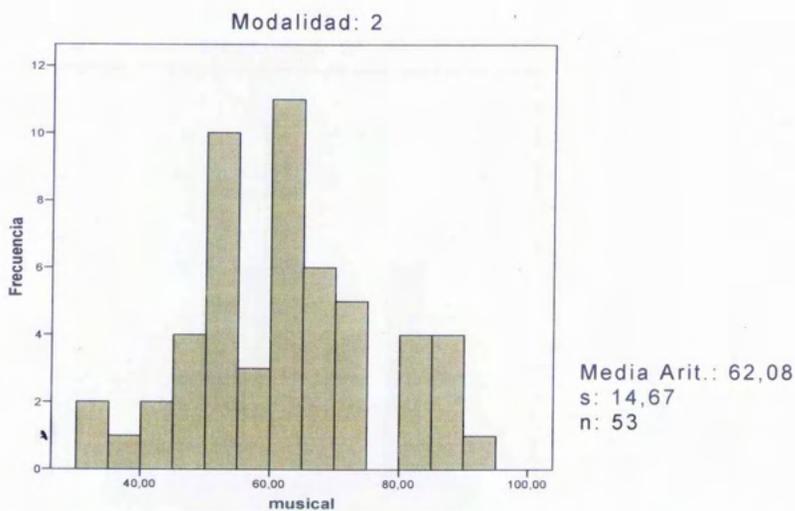


Figura 78: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Martín Zapata

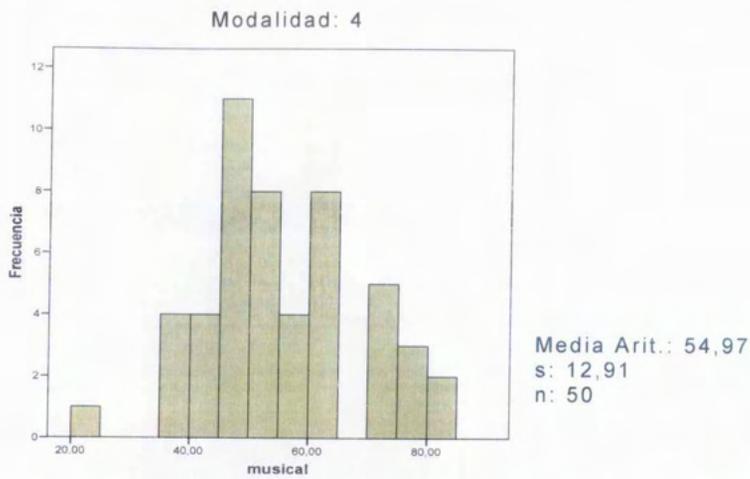


Figura 79: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata

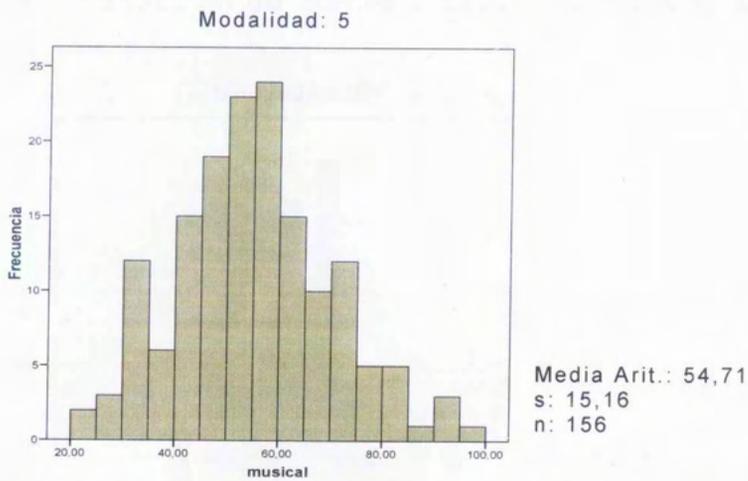


Figura 80: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 5= Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata

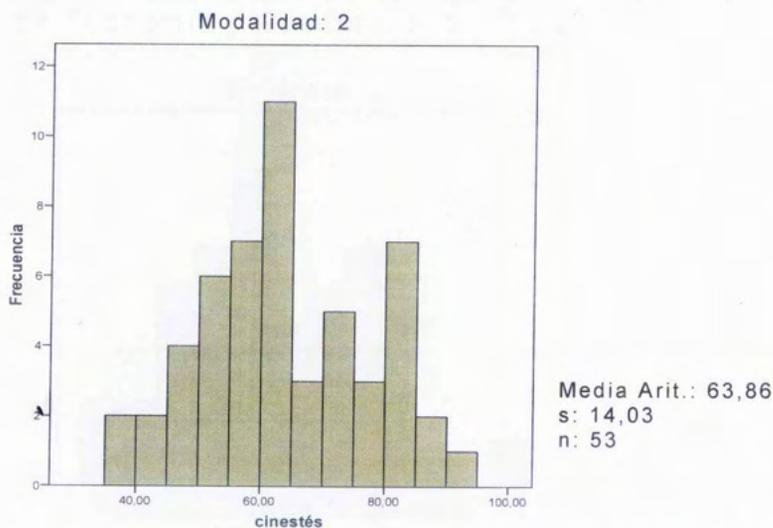


Figura 81: Dominio de Inteligencia Cinestésico-Corporal. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Martín Zapata

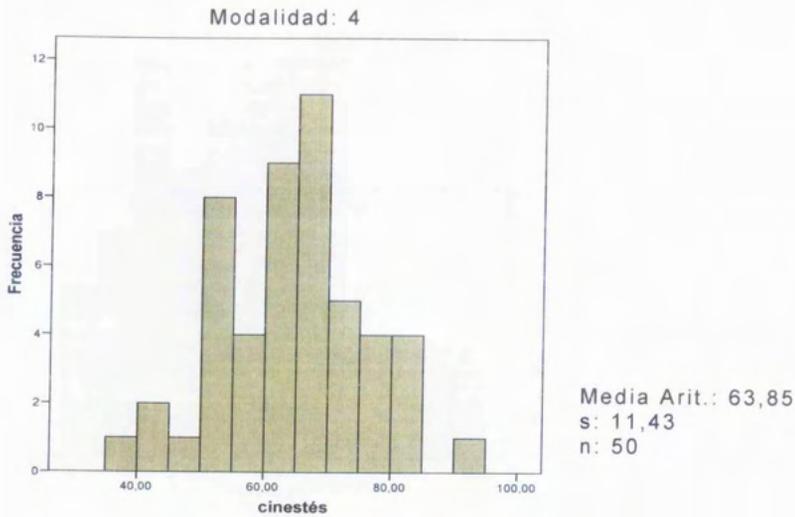


Figura 82: Dominio de Inteligencia Cinestésico-Corporal. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata

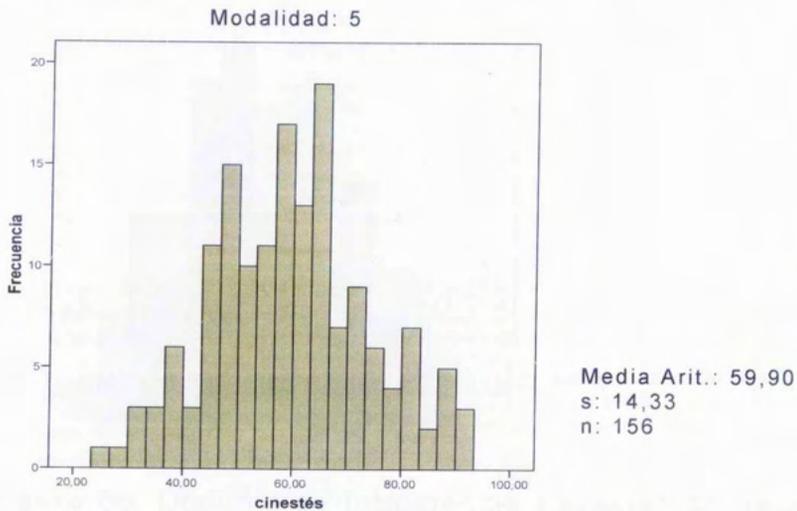


Figura 83: Dominio de Inteligencia Cinestésico-Corporal. Modalidad 5= Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata

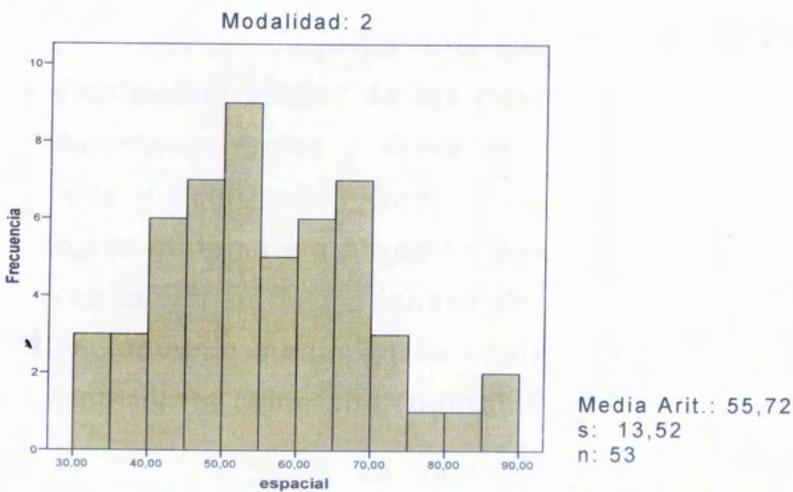


Figura 84: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Martín Zapata

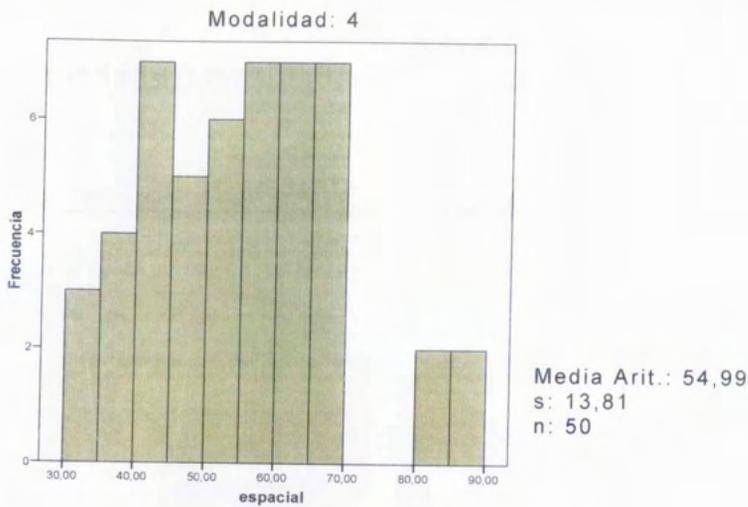


Figura 85: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata

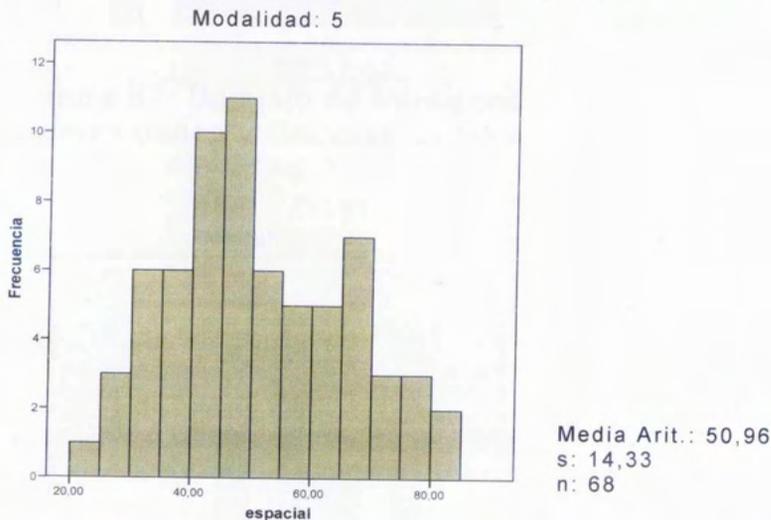


Figura 86: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 5= Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata

La Inteligencia Lógico-Matemática presenta una distribución similar en las tres modalidades de la escuela Martín Zapata, Humanidades y Ciencias Sociales, Producción de Bienes y Servicios y Economía y Gestión de las Organizaciones. La Inteligencia Lógico-Matemática presenta una media aritmética de dominio ligeramente mayor en la modalidad de Producción de Bienes y Servicios 59,62%, dominio medio en su límite superior, casi 60%, límite donde ya se interpreta como alto (figuras 87, 88 y 89).

La Inteligencia Lingüística se distribuye con media aritmética de dominio marcadamente mayor 67,51% (dominio

alto) y mayor homogeneidad ya que su dispersión es 15,1%, en la modalidad Humanidades y Ciencias Sociales (figuras 90, 91 y 92).

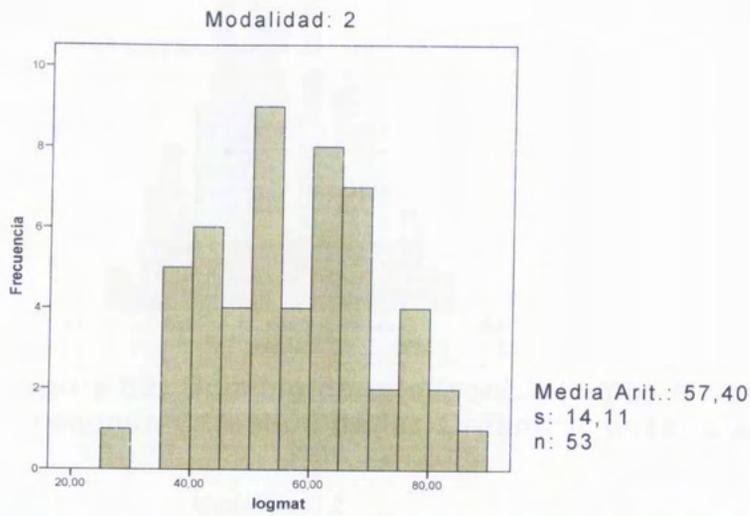


Figura 87: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Martín Zapata

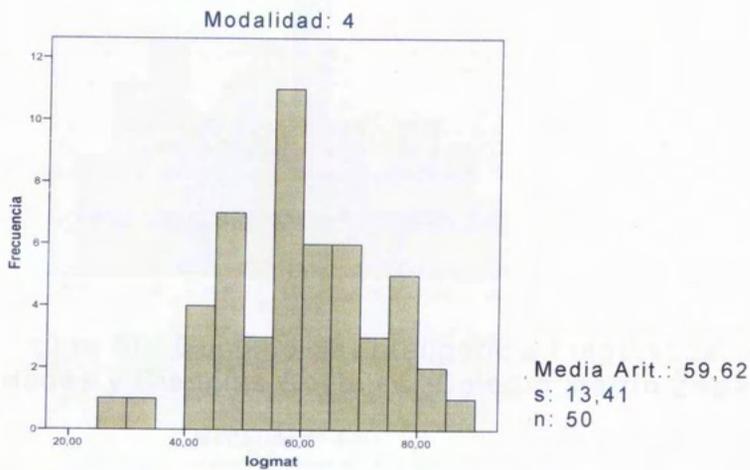


Figura 88: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata

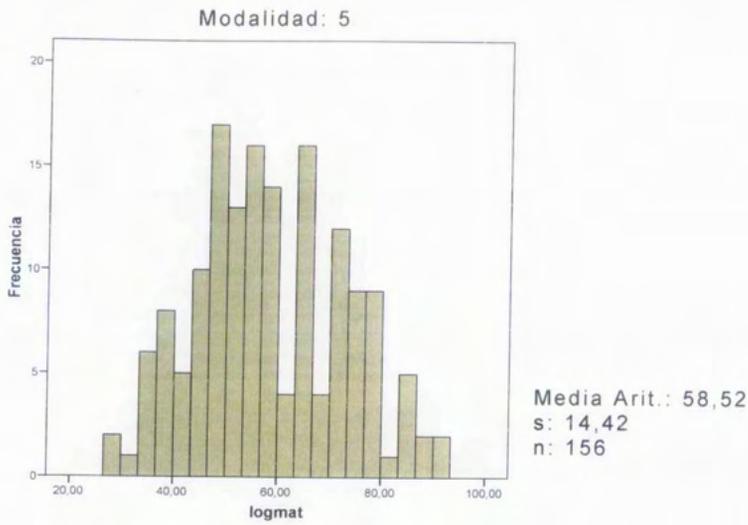


Figura 89: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 5= Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata

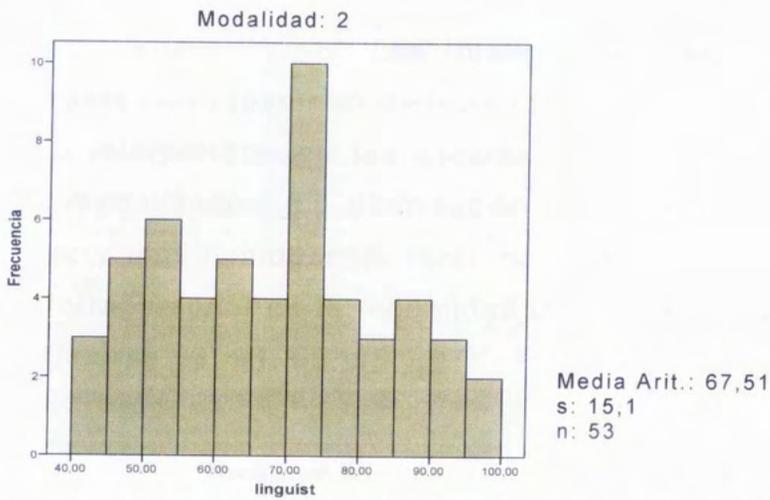


Figura 90: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Martín Zapata

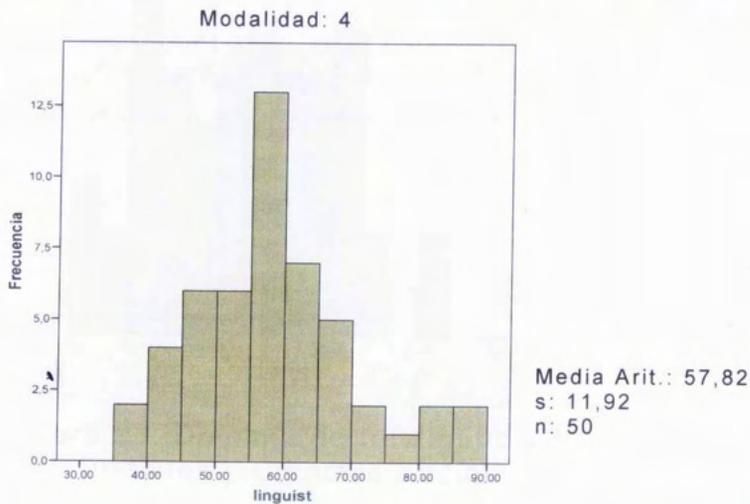


Figura 91: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata

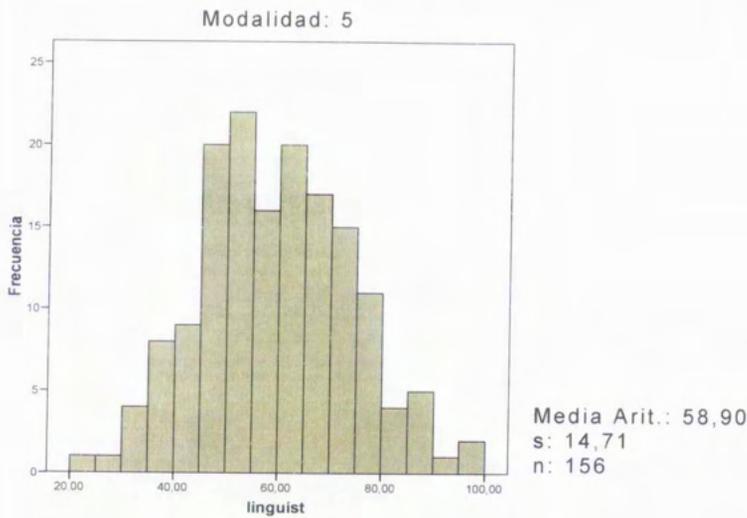


Figura 92: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 5= Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata

Las Inteligencias personales Interpersonal e Intrapersonal presentan distribuciones con medias aritméticas de dominio interpretado en las escalas MIDAS como dominio alto en las tres modalidades. La distribución con media aritmética de dominio mayor y más homogénea, tanto para la Inteligencia Interpersonal como Intrapersonal es la modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales (figuras 93, 94, 95, 96 y 97).

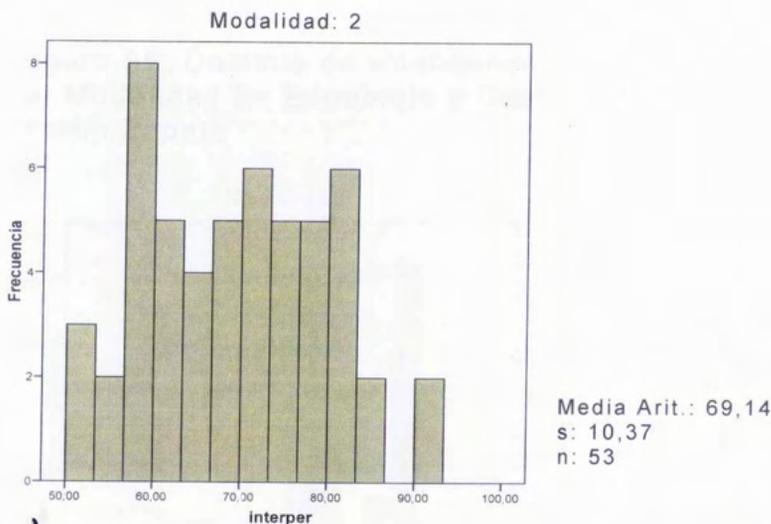


Figura 93: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Martín Zapata

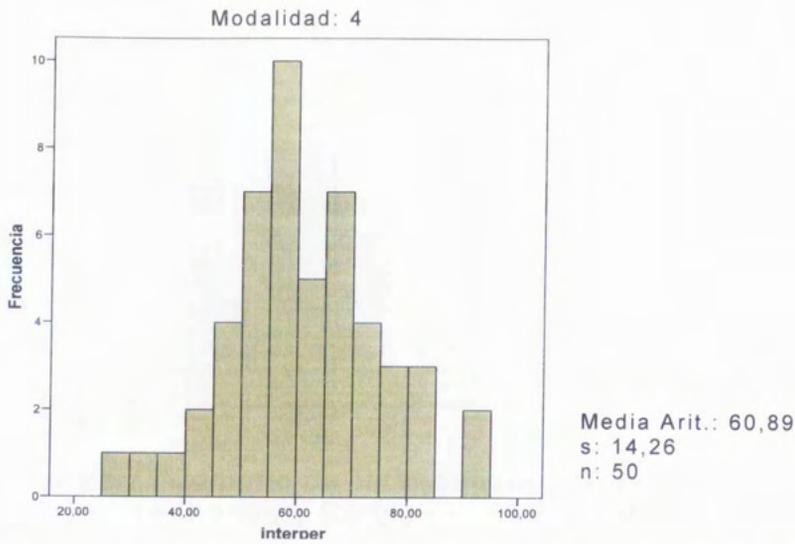


Figura 94: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata

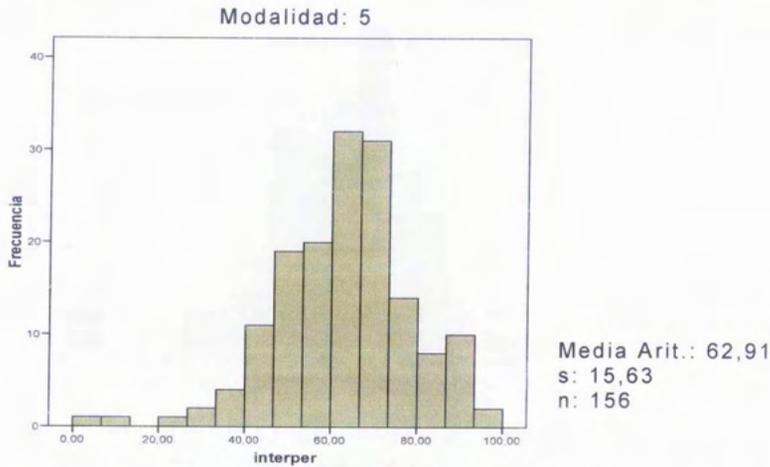


Figura 95: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Colegio Martín Zapata. Modalidad 5= Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata

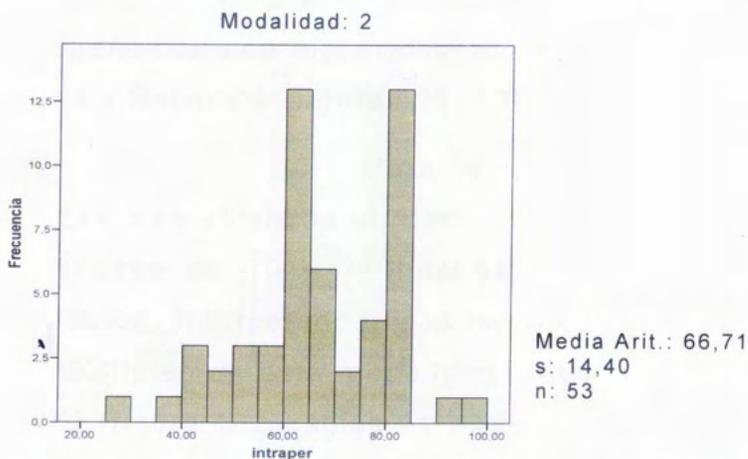


Figura 96: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Martín Zapata

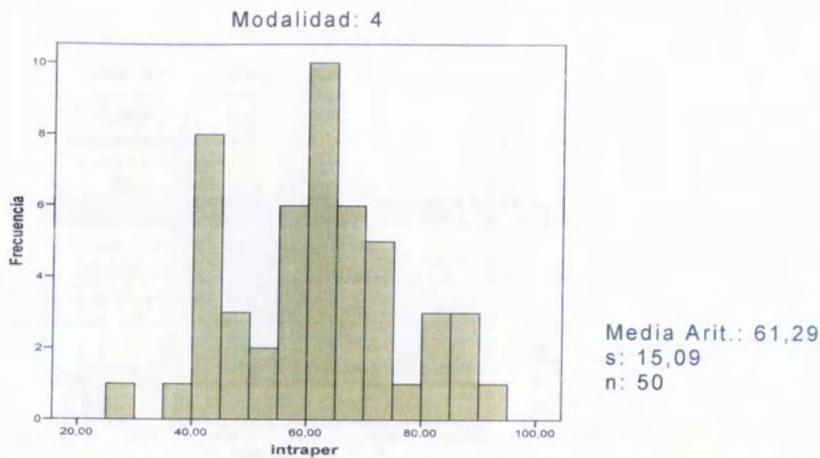


Figura 97: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata

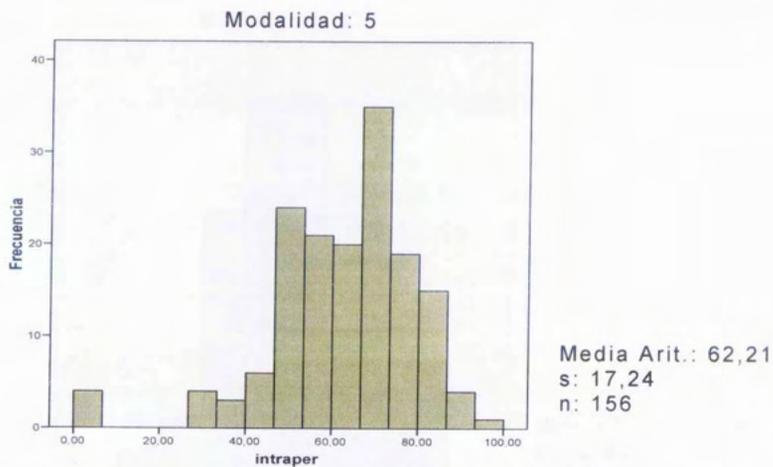


Figura 98: dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 5= Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata

La Inteligencia Naturalista presenta una distribución con media aritmética de dominio medio 51,1% y mayor homogeneidad con dispersión 15,43%, en la modalidad Producción de Bienes y Servicios (figuras 99, 100 y 101).

Para la modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales alcanzan un dominio superior a 60% (nivel alto) pero no por encima de 70%, la Inteligencia Musical, Cinestésico-Corporal, Lingüística, Interpersonal y la Intrapersonal; el resto de las Inteligencias Múltiples en esta modalidad tienen un dominio medio (entre 40% y 60%) (figura 102, tablas 21 y 22).

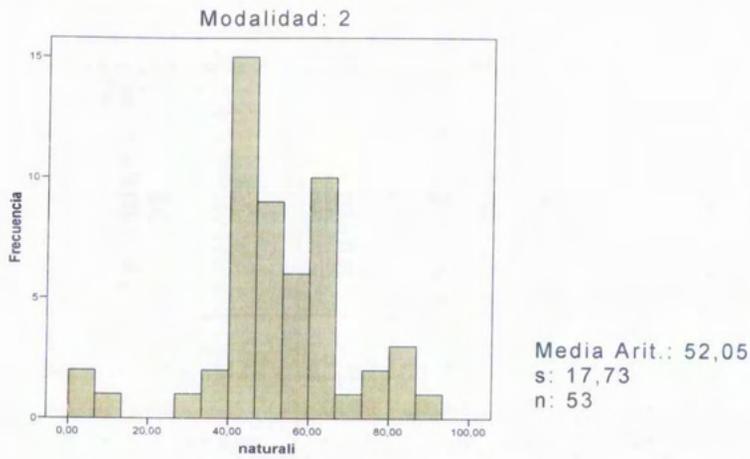


Figura 99: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Martín Zapata

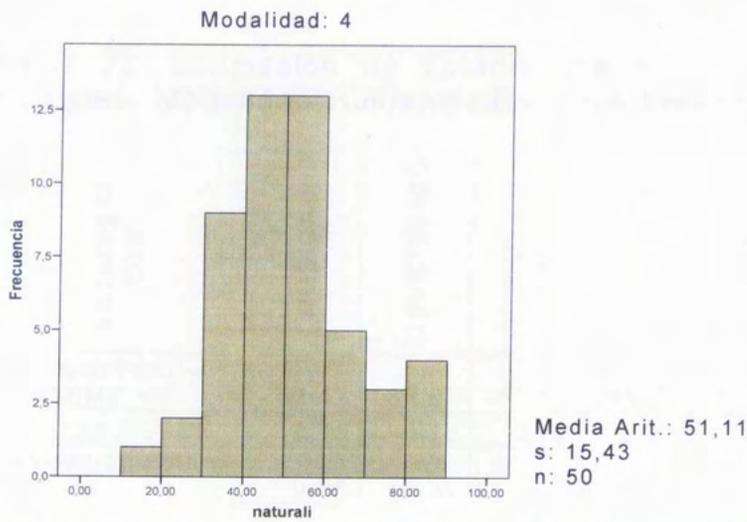


Figura 100: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata

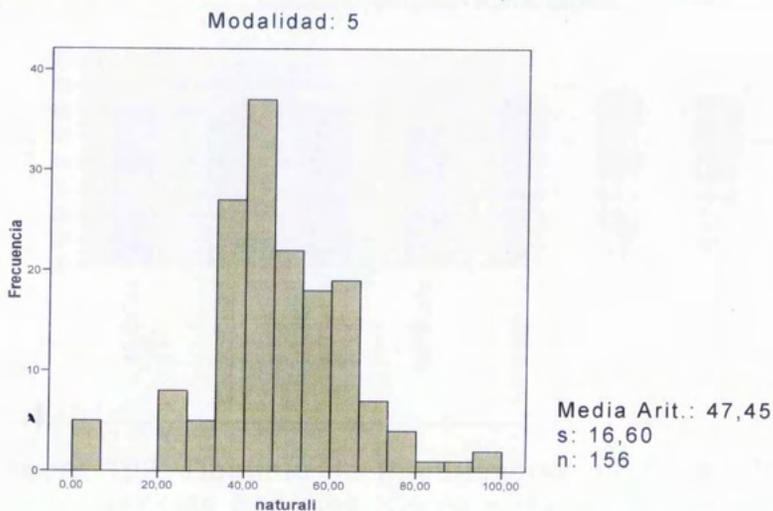


Figura 101: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 5= Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata

Tabla 21: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples por División, Modalidad Humanidades y Cs Sociales. Colegio Martín Zapata

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
HCS								
media aritméticaMZ4a	63,27	66,98	60,80	56,57	69,61	69,60	67,62	56,15
varianzaMZ4a	0,49	0,43	0,47	0,44	0,64	0,31	0,44	0,31
desviación estándar	0,70	0,66	0,69	0,67	0,80	0,56	0,66	0,55
media aritméticaMZ8a	60,74	60,37	53,60	54,77	65,16	68,62	65,69	47,45
varianzaMZ8a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
desviación estándar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla 22: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples, Modalidad Humanidades y Cs Sociales. Colegio Martín Zapata

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
media aritméticaHCSMZ	62,12	63,97	57,53	55,75	67,59	69,16	66,74	52,20
varianza HCSMZ	0,15	0,13	0,14	0,13	0,19	0,09	0,13	0,09
desviación estándar	0,38	0,36	0,37	0,36	0,44	0,31	0,36	0,30

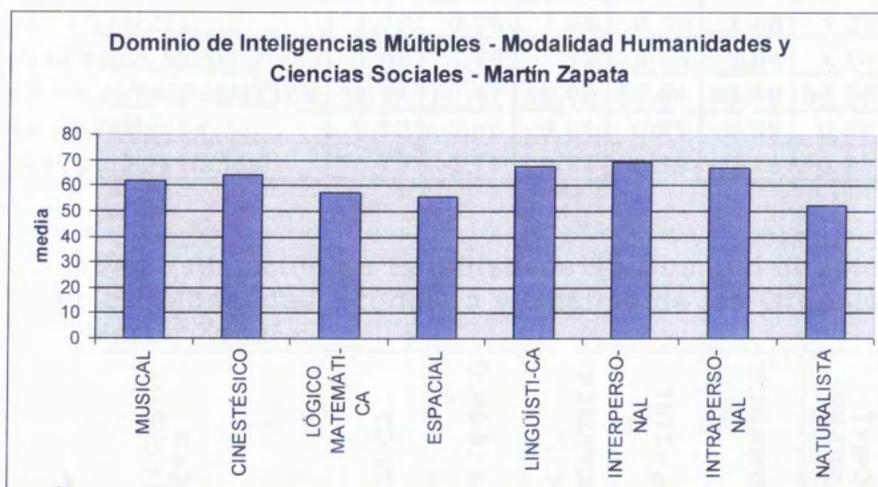


Figura 102: Dominio de Inteligencias múltiples. Modalidad Humanidades y Ciencias Sociales. Colegio Martín Zapata

En la modalidad de Economía y Gestión, la Inteligencia Interpersonal, alcanza un dominio superior a 60% (nivel

alto) pero no por encima de 65%; el resto de las Inteligencias Múltiples en esta modalidad tienen un dominio medio (entre 40% y 60%), con un dominio casi de 60% se ubican la Inteligencia Cinestésico-Corporal, y ligeramente menor, la Inteligencia Lingüística y Lógico-Matemática (figura 103, tablas 23 y 24).

Tabla 23: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples, por División, Modalidad Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
EGO								
media aritméticaMZ1a	53,35	61,07	61,99	55,38	59,73	65,51	69,49	45,09
varianzaMZ1a	1,33	0,73	0,83	0,65	0,71	0,59	0,71	0,72
desviación estándar	1,15	0,85	0,91	0,81	0,84	0,77	0,85	0,85
media aritméticaMZ2a	47,76	62,53	61,97	52,26	60,25	61,01	66,43	49,91
varianzaMZ2a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
desviación estándar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
media aritméticaMZ3a	53,20	61,91	61,27	52,85	61,52	65,64	63,82	50,15
varianzaMZ3a	1,36	1,31	1,51	1,31	1,06	1,17	1,23	1,40
desviación estándar	1,17	1,15	1,23	1,14	1,03	1,08	1,11	1,18
media aritméticaMZ6a	58,47	55,99	52,65	50,14	55,18	57,02	47,62	42,64
varianzaMZ6a	0,19	0,25	0,22	0,27	0,31	0,48	0,73	0,70
desviación estándar	0,44	0,50	0,47	0,52	0,56	0,69	0,85	0,84
media aritméticaMZ7a	56,04	59,58	60,48	53,52	59,68	63,94	62,32	50,49
varianzaMZ7a	1,12	0,96	1,25	0,96	1,08	1,29	1,08	1,06
desviación estándar	1,06	0,98	1,12	0,98	1,04	1,14	1,04	1,03
media aritméticaMZ10a	58,24	60,47	56,02	55,64	59,46	66,58	66,15	49,59
varianzaMZ10a	0,62	0,60	0,51	0,61	0,58	0,50	0,45	0,71
desviación estándar	0,79	0,77	0,71	0,78	0,76	0,70	0,67	0,84

Tabla 24: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples, Modalidad Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
media aritméticaEGOMZ	54,38	58,60	56,13	53,04	57,99	62,38	58,38	47,37
varianza EGOMZ	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06
desviación estándar	0,22	0,20	0,21	0,21	0,21	0,23	0,23	0,24

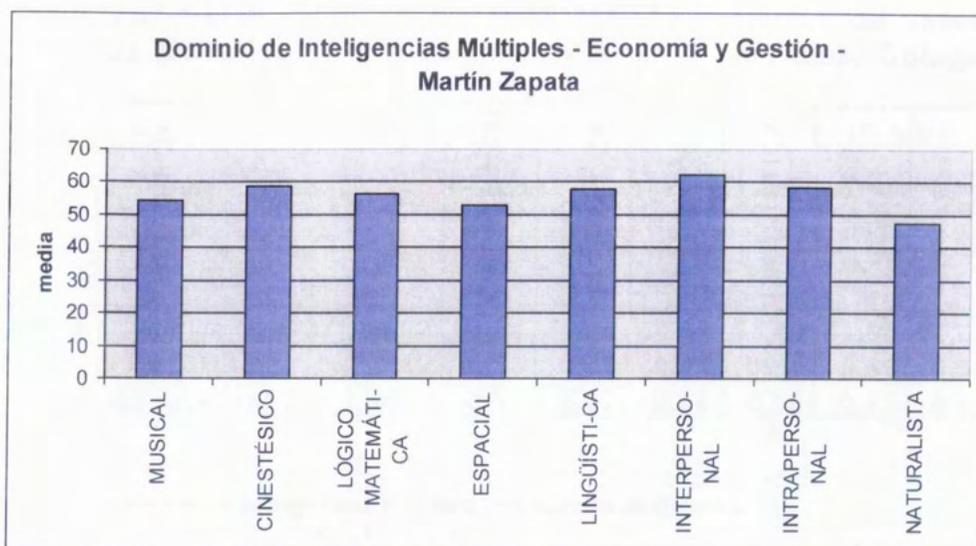


Figura 103: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Economía y Gestión de las Organizaciones. Colegio Martín Zapata

En la modalidad de Producción de Bienes y Servicios, la Inteligencia Interpersonal, Intrapersonal y Cinestésico-Corporal alcanzan un dominio superior a 60% (nivel alto) pero no por encima de 65%; el resto de las Inteligencias Múltiples en esta modalidad tienen un dominio medio (entre 40% y 60%), con un dominio casi de 60% se ubican las Inteligencias Lógico-Matemática y ligeramente menor, la Inteligencia Lingüística (figura 104, tablas 25 y 26).

Tabla 25: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples, por División. Modalidad Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
PByS								
media aritmética MZ5°	55,66	66,59	62,65	53,95	56,93	58,85	58,17	50,93
varianza MZ5°	0,46	0,27	0,39	0,57	0,37	0,49	0,57	0,75
desviación estándar	0,68	0,52	0,62	0,75	0,61	0,70	0,76	0,86
media aritmética MZ9°	54,09	60,35	55,78	56,30	58,95	63,48	65,25	51,33
varianza MZ9°	1,17	1,15	1,53	1,14	1,07	1,65	1,63	1,28
desviación estándar	1,08	1,07	1,24	1,07	1,04	1,28	1,27	1,13

Tabla 26: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples Modalidad Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
media aritmética PBySMZ	54,92	63,64	59,39	55,07	57,89	61,05	61,53	51,12
varianza PBySMZ	0,39	0,33	0,45	0,41	0,34	0,51	0,52	0,49
desviación estándar	0,62	0,58	0,67	0,64	0,59	0,71	0,72	0,70

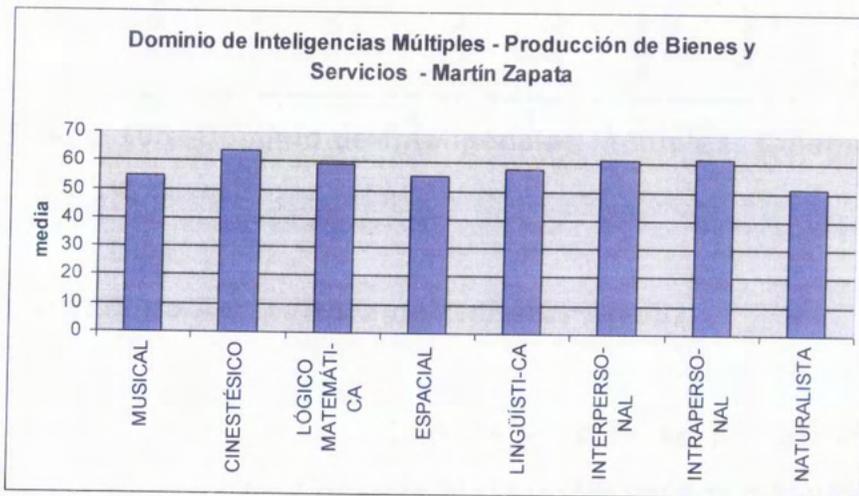


Figura 104: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Producción de Bienes y Servicios. Colegio Martín Zapata

Para la escuela Martín Zapata la Inteligencia Cinestésico-Corporal, Lingüística, Interpersonal y la Intrapersonal, alcanzan un dominio superior a 60% (nivel alto) y menor que 65%; casi en el 60% de dominio se encuentra la Inteligencia Lógico-Matemática y el resto de las Inteligencias Múltiples en esta modalidad tienen un dominio medio (entre 40% y 60%) (figura 105 y tabla 27)

Tabla 27: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples. Colegio Martín Zapata

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
media aritmética MZ	56,26	61,20	58,72	53,89	61,32	64,70	63,71	48,93
varianza MZ	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
desviación estándar	0,19	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20

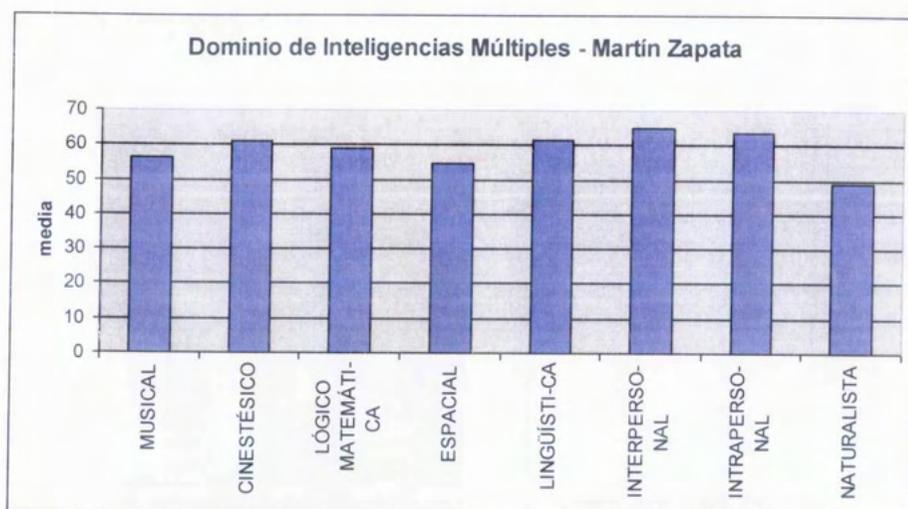


Figura 105: Dominio de Inteligencias Múltiples. Colegio Martín Zapata

Escuela de Agricultura de General Alvear

En esta sección se presentan los resultados de los análisis estadísticos efectuados para la Escuela de Agricultura de General Alvear. Con los datos tabulados en el Anexo A p. 272, se realizaron los siguientes análisis: histograma de la distribución del dominio de cada inteligencia para cada modalidad de la escuela "Ciencias Naturales" y "Producción de Bienes y Servicios", a partir de los datos de la muestra; estimaciones de las medias aritméticas de las ocho Inteligencias Múltiples por curso y modalidad y la varianza de esta estimación, estimaciones de las medias aritméticas de las ocho Inteligencias Múltiples por modalidad y su varianza y las estimaciones de las medias aritméticas de las ocho Inteligencias Múltiples en la escuela de Agricultura de General Alvear sin discriminar por modalidad ni por curso y la varianza de esta estimación.

La Inteligencia Musical presenta en la modalidad Ciencias Naturales, una media aritmética de dominio mayor 58,2% (dominio medio en su límite superior), y distribución más homogénea con dispersión 11,16 % (figuras 106 y 107).

La Inteligencia Cinestésico-Corporal alcanza un dominio mayor con media 67,83% (dominio alto), y mayor homoge-

neidad ya que su dispersión es 14,37%, en la modalidad Ciencias Naturales (figuras 108 y 109).

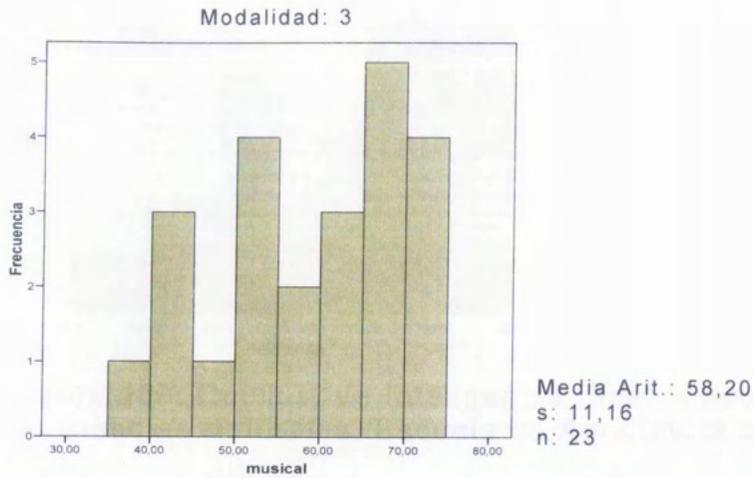


Figura 106: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela de Agricultura de General Alvear

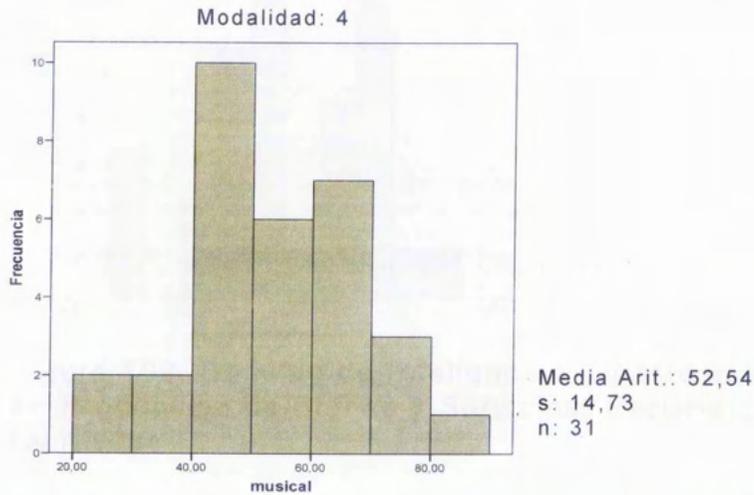


Figura 107: Dominio de Inteligencia Musical. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Escuela de Agricultura de General Alvear

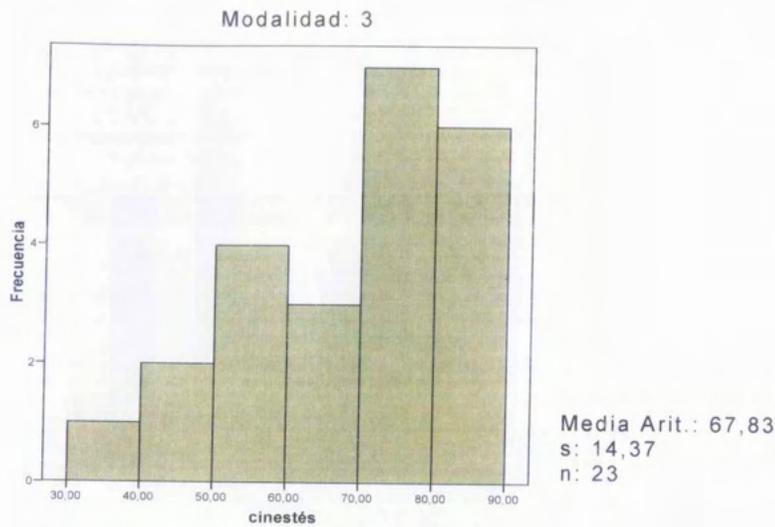


Figura 108: Dominio de Inteligencia Cinestésico-Corporal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela de Agricultura de General Alvear

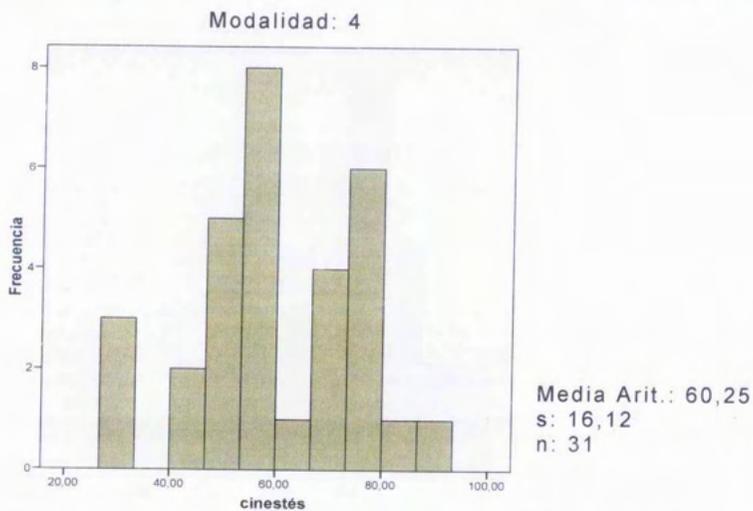


Figura 109: Dominio de Inteligencia Cinestésico-Corporal. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Escuela de Agricultura de General Alvear

La Inteligencia Lógico-Matemática, presenta mayor media aritmética de dominio 62,71% (dominio alto), y mayor homogeneidad con dispersión 12,46%, en la modalidad Ciencias Naturales (figuras 110 y 111). Este perfil de inteligencia es similar en todas las escuelas con esta modalidad.

La Inteligencia Espacial, como se observa en las figuras 112 y 113, presenta una distribución con media aritmética de dominio mayor 64,35% (dominio alto) y mayor homogeneidad ya que su dispersión es 14,15%, en la modalidad Ciencias Naturales.

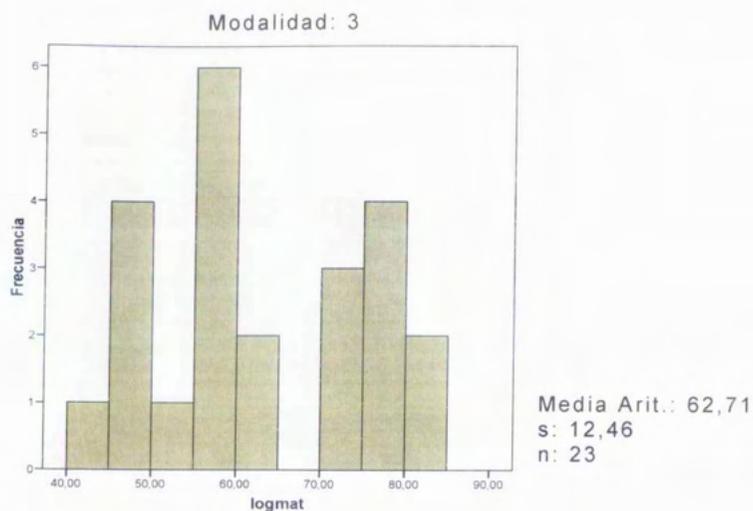


Figura 110: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela de Agricultura de General Alvear

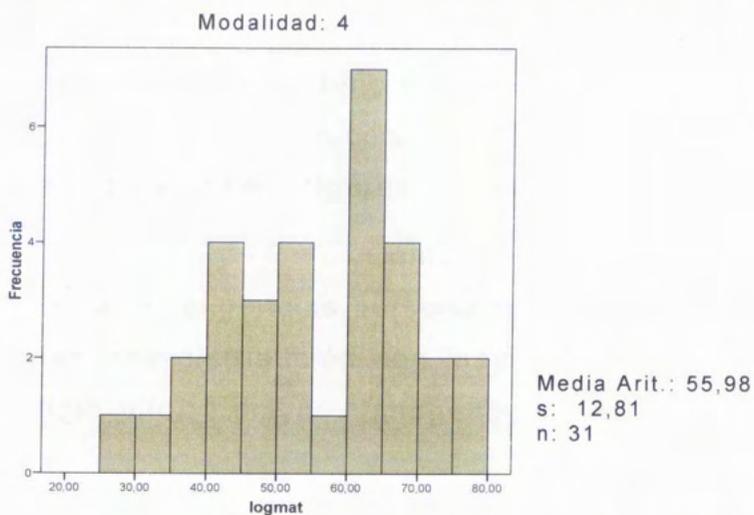


Figura 111: Dominio de Inteligencia Lógico Matemática. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Escuela de Agricultura de General Alvear

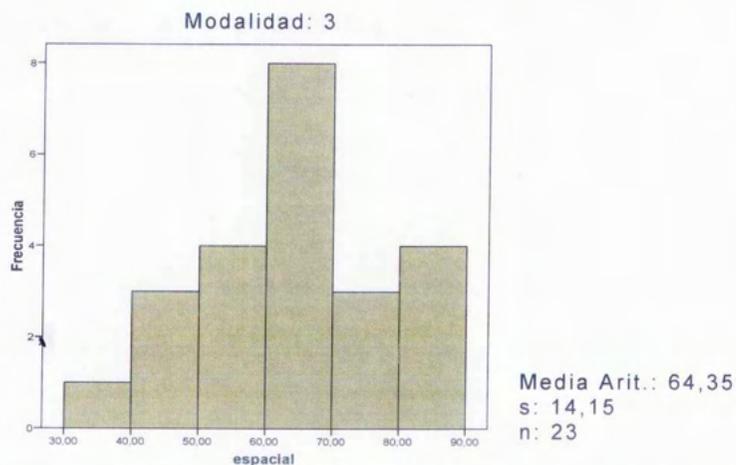


Figura 112: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela de Agricultura de General Alvear

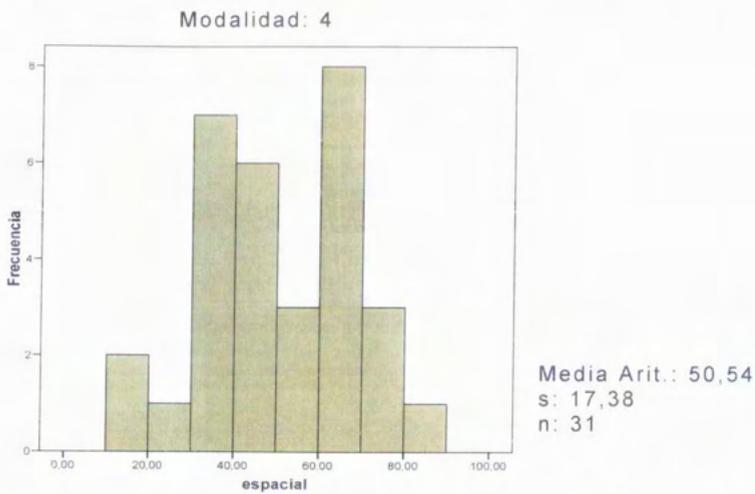


Figura 113: Dominio de Inteligencia Espacial. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Escuela de Agricultura de General Alvear

La Inteligencia Lingüística alcanza mayor media aritmética de dominio 69,61% (dominio alto), y mayor homogeneidad en su distribución con una dispersión de 12,42%, en la modalidad Ciencias Naturales (figuras 114 y 115).

Como se observa en las figuras 116, 117, 118 y 119 las Inteligencias personales, Intrapersonal e Interpersonal, presentan una distribución con mayor media aritmética, en el rango de dominio alto, y mayor homogeneidad en la modalidad Ciencias Naturales.

La Inteligencia Naturalista presenta una distribución con media aritmética de dominio bastante mayor 63,21% con respecto a las otras modalidades, y mayor homogeneidad, 15,81%, en la modalidad Ciencias Naturales (figuras 120 y 121).

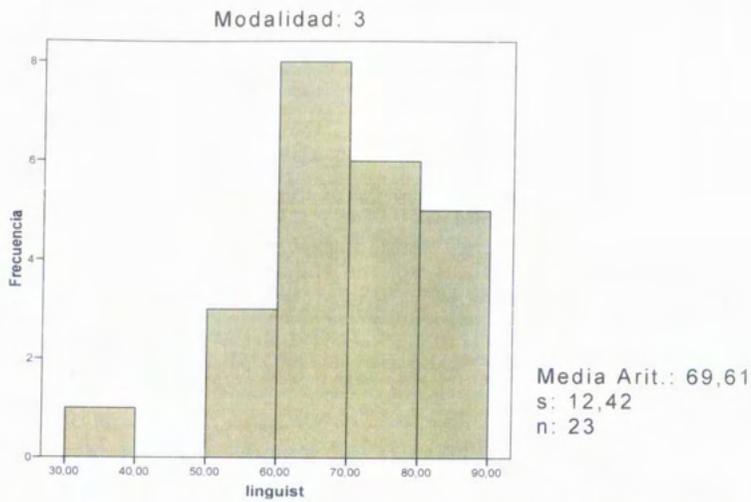


Figura 114: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela de Agricultura de General Alvear

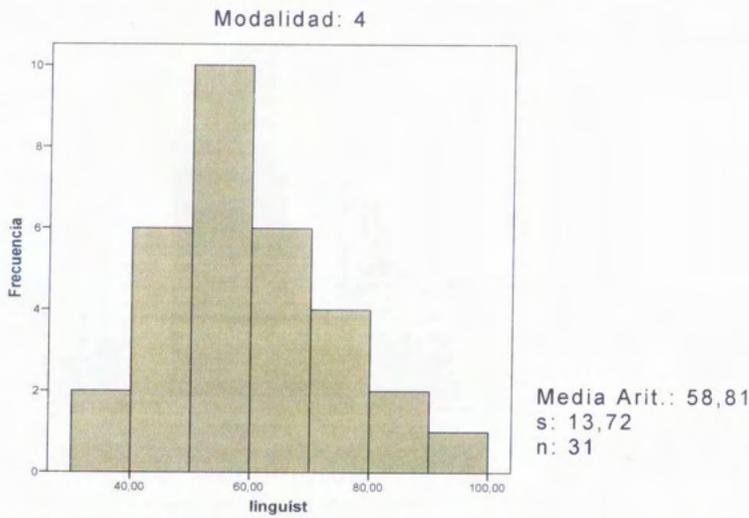


Figura 115: Dominio de Inteligencia Lingüística. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Escuela de Agricultura de General Alvear

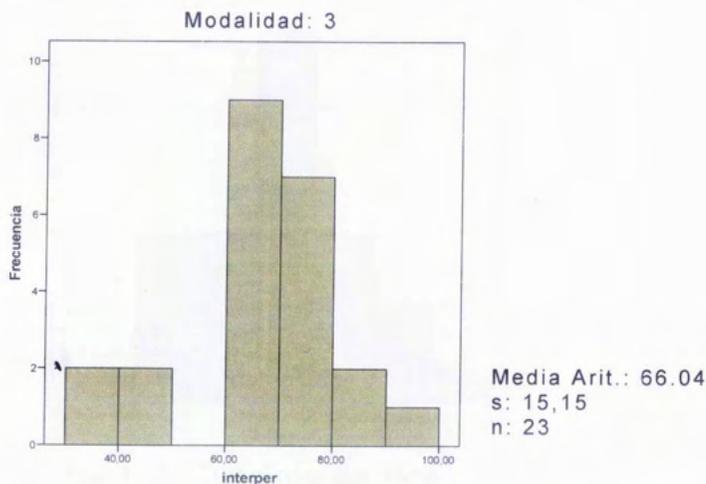


Figura 116: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela de Agricultura de General Alvear

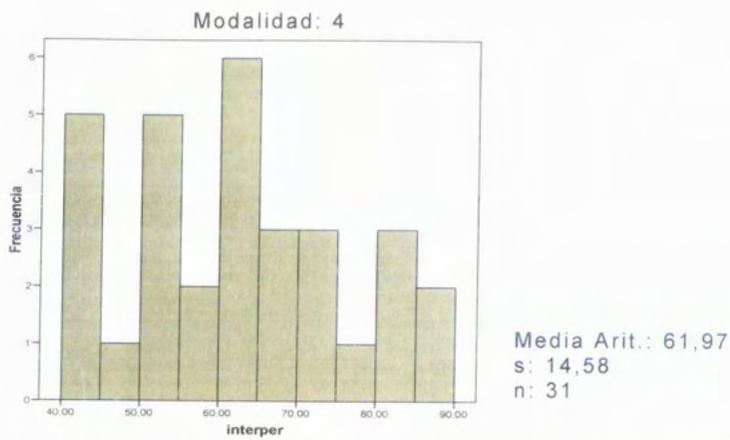


Figura 117: Dominio de Inteligencia Interpersonal. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Escuela de Agricultura de General Alvear

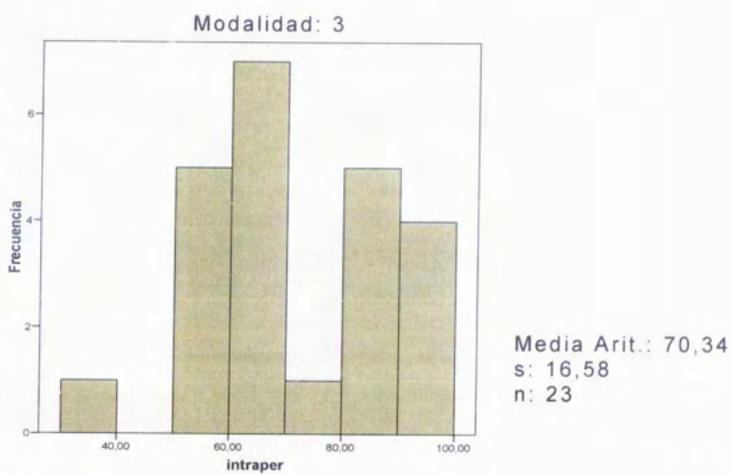


Figura 118: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela de Agricultura de General Alvear

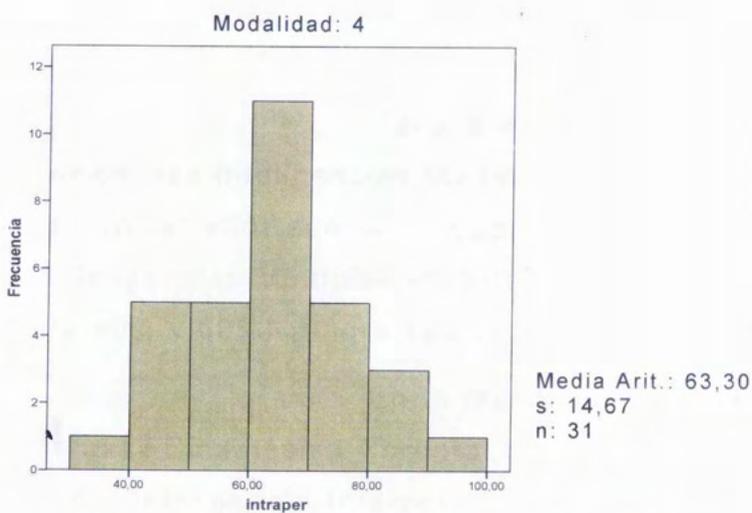


Figura 119: Dominio de Inteligencia Intrapersonal. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Escuela de Agricultura de General Alvear

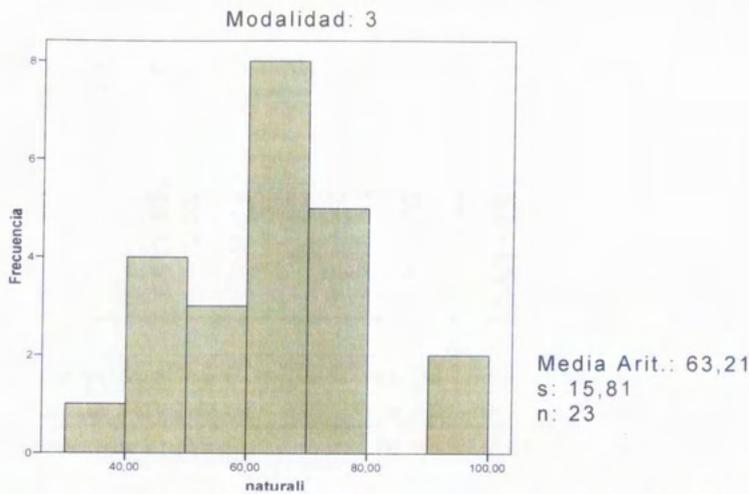


Figura 120: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 3= Ciencias Naturales. Escuela de Agricultura de General Alvear

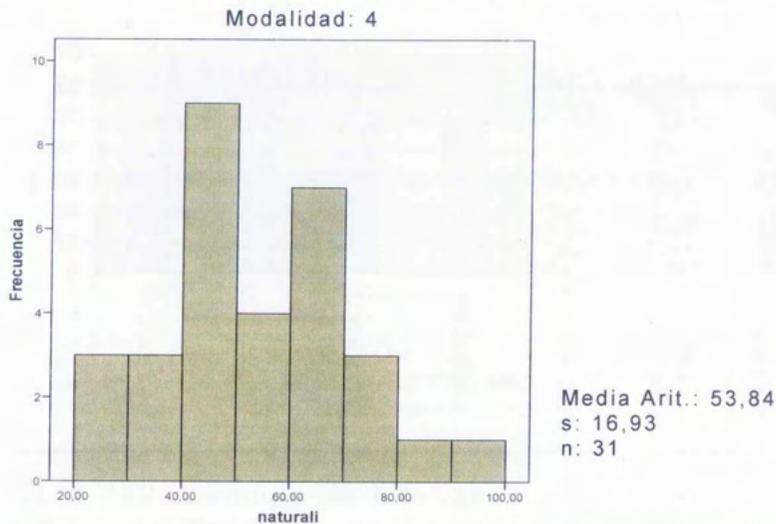


Figura 121: Dominio de Inteligencia Naturalista. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios. Escuela de Agricultura de General Alvear

Para la modalidad de Producción de Bienes y Servicios, las Inteligencias Múltiples que alcanzan un dominio de casi a 60% (nivel alto) son la Interpersonal y la Intrapersonal; el resto de las Inteligencias Múltiples en esta modalidad tienen un dominio medio (entre 40% y 60%) (figura 122 y tabla 28).

En la modalidad de Ciencias Naturales, la Inteligencia Cinestésico-Corporal, Lógico-Matemática, Espacial, Lingüística, Inteligencia Interpersonal, Intrapersonal y Naturalista alcanzan un dominio superior a 60% (nivel alto) pero no por encima de 70%; la Inteligencia Musical en esta modalidad tienen un dominio medio, casi de 60% (figura 123 y tabla 29).

Tabla 28: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples Modalidad Producción de Bienes y Servicios. Escuela de Agricultura de General Alvear

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
PByS								
media aritmética PBySGAu	49,35	56,60	52,58	47,47	55,24	58,22	59,46	50,58
varianza PByS GAu	0,19	0,23	0,15	0,27	0,17	0,19	0,19	0,26
desviación estándar	0,44	0,48	0,38	0,52	0,41	0,44	0,44	0,51

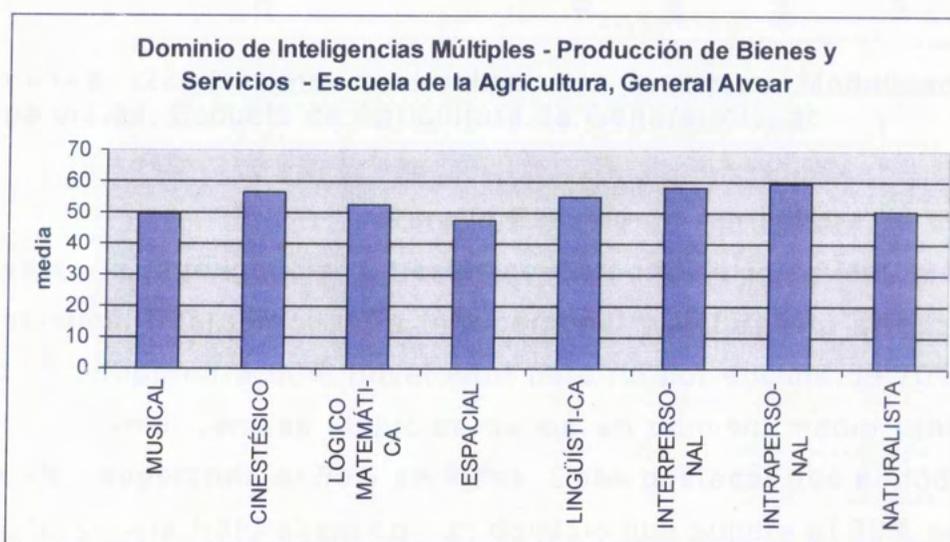


Figura 122: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Producción de Bienes y Servicios. Escuela de Agricultura de General Alvear

Tabla 29: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples Modalidad Ciencias Naturales. Escuela de Agricultura de General Alvear

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
CN								
media aritmética CNGAu	58,20	67,83	62,71	64,35	69,61	66,04	70,34	63,21
varianza CNGAu	1,40	2,32	1,74	2,25	1,73	2,58	3,09	2,81
desviación estándar	1,18	1,52	1,32	1,50	1,32	1,61	1,76	1,67

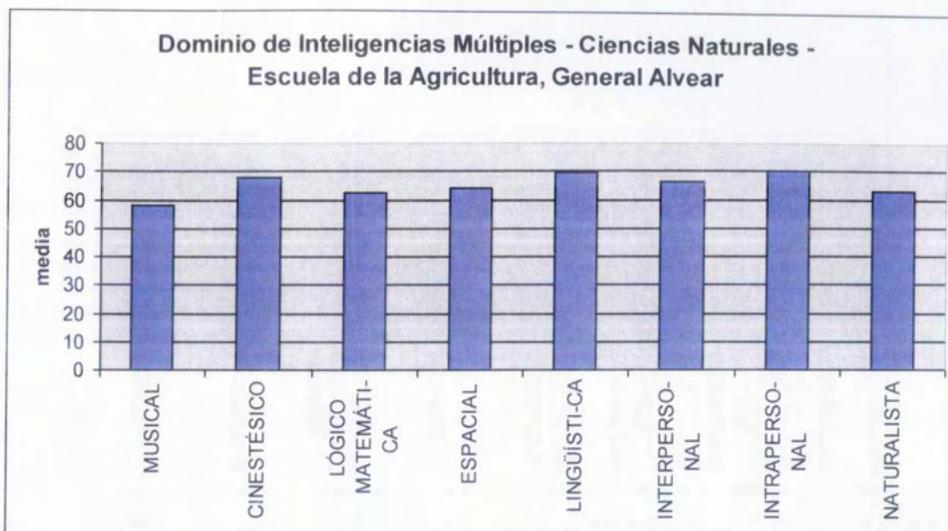


Figura 123: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Ciencias naturales. Escuela de Agricultura de General Alvear

Para la Escuela de Agricultura de General Alvear, la Inteligencia Cinestésico-Corporal, Lógico-Matemática, Lingüística, Interpersonal, la Intrapersonal y Naturalista alcanzan un dominio superior a 60% (nivel alto) pero no por encima de 70%; el resto de las Inteligencias Múltiples tienen un dominio medio (entre 40% y 60%), superando el 50% en todas. Cabe destacar que el dominio de la Inteligencia Naturalista con un dominio que supera el 60% solo se encuentra en esta escuela de la Universidad de Cuyo (figura 124 y tabla 30).

Tabla 30: Estimación de Estadísticos de Dominio de Inteligencias Múltiples Escuela de Agricultura de General Alvear

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	CINESTÉSICO	LÓGICO-MATEMÁTICA	ESPACIAL	LINGÜÍSTICA	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
media aritmética GA	56,74	64,56	62,23	57,55	63,29	64,51	66,57	60,12
Varianza GA	0,41	0,47	0,30	0,60	0,66	0,64	0,66	0,70
desviación estándar	0,64	0,68	0,55	0,78	0,81	0,80	0,81	0,84

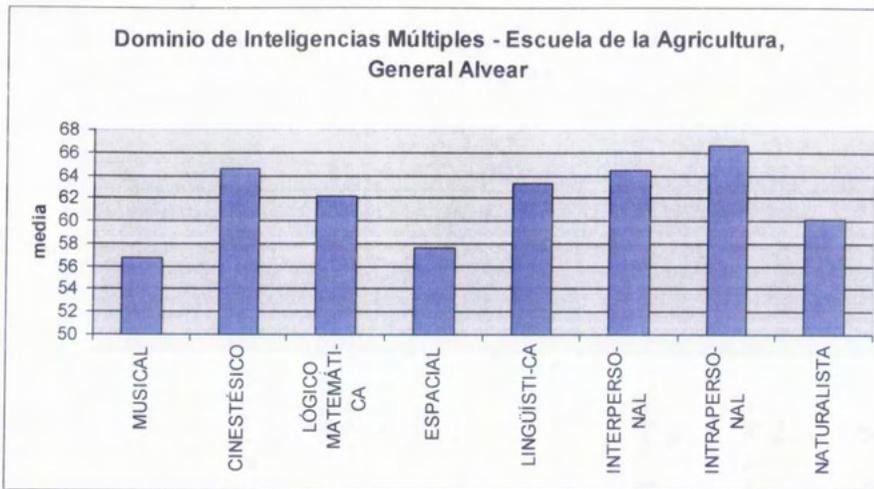


Figura 124: Dominio de Inteligencias Múltiples. Escuela de Agricultura de General Alvear

Como puede verse a continuación en las figuras 125, 126, 127, 128 y 129, es posible analizar el dominio de Inteligencias Múltiples por modalidad de Polimodal de los colegios de la Universidad Nacional de Cuyo sin discriminar el colegio.

Observamos que la Inteligencia Musical presenta dominio alto (entre 60% y 100%) en la modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales; la Inteligencia Cinestésico-Corporal lo hace en las modalidades de Ciencias Naturales, Comunicación, Arte y Diseño y Producción de Bienes y Servicios; la Inteligencia Lógico-Matemática solo lo hace en la Modalidad de Ciencias Naturales; la Inteligencia Espacial alcanza un dominio de casi 60% en la modalidad de Ciencias Naturales; la Inteligencia Lingüística alcanza un dominio alto en la modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales y en la modalidad de Ciencias Naturales; las Inteligencias Personales alcanzan o superan el dominio 60% en todas las modalidades, con mayor dominio en Ciencias Naturales y la Inteligencia Naturalista es la de más bajo logro en la mayoría de las modalidades alcanzando un dominio alto en la modalidad de Ciencias Naturales. La modalidad que presenta mejores dominios en todas las inteligencias es Ciencias Naturales, todas en el nivel alto.

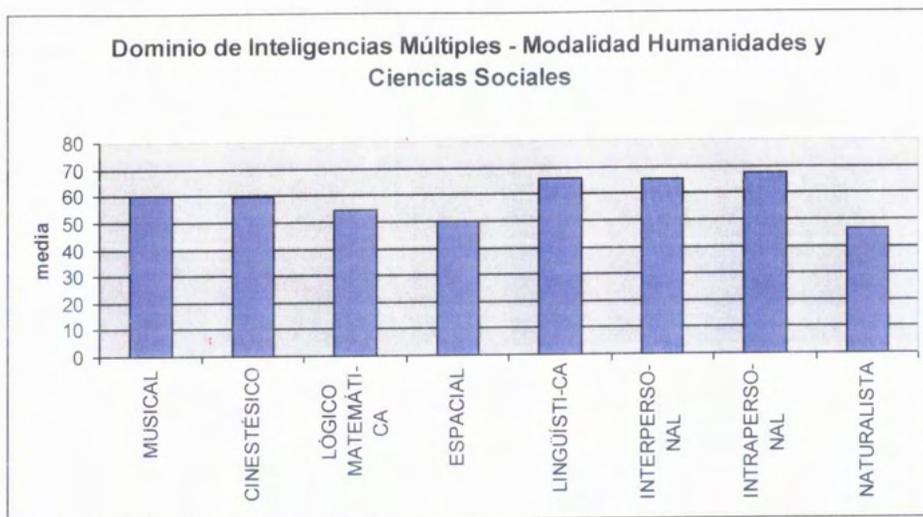


Figura 125: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Humanidades y Ciencias Sociales

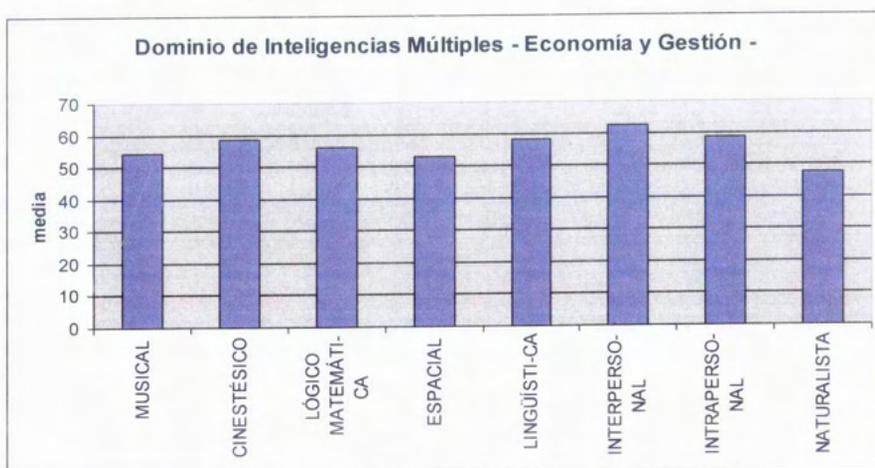


Figura 126: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Economía y Gestión

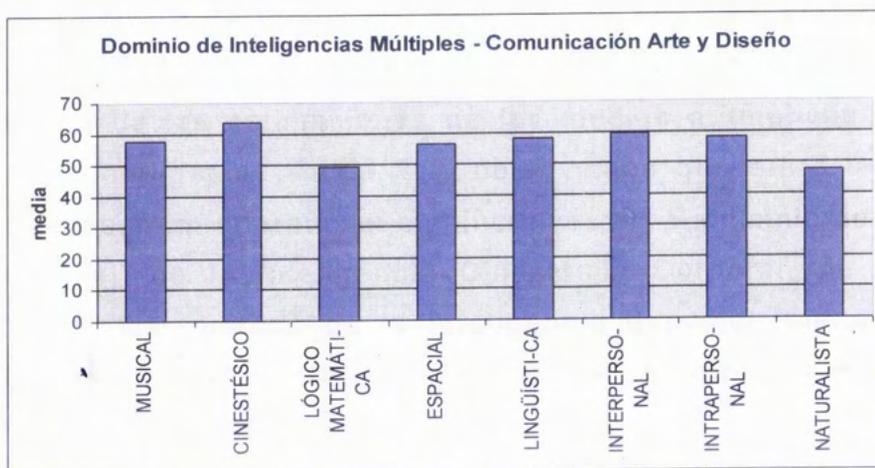


Figura 127: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Comunicación Arte y Diseño

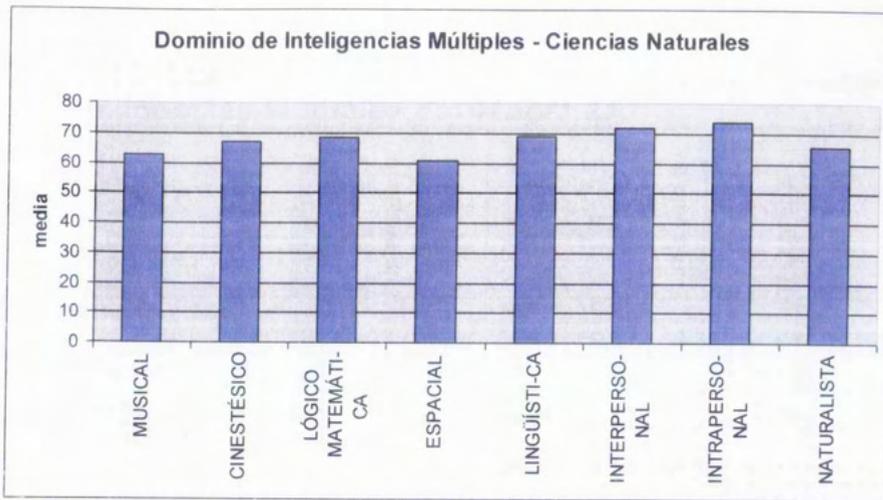


Figura 128: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Ciencias Naturales

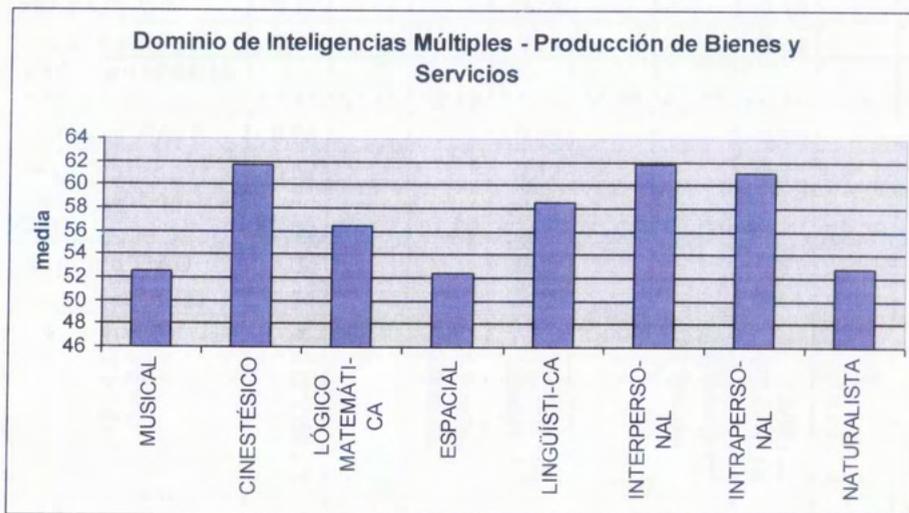


Figura 129: Dominio de Inteligencias Múltiples. Modalidad Producción de Bienes y Servicios

A partir del análisis de los intervalos de confianza de las estimaciones de las medias aritméticas de dominio de cada inteligencia (tabla 31), observamos que entre las modalidades se presentan diferencias significativas en el dominio de la Inteligencia Musical, de la Inteligencia Cinestésico-Corporal, de la Inteligencia Lógico-Matemática, de la Inteligencia Espacial, siendo mayor en la modalidad de Ciencias Naturales con el resto de las modalidades.

Tabla 31: Intervalos de Confianza para la Media Estimada del Dominio de Inteligencias Múltiples por Modalidad

ESTADÍSTICOS	MUSICAL	intervalo de confianza 95%		CINESTÉSICO	intervalo de confianza 95%		LÓGICO MATEMÁTICA	intervalo de confianza 95%		ESPACIAL	intervalo de confianza 95%	
media aritmética HCS	60,26	60,23	60,29	59,49	59,47	59,52	54,54	54,52	54,57	49,86	49,83	49,88
varianza HCS	0,16			0,15			0,15			0,14		
desv. estándar	0,39			0,39			0,38			0,37		
Media aritmética EGO	54,38	54,37	54,40	58,60	58,59	58,62	56,13	56,12	56,15	53,04	53,03	53,06
varianza EGO	0,05			0,04			0,04			0,04		
desv. estándar	0,22			0,20			0,21			0,21		
media aritmética CN	62,82	62,78	62,85	66,83	66,78	66,88	68,28	68,25	68,31	60,49	60,46	60,52
varianza CN	0,22			0,55			0,19			0,15		
desv. estándar	0,47			0,74			0,43			0,38		
media aritmética PByS	52,45	52,41	52,49	61,69	61,66	61,72	56,44	56,41	56,47	52,42	52,39	52,46
varianza PByS	0,28			0,18			0,18			0,24		
desv. estándar	0,52			0,42			0,42			0,49		
media aritmética CAD	57,58	57,57	57,59	63,66	63,65	63,66	49,27	49,26	49,27	56,40	56,39	56,42
varianza CAD	0,02			0,02			0,01			0,02		
desv. estándar	0,14			0,13			0,11			0,15		
ESTADÍSTICOS	LINGÜÍSTICA	intervalo de confianza 95%		INTERPERSONAL	intervalo de confianza 95%		INTRAPERSONAL	intervalo de confianza 95%		NATURALISTA	intervalo de confianza 95%	
media aritmética HCS	65,65	65,62	65,68	65,30	65,27	65,32	67,51	67,48	67,54	46,33	46,30	46,36
varianza HCS	0,20			0,16			0,17			0,17		
desv. estándar	0,45			0,40			0,41			0,41		
media aritmética EGO	57,99	57,98	58,01	62,38	62,36	62,39	58,38	58,37	58,40	47,37	47,35	47,38
varianza EGO	0,05			0,05			0,05			0,06		
desv. estándar	0,21			0,23			0,23			0,24		
media aritmética CN	68,89	68,86	68,93	71,97	71,93	72,01	73,80	73,76	73,83	65,50	65,46	65,54
varianza CN	0,21			0,24			0,23			0,32		
desv. estándar	0,46			0,49			0,48			0,57		
media aritmética PByS	58,56	58,53	58,59	61,79	61,76	61,82	61,04	61,00	61,08	52,76	52,72	52,80
varianza PByS	0,12			0,18			0,29			0,33		
desv. estándar	0,35			0,42			0,53			0,57		
media aritmética CAD	58,33	58,32	58,34	59,23	59,22	59,24	57,95	57,93	57,96	47,40	47,39	47,41
varianza CAD	0,03			0,03			0,03			0,03		
desv. estándar	0,16			0,17			0,18			0,17		

El dominio de Inteligencia Lingüística presenta diferencias significativas entre la modalidad de Ciencias Naturales y Humanidades y Ciencias Sociales, con dominio mayor y común, con el resto de las modalidades. El dominio de Inteligencia Interpersonal presenta dominio mayor en la modalidad de Ciencias Naturales, con diferencias significativas con el resto de las modalidades, sobre todo con la modalidad de Comunicación, Arte y diseño. El dominio de Inteligencia Intrapersonal presenta diferencias significativas entre la modalidad de Ciencias Naturales y Humanidades y Ciencias Sociales, con dominio mayor y común, con el resto de las modalidades sobre todo con la modalidad de Comunicación, Arte y diseño. El dominio de Inteligencia Naturalista presenta dominio mayor y diferencias significativas en la modalidad de Ciencias Naturales, con el resto de las modalidades.

Se analizan a continuación, las distribuciones de Rendimiento Académico en Matemática, de aprendizajes estáticos y dinámicos por modalidades de los colegios Polimodales de la Universidad Nacional de Cuyo y las estimaciones de los estadísticos correspondientes. Se presenta un análisis por modalidad y se evita un análisis por escuela y cursos porque el objetivo de medir el Rendimiento Académico en Matemática en los 1º Polimodales de la Universidad Nacional de Cuyo es comprobar en qué medida los alumnos han adquirido los contenidos planificados y relacionar las Inteligencias Múltiples y sus Subescalas con el Rendimiento Académico; este estudio está lejos de transformarse en el insumo de un ranking de colegios de la Universidad Nacional de Cuyo.

Con los datos tabulados en el Anexo A p. 266-272 se realizaron los siguientes análisis: histograma de la distribución del Rendimiento Académico de Aprendizajes Estáticos en Matemática, de Aprendizajes Dinámicos en Matemática y de Rendimiento Académico total en Matemática para cada modalidad de los colegios Polimodal de la Universidad Nacional de Cuyo, a partir de los datos de la muestra; estimaciones de las medias aritméticas del Rendimiento Académico Total, Estáticos y Dinámicos por modalidad y la varianza de esta estimación.

Observando las figuras 130, 131, 132, 133 y 134 podemos afirmar que las mejores distribuciones del Rendimiento Académico de Aprendizajes Estáticos se presentan de manera muy similar en las modalidades de Ciencias Naturales, Producción de bienes y Servicios y Economía y Gestión de las Organizaciones, con una media aritmética muestral superior entre 16 y 17 puntos (máximo puntaje 40) y una dispersión estándar entre 5 y 6 puntos. La media aritmética menor la presenta la modalidad de Comunicación, Arte y Diseño.

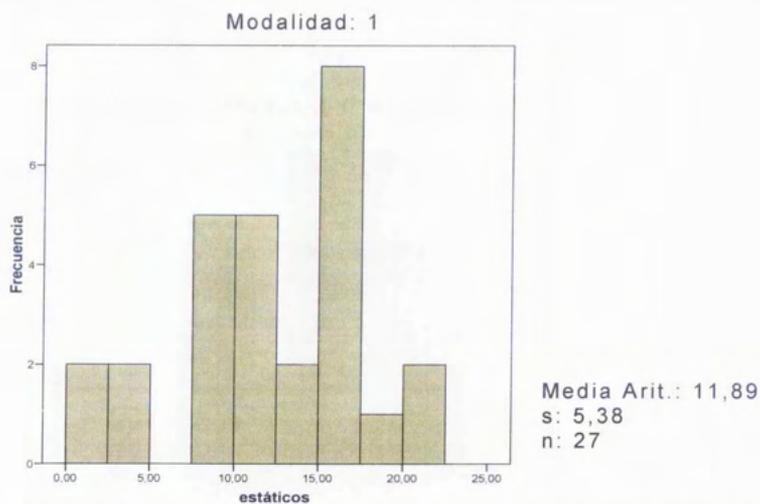


Figura 130: Rendimiento Académico Aprendizajes Estáticos en Matemática. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño

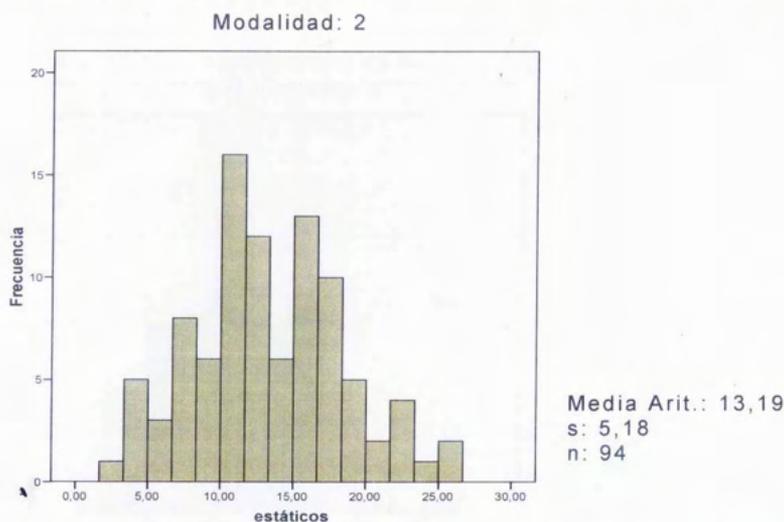


Figura 131: Rendimiento Académico Aprendizajes Estáticos en Matemática. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales

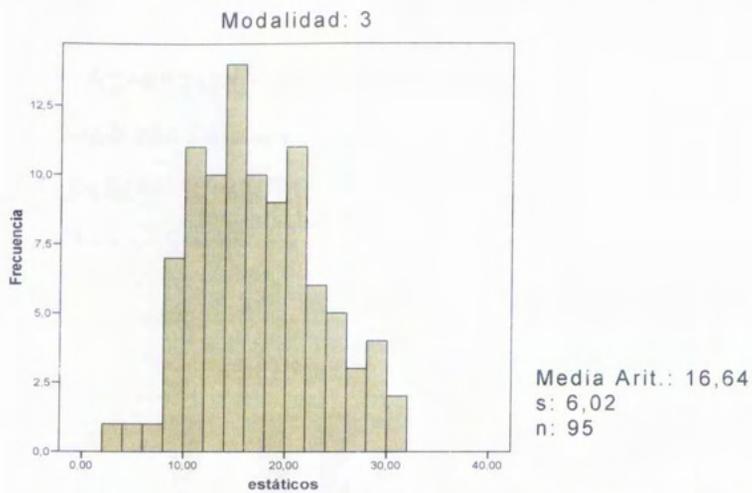


Figura 132: Rendimiento Académico Aprendizajes Estáticos en Matemática. Modalidad 3= Ciencias Naturales

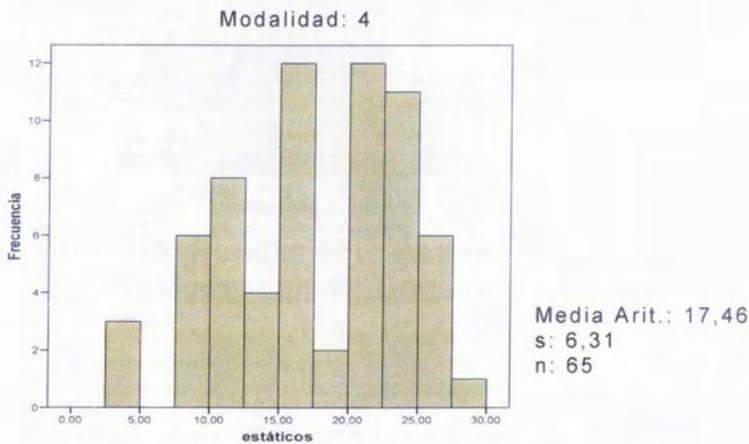


Figura 133: Rendimiento Académico Aprendizajes Estáticos en Matemática. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios

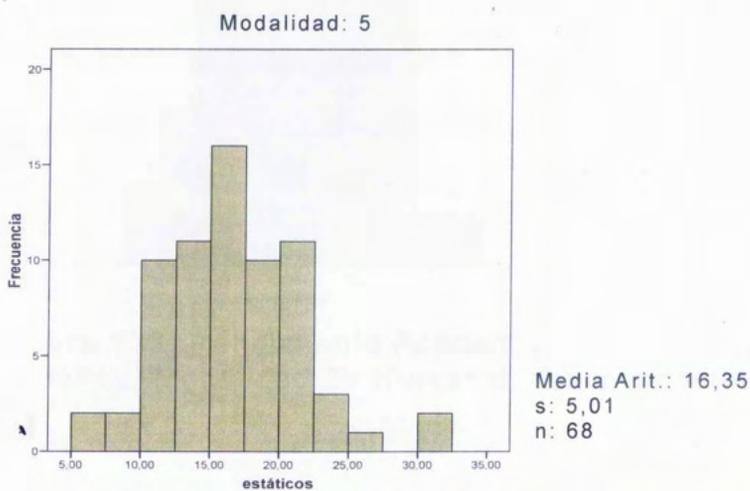


Figura 134: Rendimiento Académico Aprendizajes Estáticos en Matemática. Modalidad 5= Economía y Gestión de las Organizaciones

Las distribuciones del Rendimiento Académico de Aprendizajes Dinámicos se presentan de manera muy similar en las cinco modalidades, con una media aritmética muestral entre 14 y 15,5 puntos (máximo puntaje 20) y una dispersión estándar entre 2 y 3 puntos (figuras 135, 136, 137, 138 y 139).

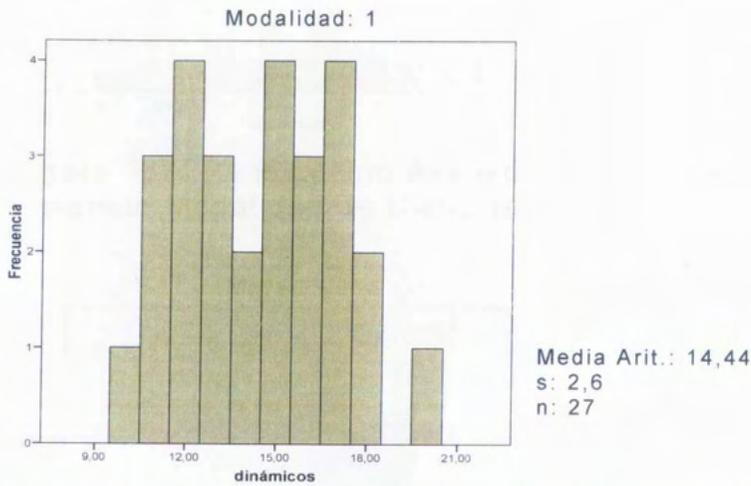


Figura 135: Rendimiento Académico Aprendizajes Dinámicos en Matemática. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño

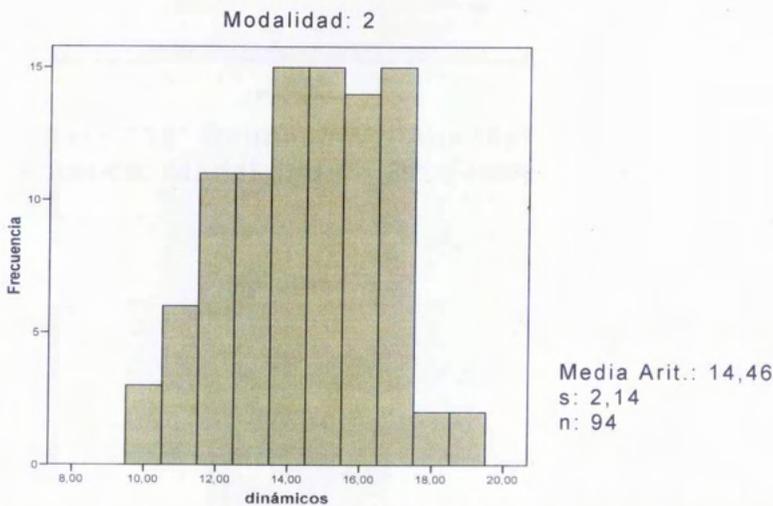


Figura 136: Rendimiento Académico Aprendizajes Dinámicos en Matemática. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales

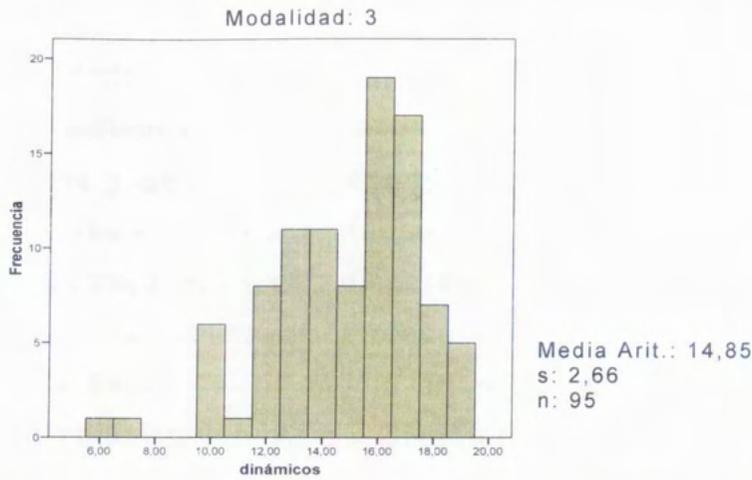


Figura 137: Rendimiento Académico Aprendizajes Dinámicos en Matemática. Modalidad 3= Ciencias Naturales

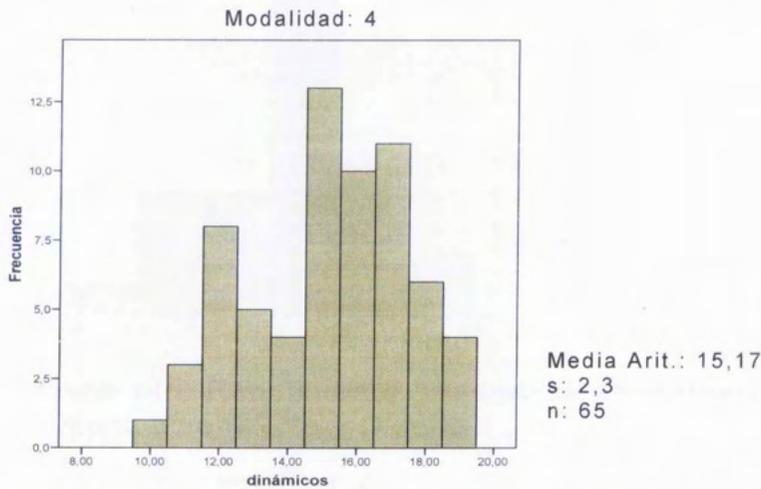


Figura 138: Rendimiento Académico Aprendizajes Dinámicos en Matemática. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios

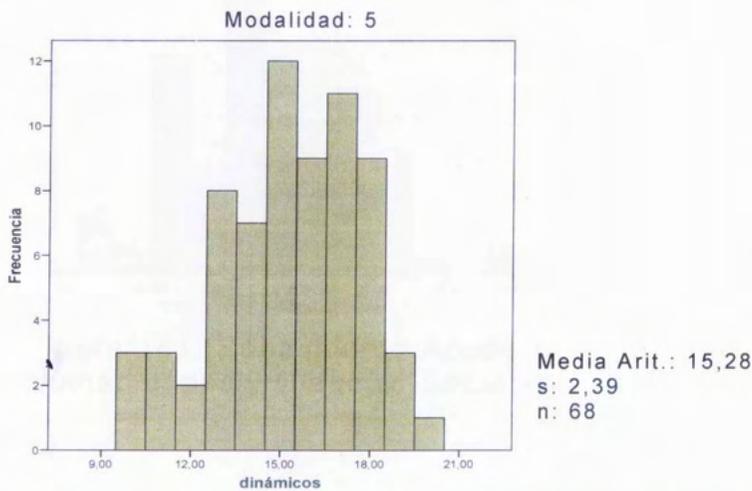


Figura 139: Rendimiento Académico Aprendizajes Dinámicos en Matemática. Modalidad 5= Economía y Gestión de las Organizaciones

Las mejores distribuciones del Rendimiento Académico de aprendizajes en Matemática se presentan de manera muy similar en las modalidades de Ciencias Naturales, Producción de Bienes y Servicios y Economía y Gestión de las Organizaciones, con una media aritmética muestral superior entre 31,5 y 33 puntos (máximo puntaje 60) y una dispersión estándar entre 6 y 8 puntos. La media aritmética mayor la presenta la modalidad de Producción de Bienes y Servicios. La media aritmética menor la presenta la modalidad de Comunicación, Arte y Diseño (figuras 140, 141, 142, 143 y 144).

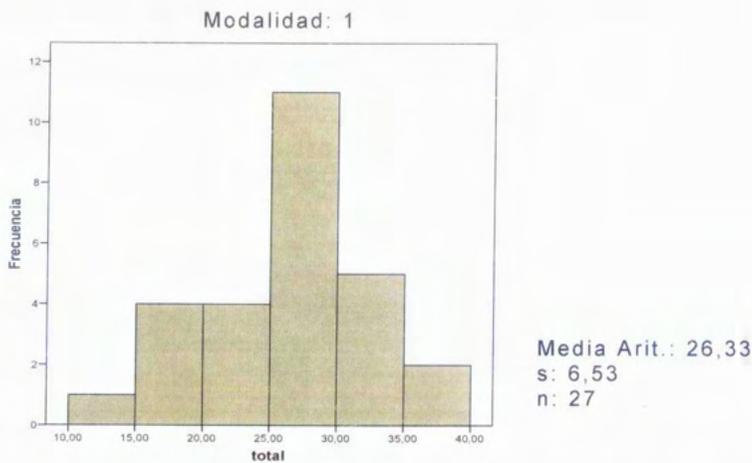


Figura 140: Rendimiento Académico en Matemática. Modalidad 1= Comunicación, Arte y Diseño

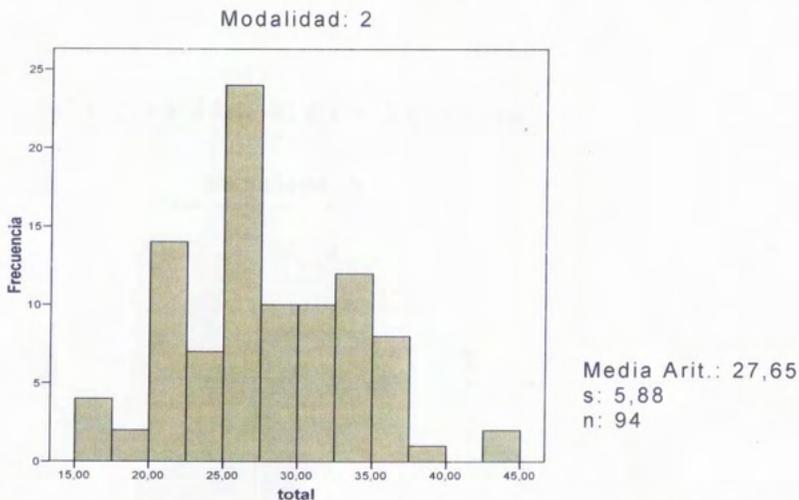


Figura 141: Rendimiento Académico en Matemática. Modalidad 2= Humanidades y Ciencias Sociales

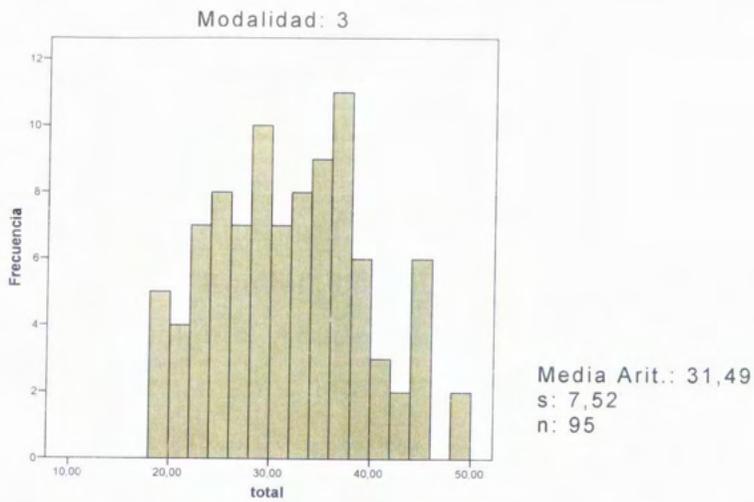


Figura 142: Rendimiento Académico en Matemática. Modalidad 3= Ciencias Naturales

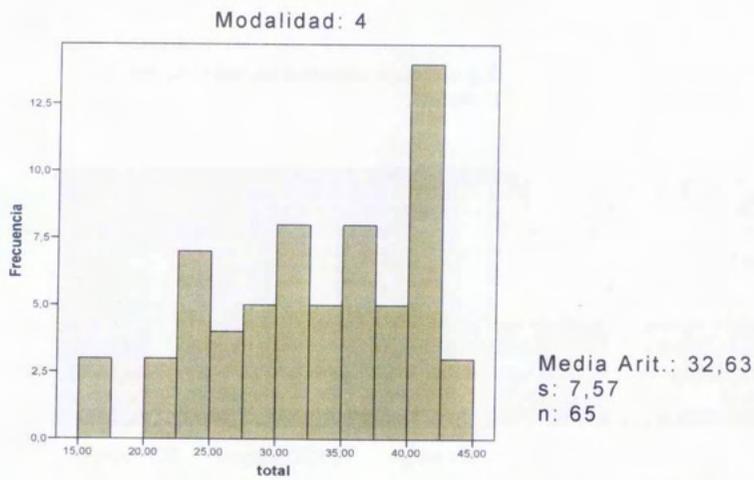


Figura 143: Rendimiento Académico en Matemática. Modalidad 4= Producción de Bienes y Servicios

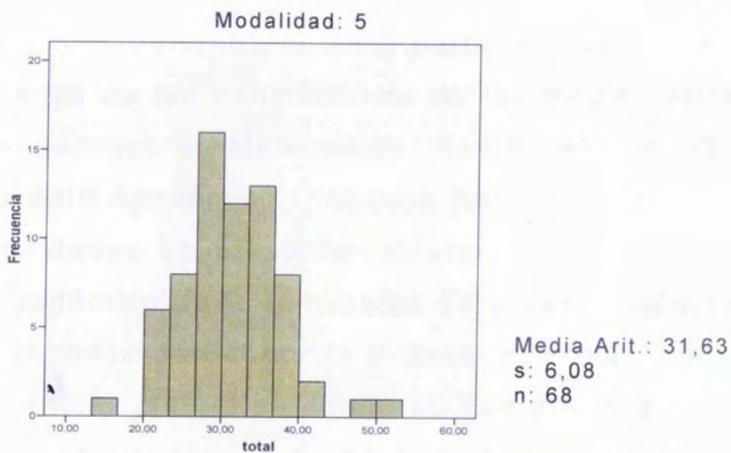


Figura 144: Rendimiento Académico en Matemática. Modalidad 5= Economía y Gestión de las Organizaciones

Como se observa en la figura 145 y en detalle en la tabla 32, las modalidades de mejor Rendimiento Académico en Matemática son Ciencias Naturales y Economía y Gestión de las Organizaciones, con un rendimiento similar en Aprendizajes Estáticos y Dinámicos. En la modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales el Rendimiento Académico total está constituido en mayor proporción por Rendimiento Académico de Aprendizajes Dinámicos, como así también con menor logro en la modalidad de Comunicación, Arte y Diseño. En las modalidades de Economía y Gestión, Ciencias Naturales y Producción de Bienes y Servicios, el Rendimiento Académico Total está constituido en una proporción ligeramente mayor por Rendimiento Académico Estático.

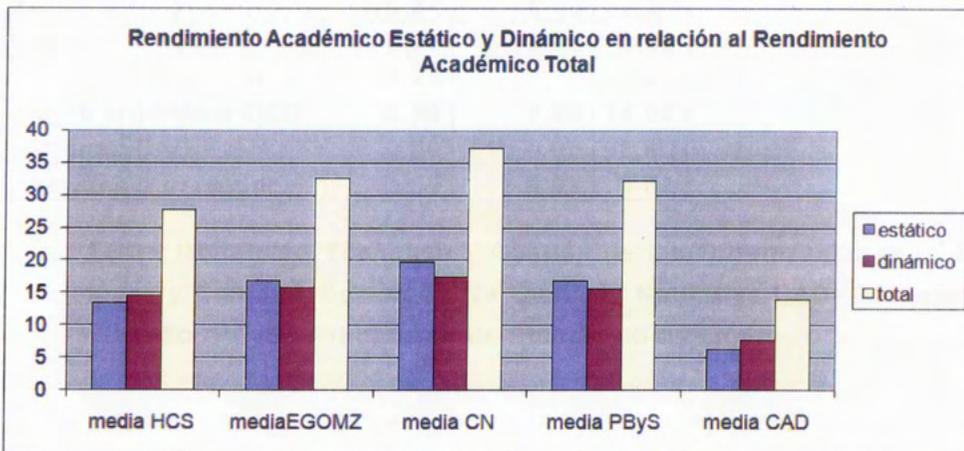


Figura 145: Rendimiento Académico en Matemática por modalidad

A partir del análisis de los intervalos de confianza de las estimaciones de las medias aritméticas de Rendimiento Académico en Matemática, Rendimiento Académico Estático y Rendimiento Académico Dinámico (tabla 33) observamos que entre las modalidades se presentan diferencias significativas en el Rendimiento Académico de Aprendizajes Estáticos en Matemática salvo en las modalidades de Economía y Gestión, Producción de Bienes y Servicios y Ciencias Naturales donde no hay diferencias significativas. El Rendimiento Académico de Aprendizajes Estáticos presenta las mismas características del Rendimiento Académico de Aprendizajes Dinámicos. Las diferencias significativas presentadas por el Rendimiento Académico de Aprendizajes Estáticos y Dinámicos de las modalidades de

Ciencias Naturales, Producción de Bienes y Servicios y Economía y Gestión de las Organizaciones, con el resto de las modalidades, se conservó en el Rendimiento Académico en Matemática total.

Tabla 32: Estimación de Estadísticos de Rendimiento Académico en Matemática por Modalidad

Estadísticos	Estático	Dinámico	Total
media aritmética HCS	13,36	14,44	27,81
varianza HCS	0,03	0,01	0,04
desviación estándar	0,17	0,10	0,21
media aritmética EGO	16,81	15,80	32,62
varianza EGO	0,07	0,02	0,10
desviación estándar	0,26	0,14	0,32
media aritmética CN	19,82	17,49	37,31
varianza CN	0,09	0,02	0,15
desviación estándar	0,30	0,14	0,39
media aritmética PByS	16,84	15,53	32,37
varianza PByS	0,06	0,02	0,08
desviación estándar	0,24	0,13	0,29
media aritmética CAD	6,34	7,70	14,04
varianza CAD	0,00	0,00	0,00
desviación estándar	0,04	0,02	0,05

Nota: EGO= Modalidad Economía y Gestión de las Organizaciones.HCS= Humanidades y Ciencias Sociales.CN= Ciencias Naturales.CAD=Comunicación, Arte y Diseño. PByS= Producción de Bienes y Servicios.

Tabla 33: Intervalos de Confianza para la Media Estimada del Dominio de Rendimiento Académico en Matemática por Modalidad.

Estadísticos	estático	intervalo de confianza 95%		dinámico	intervalo de confianza 95%		total	intervalo de confianza 95%	
media aritmética HCS	13,36	13,35	13,38	14,44	14,43	14,46	27,81	27,79	27,83
varianza HCS	0,03			0,011			0,043		
desviación estándar	0,173			0,104			0,206		
media aritmética EGO	16,81	16,79	16,84	15,8	15,79	15,82	32,62	32,58	32,65
varianza EGO	0,067			0,019			0,103		
desviación estándar	0,26			0,14			0,321		
media aritmética CN	19,82	19,79	19,85	17,49	17,47	17,5	37,31	37,26	37,35
varianza HCN	0,091			0,021			0,152		
desviación estándar	0,301			0,143			0,389		
media aritmética PByS	16,84	16,81	16,87	15,53	15,51	15,54	32,37	32,34	32,4
varianza PByS	0,06			0,016			0,083		
desviación estándar	0,245			0,128			0,287		
media aritmética CAD	6,341	6,337	6,345	7,704	7,702	7,706	14,04	14,04	14,05
varianza CAD	0,001			3E-04			0,002		
desviación estándar	0,039			0,019			0,047		

Análisis factorial exploratorio

Para comprobar la validez estructural del modelo teórico de las Inteligencias Múltiples, se sometieron los datos de los 119 ítems del test MIDAS, aplicado a la muestra de 710 alumnos de 1º Polimodal de los colegios de la Universidad Nacional de Cuyo, a un análisis factorial exploratorio, utilizando para ello el método de extracción de componentes principales y para la rotación, el método Varimax con normalización Kaiser del software SPSS.

El objetivo que persigue el análisis factorial es pasar de un conjunto de variables que aparentemente se encuentran correlacionadas entre sí a un nuevo conjunto de factores o variables, combinaciones lineales de las originales. La rotación ortogonal de los factores Varimax permite minimizar el número de variables con saturaciones altas en un factor para obtener una solución más interpretable, en el sentido de que las variables fuertemente correlacionadas entre sí suelen presentar saturaciones altas sobre un mismo factor y bajas sobre el resto.

Con apoyo en la medida de adecuación muestral KMO y la prueba de esfericidad de Barlett se comprueba si tiene sentido proceder al análisis factorial. Como muestra la tabla 34, el valor de la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin fue de 0,91, similar a 0,919 y 0,818 obtenidos por Pizarro en 2004 y 2005 (Pizarro, 2007) y la prueba de esfericidad de Bartlett indica que no se mantiene la hipótesis nula de variables iniciales no correlacionadas; por lo tanto, tiene sentido aplicar análisis factorial.

Tabla 34: KMO y Prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,905
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	32590,822
	Gl	7021
	Sig.	,000

La tabla 35 de varianza total explicada muestra cómo los ocho primeros componentes resumen el casi 38% de la variabilidad total. Ello significa que todas las variables iniciales satu-

ran inicialmente en ocho factores que explican aproximadamente el 38% de la variabilidad de las medidas recogidas; 39,57 % fue el porcentaje de varianza explicada para el primer año del estudio realizado con estudiantes de enseñanza media CH en Chile (Pizarro, 2007) y 43 % para Shearer (1995).

Al rotar la matriz de correlaciones, los ocho factores convergen, como se ve en tabla 36 que presenta los pesos rotados para cada uno de los ocho componentes o factores de Inteligencias Múltiples (IMs).

Los ocho factores se identifican en su mayoría con los ocho dominios de las escalas de evaluación de Inteligencias Múltiples (MIDAS-Jóvenes).

Tabla 35: Varianza Total Explicada

Comp.	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones a cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	18,529	15,571	15,571	18,529	15,571	15,571	8,183	6,877	6,877
2	5,981	5,026	20,597	5,981	5,026	20,597	6,348	5,334	12,211
3	4,989	4,192	24,789	4,989	4,192	24,789	5,997	5,039	17,250
4	3,785	3,181	27,970	3,785	3,181	27,970	5,818	4,889	22,139
5	3,453	2,902	30,872	3,453	2,902	30,872	5,181	4,354	26,493
6	3,173	2,666	33,538	3,173	2,666	33,538	5,163	4,339	30,832
7	2,708	2,276	35,813	2,708	2,276	35,813	4,353	3,658	34,490
8	2,291	1,925	37,739	2,291	1,925	37,739	3,866	3,249	37,739

Nota: Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Tabla 36: Matriz de Componentes Rotados

Ítem	Componentes							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1						,539		
2						,562		
3						,589		
4						,615		
5						,644		
6						,471		
7						,514		
8						,533		
9						,450		
10						,604		
11						,643		

Logro matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples

Continuación Tabla 36

12						.387		
13						.520		
14						.444		
15								.541
16								.828
17								
18								.504
19								.754
20								.787
21								.571
22			.324				.328	
23					.645			
24					.671			
25							.317	
26				.306				
27			.381					
28			.419					
29			.607					
30			.421					
31			.525					
32			.479					
33			.532				.328	
34			.368					
35			.359					
36								
37			.681					
38			.393					
39			.342					
40		.601						
41		.309						
42			.723					
43			.654					
44			.347					
45					.348			
46					.636			
47					.738			
48							.479	
49							.451	
50			.313				.418	
51							.435	
52			.326		.327			
53					.529			
54					.623			
55					.640			
56							.487	
57							.442	
58					.438			

Logro matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples

Continuación Tabla 36

59					.644		
60	.567						
61	.419						
62	.432						
63	.500					.316	
64	.572						
65	.378						.466
66	.407						.333
67	.597						
68	.554						.418
69	.555						
70	.421			.361			
71	.547						
72	.512						
73	.320						.329
74	.562						
75	.534						
76	.512						
77							
78	.555						
79	.599						
80				.389			
81				.492			
82	.461						
83	.379						
84	.344			.448			
85	.364			.474			
86	.342			.527			
87	.366			.380			
88				.491			
89				.622			
90				.364			
91				.358			
92				.548			
93				.351			
94	.453						
95							.385
96				.465			
97	.444			.394			
98				.425			
99				.447			
100				.386			
101				.383			
102				.409			
103				.485			
104							
105	.371						

Continuación Tabla 36

106	,311			,314			
107		,533					
108		,541					
109		,599					
110		,680					
111		,636					
112		,611				,348	
113		,699					
114		,526			,316		
115		,587					
116		,566	,381				
117		,632					
118		,504			,344		
119		,629					

Nota: Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

(a) La rotación ha convergido en 8 iteraciones.

El primer factor fue representado en un 63,33% por los ítems que forman la escala del dominio Lingüístico (19 ítems), en un 26,67% por ítems del dominio Interpersonal (8 ítems) y un 10% por 3 ítems del dominio Intrapersonal; a su vez 17 ítems fueron puros y 13 midieron 2 factores simultáneamente, reteniendo este factor los ítems 63, 66, 68 y 70 con saturaciones que presentan una diferencia de saturación cercana o mayor a 0,10 con el otro; las saturaciones son altas, por encima de 0,50 en su mayoría para las preguntas del dominio Lingüístico y este factor dio cuenta del 6,88% de la varianza total.

El segundo factor fue representado con un 86,67% por los 13 ítems que forman la escala del dominio Naturalista y con un 13,33 % (2 ítems) del dominio Lógico-Matemático; las saturaciones son altas, por encima de 0,50 para las preguntas del dominio Naturalista y este factor dio cuenta del 5,33% de la varianza total. 11 ítems estimaron este factor de manera exclusiva y 4, los ítems 112, 114, 116 y 118 del dominio Naturalista, lo hicieron con otro factor; éstos últimos fueron retenidos en su totalidad por presentar, cada uno, una saturación mayor que 0,10 respecto del otro ítem.

El tercer factor fue estimado en un 73,68% por los ítems que forman la escala del dominio Lógico-Matemático (14

ítems), en un 10,53% por ítems (2) del dominio Cinestésico, en 10,53% por 2 ítems del dominio Espacial y 5,26% por 1 ítem del dominio Naturalista; las saturaciones son, arriba de 0,4 en la mayoría de las preguntas del dominio Lógico-Matemático siendo muy cercanos a 0,30 en el resto. De los 19 ítems que estimaron este factor 14 fueron puros y 5 estimaron dos factores, siendo retenido el ítem 33. Este factor dio cuenta del 5,04% de la varianza total. Con un porcentaje de influencia muy similar 4,89%, apareció el cuarto factor, representado en un 58,33% por los ítems del dominio Interpersonal (14 ítems), con saturaciones no tan altas pero considerables, alrededor de 0,40. El cuarto factor apareció también representado en un 29,17 % por 7 ítems del dominio Intrapersonal con saturaciones alrededor de 0,40, en un 4,17% por 1 ítem del dominio Lingüístico, en un 4,17% por uno del dominio Cinestésico, 4,17% por uno del Lógico-Matemático. Este factor fue representado en total por 24 ítems, 16 lo hicieron de manera exclusiva, 8 midieron simultáneamente el primer factor presentando los ítems 84, 85, 86 y 101 una saturación a favor del cuarto factor. Los ítems 87, 97 y 106 presentan niveles de saturación con diferencias pequeñas respecto del otro ítem, no pudiendo ser retenidos en ningún factor. El 87,50% de los ítems correspondió a las Inteligencias Personales apareciendo estos dominios representados, casi exclusivamente, en este factor.

El quinto factor fue representado en un 69,23% por 9 ítems de la escala del dominio Espacial, en un 15,38% por 2 ítems del dominio Cinestésico y en una idéntica proporción por 2 ítems del dominio Naturalista; las saturaciones son, arriba de 0,4 en su mayoría y este factor dio cuenta del 4,35% de la varianza total; 10 ítems representaron este factor de manera pura y 3 lo hicieron simultáneamente con otro factor, no llegando a retener ninguno debido a los criterios de análisis factorial; el ítem 52 presenta saturaciones muy similares en este factor y en el tercer factor, no pudiendo ser retenido por ninguno de ellos. El sexto factor apareció con un porcentaje de influencia muy similar al anterior, 4,34 %, representado casi de manera pura por la totalidad de los ítems del dominio Musical (14 ítems) con saturaciones altas encima de 0,50; un ítem (114) estima

simultáneamente con el primer factor pero con una saturación definida a favor de este último.

El séptimo factor estuvo medido por ítems de muy bajas saturaciones salvo en un 40% por 6 ítems del dominio Espacial con saturaciones encima de 0,40; este factor resulta muy difícil de asociar a un dominio de las escalas MIDAS pues reparte su estimación con 2 ítems del dominio Cinestésico, 1 ítem del Lógico-Matemático, 4 ítems del dominio Lingüístico, 1 ítem del Interpersonal y 1 ítem del Naturalista. Este factor dio cuenta del 3,66% de la varianza total. Aproximadamente la mitad de los ítems midieron este factor exclusivamente y el resto simultáneamente 2 factores, reteniendo el ítem 50, 65; el ítem 22 y 73 tiene niveles de saturación muy similares en este factor y en el tercero y primer factor respectivamente, no alcanzando los criterios para ser conservado en alguno de ellos.

El octavo factor fue representado exclusivamente por 6 ítems de la escala del dominio Cinestésico-Corporal. Las saturaciones fueron altas, superiores a 0,50. Este factor dio cuenta del 3,25% de la varianza total.

111 preguntas cumplieron los criterios del análisis factorial para la dupla factor-item, 111 sobrepasaron el peso factorial 0,32 (algunas con un peso cercano a 0,30) o superaron dicho peso en más de 0,10 con respecto a otro factor que representaron simultáneamente (Costello y Osborne, 2005). En nuestro caso, 95 de 111 ítems -85,59%- tuvieron cargas o saturaciones con tan sólo un factor, las ocho IMs de Gardner. Algunas de ellas con altísimas cargas factoriales, igual o mayor que 70%: Inteligencias Personales, Musical, Naturalista, Lógico-Matemática y Cinestésico-Corporal.

En general, se observa cómo las variables que definen cada una de las Inteligencias Múltiples propuestas por Gardner forman factores diferenciados. En el caso de las Inteligencias Personales, Interpersonal e Intrapersonal, los ítems con saturaciones altas se encuentran relacionados en un mismo factor, el cuarto. También, se puede ver cómo los ítems de las Inteligencias Perso-

nales aparecen con saturaciones considerables en el factor 1 del dominio Lingüístico.

Características psicométricas MIDAS

La calidad métrica de las escalas MIDAS-Teens, a partir de los datos obtenidos por la aplicación del instrumento, en las escuelas de la muestra de los cinco colegios de la Universidad Nacional de Cuyo, fue Dificultad: 58,24; Discriminación: 91,26; Confiabilidad (Alfa de Cronbach):0,95. Los valores obtenidos hablan de una dificultad adecuada, una discriminación casi ideal y una confiabilidad excelente ya que es cercana a 1.

A su vez, la calidad métrica para cada uno de los dominios de las escalas MIDAS-Jóvenes se presenta en la tabla 37. Cada uno de los dominios presenta una dificultad adecuada, una discriminación entre 80 y 100%, y una confiabilidad apropiada dado que en todos los casos supera al 0,7, salvo el dominio Intrapersonal en el cual la confiabilidad es de 0,68.

Tabla 37: Calidad Métrica del Midas 2007

Dominios o Áreas	DIFICULTAD	DISCRIMINACIÓN	CONFIABILIDAD (Alfa de Cronbach)
Musical	56,06	81,43	0,77
Cinestésico-Corporal	60,34	87,69	0,72
Lógico-Matemática	57,21	74,12	0,78
Espacial	52,93	84	0,77
Lingüística	61,30	82	0,84
Interpersonal	63,48	90	0,78
Intrapersonal	64,33	91,11	0,68
Naturalista	52,11	93,85	0,80

Las preguntas que obtuvieron, en el análisis factorial realizado, un peso factorial menor que 0,32 en los ocho factores fueron la 17, 25 y 26 del dominio Cinestésico-Corporal, 36 y 41 del dominio Lógico-Matemático, 77 del dominio Lingüístico y 104 y

106 del dominio Intrapersonal. Con el objeto de valorar la contribución de cada ítem en función de la varianza total de la escala sin el ítem, se estima el coeficiente Alfa de Cronbach eliminando un ítem por vez. Con esta eliminación mejoraría el porcentaje de varianza explicada y la confiabilidad.

Tabla 38: Confiabilidad del Midas 2007 con eliminación de ítems que no cumplen criterios de análisis factorial

Ítem eliminado	CONFIABILIDAD (Alfa de Cronbach)
17	0,94971
22	0,94951
52	0,94948
77	0,94972
87	0,94924
97	0,94912
104	0,94988
106	0,94928

Al eliminar los ítems que no cumplieron los criterios, la confiabilidad sufre variaciones muy pequeñas con respecto a la obtenida con los 119 ítems (tabla 38). Si se considera hasta la quinta cifra decimal para estimar las diferencias, se observa que el mayor valor se obtiene eliminando el ítem 104 de la Inteligencia Intrapersonal o el 77 de la Inteligencia Lingüística o el 17 de la Cinestésica, siendo casi idéntico, aunque no mayor, al coeficiente Alfa de Cronbach obtenido con la escala completa 0,94993. El resto de los ítems considerados disminuyen sensiblemente la confiabilidad en hasta 0,00081 con el ítem 97.

Matriz de correlaciones

Se exponen los resultados obtenidos de la matriz de correlaciones (tabla 39) entre las variables escalas de Inteligencias Múltiples MIDAS-Teens de Shearer: MUSICAL; CINESTÉSICA;

CO; LÓGICO-MATEMÁTICA; ESPACIAL; LINGÜÍSTICA; INTERPERSONAL; INTRAPERSONAL; NATURALISTA.

Es importante considerar que los análisis de correlaciones bivariadas fueron realizados en los datos tabulados en el Anexo A p. 266, que son los datos recolectados de los alumnos a partir de la aplicación de las escalas MIDAS-Teens.

La aplicación de las escalas MIDAS, como se explicó en la sección Población y Muestra (p. 112), se realizó en una muestra de alumnos $n=710$ de cada modalidad de los cinco colegios de la Universidad Nacional de Cuyo: Escuela del Magisterio, Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín", Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento", Escuela de Comercio "Martín Zapata", Escuela de Agricultura de General Alvear.

La totalidad de las correlaciones resultaron bilateralmente positivas y significativas al 1%. Cabe destacar que las correlaciones bivariadas entre escalas de las ocho Inteligencias Múltiples diferentes son menores, en promedio a 0,5. Esto igualmente refuta el supuesto de autonomía de las inteligencias múltiples postulado por Gardner. Algunas pocas correlaciones llegan al 0,6 como por ejemplo entre Inteligencia Lingüística e Inteligencia Interpersonal, la Inteligencia Interpersonal con la Inteligencia Intrapersonal.

Apreciar las correlaciones entre las variables medidas resulta primordial, ya que el análisis factorial consiste en conformar grupos homogéneos, comunalidades de variables a partir de un conjunto numeroso de variables medidas y de las correlaciones altas entre ellas. No tiene mucho sentido que alguna variable tenga correlaciones bivariadas Pearson con las otras variables asociadas, menores que + 0,20. Se puede eliminar la variable; aunque tiene incidencia en la validación constructiva del análisis factorial, especialmente si este es comprobatorio de hipótesis, relaciones y teoría-s fundacional-es. En la tabla 39 se aprecia que la relación menor corresponde a la Inteligencia Musical con la Inteligencia Naturalista ($r=+0,204$).

Tabla 39: Matriz de Intercorrelaciones entre Escalas de Inteligencias Múltiples (n=710)

Inteligencias Múltiples		Musical	Cinestés	Logmat	Espacial	Lingüíst	Interper	Intraper	Naturali
Musical	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1							
Cinestés	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	,260(**) ,000	1						
Logmat	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	,234(**) ,000	,452(**) ,000	1					
Espacial	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	,295(**) ,000	,561(**) ,000	,542(**) ,000	1				
Lingüíst	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	,422(**) ,000	,431(**) ,000	,453(**) ,000	,487(**) ,000	1			
Interper	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	,310(**) ,000	,459(**) ,000	,376(**) ,000	,451(**) ,000	,652(**) ,000	1		
Intraper	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	,231(**) ,000	,352(**) ,000	,438(**) ,000	,395(**) ,000	,544(**) ,000	,612(**) ,000	1	
Naturali	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	,204(**) ,000	,345(**) ,000	,493(**) ,000	,496(**) ,000	,345(**) ,000	,387(**) ,000	,443(**) ,000	1

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Los factores son variables latentes, construídas o teóricas que subyacen a las informaciones (varianzas, correlaciones, covarianzas) brindadas por la matriz de correlaciones entre las variables originales medidas y permiten valorar la calidad de los conceptos implicados en la teoría.

A continuación, se exponen los resultados obtenidos de la matriz de correlaciones en la tabla 40 entre las variables MUSICAL y sus subescalas (*appreciation; vocal ability; instrumental skill; composing*); CINESTÉSICO y sus subescalas (*athletics; dexterity*); LÓGICO-MATEMÁTICA y subescalas (*strategy games; every skill with math; every problem solving; school math*); ESPACIAL y sus subescalas (*spatial awareness; artistic design; working with objects*); LINGÜÍSTICA y sus subescalas (*rhetorical; expressive sensitivity; written ability*); INTERPERSONAL y sus subescalas (*social skill; social sensitivity; social persuasion; interpersonal work*); INTRAPERSONAL

NAL y subescalas (*personal knowledge; self; metacognition calculations; metacognition spatial problem solving*); NATURALISTA y subescalas (*animal care; plant care; science*); RENDIMIENTO DINÁMICO EN MATEMÁTICA; RENDIMIENTO ESTÁTICO EN MATEMÁTICA.

Es importante considerar que estos análisis de correlaciones bivariadas fueron realizados en los datos tabulados en el anexo A p. 266, que son los datos recolectados de los alumnos a partir de la aplicación de las escalas MIDAS y la aplicación del test disciplinar de Matemática. La aplicación de ambos tests, como se explicó en la sección Población y Muestra (p. 112), se realizó en una muestra de divisiones de cada modalidad de los cinco colegios de la Universidad Nacional de Cuyo: Escuela del Magisterio, Colegio Universitario Central "Gral. José de San Martín", Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento", Escuela de Comercio "Martín Zapata", Escuela de Agricultura de General Alvear. La muestra de alumnos resulta ser en tamaño $n=351$ entre un 40% a 50% de la totalidad de alumnos de la modalidad, ya que es necesario para el análisis de correlaciones una muestra de gran tamaño y seleccionada al azar (tabla 2).

La gran mayoría de las correlaciones resultaron bilateralmente significativas al 1%. Cabe destacar la alta correlación entre las subescalas de las Inteligencias Múltiples y la correspondiente inteligencia.

La correlación entre la Inteligencia Musical y sus subescalas con la Inteligencia Lingüística y sus subescalas es considerable. Entre la Inteligencia Cinestésico-Corporal y su subescala Dexterity (Destreza) con la Inteligencia Lógico-Matemática y subescalas, la Inteligencia Espacial y subescalas, también lo es. Asimismo, la Inteligencia Lingüística y su subescala Rhetorical (Retórica) presentan una correlación intensa como también las Inteligencias personales y sus subescalas.

La Inteligencia Espacial y las subescalas *Spatial Awareness* (Conciencia Espacial) y *Working with Objects* (Trabajar con objetos) también presentaron altas correlaciones con la

Inteligencia Lógico-Matemática y subescalas, la Inteligencia Lingüística y subescalas y las Inteligencias Personales y subescalas.

Tanto las inteligencias Cinestésico-Corporal, como Espacial, Lingüística, Lógico-Matemática y Personales fueron de bastante influencia en las ocho escalas y subescalas de las escalas MIDAS.

Tabla 40: Matriz de Intercorrelaciones entre Escalas y Subescalas Inteligencias Múltiples y Rendimiento Estático y Dinámico (n=351)

Escalas	Skillmat	Strategy	Logmat	Dexterity	Athletic	Cinestés	Compain	Instruye	Vocalabi	Apprecia	Musical
musical	.145(**)	.218(**)	.255(**)	.413(**)	.437(**)	.288(**)	.554(**)	.647(**)	.786(**)	.864(**)	1
apprecia	.087	.195(**)	.196(**)	.346(**)	.356(**)	.219(**)	.428(**)	.382(**)	.463(**)		1
Vocalabi	.189(**)	.194(**)	.268(**)	.397(**)	.331(**)	.279(**)	.377(**)	.533(**)			1
instrume	.037	.176(**)	.136(*)	.162(**)	.334(**)	.108(*)	.322(**)				1
Compo-	.122(*)	.166(**)	.205(**)	.307(**)	.238(**)		1				
cinestés	.451(**)	.383(**)	.497(**)	.699(**)	.803(**)						
athletic	.303(**)	.208(**)	.325(**)	.361(**)	1						
Dexterity	.375(**)	.393(**)	.463(**)	1							
logmat	.851(**)	.720(**)	1								
strategy	.514(**)	1									
skillmat	1										
pro-											
Schoolm											
espacial											
Aware-											
designar											
Workobj											
lingüíst											
rethoric											
expressi											
written											
interper											
socskill											
socconsi											
socpers											
interpaw											
intraper											
know-											
self											
meta-											
meta-											
Naturali											
animal											
Plant											
science											
estáti-											

Continuación tabla 40

Escalas	socpers	socsensi	socskill	interpar	written	expressi	rethoric	linguist	workobj	designar	awarines	espacial	Schoolim	Prblems
musical	.183(**)	.363(**)	.278(**)	.325(**)	.447(**)	.481(**)	.405(**)	.481(**)	.184(**)	.322(**)	.226(**)	.315(**)	.165(**)	.312(**)
apprecia	.122(*)	.335(**)	.211(**)	.285(**)	.371(**)	.420(**)	.324(**)	.410(**)	.103	.287(**)	.168(**)	.266(**)	.141(**)	.257(**)
Vocelabi	.205(**)	.305(**)	.306(**)	.315(**)	.366(**)	.370(**)	.355(**)	.405(**)	.208(**)	.262(**)	.263(**)	.278(**)	.191(**)	.265(**)
instrume	.114(*)	.134(*)	.139(**)	.142(**)	.246(**)	.257(**)	.207(**)	.260(**)	.137(*)	.143(**)	.064	.134(*)	.097	.164(**)
Compo-	.171(**)	.331(**)	.210(**)	.309(**)	.613(**)	.584(**)	.341(**)	.531(**)	.095	.282(**)	.117(*)	.254(**)	.056	.259(**)
cinestés	.438(**)	.365(**)	.481(**)	.485(**)	.229(**)	.366(**)	.499(**)	.433(**)	.475(**)	.385(**)	.448(**)	.504(**)	.295(**)	.513(**)
athletic	.384(**)	.308(**)	.391(**)	.402(**)	.200(**)	.336(**)	.428(**)	.371(**)	.292(**)	.175(**)	.293(**)	.280(**)	.229(**)	.329(**)
Dexterity	.348(**)	.427(**)	.412(**)	.448(**)	.399(**)	.478(**)	.518(**)	.541(**)	.413(**)	.645(**)	.488(**)	.675(**)	.228(**)	.615(**)
logmat	.347(**)	.387(**)	.415(**)	.439(**)	.385(**)	.433(**)	.525(**)	.530(**)	.580(**)	.324(**)	.514(**)	.525(**)	.692(**)	.631(**)
strategy	.257(**)	.247(**)	.284(**)	.298(**)	.317(**)	.344(**)	.382(**)	.415(**)	.741(**)	.358(**)	.452(**)	.543(**)	.340(**)	.512(**)
skillmat	.282(**)	.319(**)	.350(**)	.366(**)	.283(**)	.312(**)	.448(**)	.416(**)	.477(**)	.240(**)	.422(**)	.418(**)	.503(**)	.499(**)
pro-	.374(**)	.396(**)	.347(**)	.413(**)	.391(**)	.516(**)	.634(**)	.604(**)	.491(**)	.646(**)	.556(**)	.687(**)	.275(**)	1
Schoolim	.260(**)	.280(**)	.308(**)	.319(**)	.188(**)	.209(**)	.320(**)	.291(**)	.272(**)	.068	.237(**)	.207(**)	1	
espacial	.310(**)	.383(**)	.364(**)	.414(**)	.351(**)	.408(**)	.457(**)	.507(**)	.681(**)	.780(**)	.725(**)	1		
Aware-	.327(**)	.381(**)	.416(**)	.436(**)	.256(**)	.364(**)	.498(**)	.456(**)	.540(**)	.374(**)	1			
designar	.182(**)	.309(**)	.220(**)	.288(**)	.350(**)	.354(**)	.323(**)	.385(**)	.402(**)	1				
Workobj	.280(**)	.219(**)	.302(**)	.306(**)	.157(**)	.246(**)	.353(**)	.324(**)	1					
linguist	.530(**)	.604(**)	.555(**)	.652(**)	.797(**)	.921(**)	.880(**)	1						
rethoric	.582(**)	.551(**)	.524(**)	.612(**)	.488(**)	.748(**)	1							
expressi	.409(**)	.503(**)	.451(**)	.536(**)	.724(**)	1								
written	.329(**)	.518(**)	.463(**)	.540(**)	1									
interpar	.612(**)	.896(**)	.877(**)	1										
socskill	.442(**)	.678(**)	1											
socsensi	.446(**)	1												
socpers	1													
interpew														
intreper														
know-														
self														
meta-														
meta-														
naturali														
animal														
Plant														
science														
estádt-														

Continuación tabla 40

Escalas	dinámi-	estáti-	science	plant	animal	naturali	metprob	metcalc	self	knowledg	intraper	interpew
musical	.045	-.047	.174(**)	.285(**)	.273(**)	.267(**)	.181(**)	.148(**)	.300(**)	.252(**)	.257(**)	.166(**)
apprecia	.079	-.044	.149(**)	.221(**)	.204(**)	.201(**)	.118(*)	.116(*)	.301(**)	.192(**)	.200(**)	.099
vocalabi	-.016	-.041	.180(**)	.278(**)	.258(**)	.264(**)	.226(**)	.175(**)	.356(**)	.277(**)	.279(**)	.162(**)
instrume	-.038	-.030	.094	.099	.177(**)	.154(**)	.093	.056	.197(**)	.118(*)	.113(*)	.094
Compo-	.048	-.060	.174(**)	.333(**)	.179(**)	.238(**)	.103	.057	.307(**)	.263(**)	.257(**)	.238(**)
cinestés	.244(**)	.117(*)	.368(**)	.364(**)	.335(**)	.355(**)	.440(**)	.381(**)	.449(**)	.382(**)	.398(**)	.262(**)
athletic	.180(**)	.102	.201(**)	.182(**)	.213(**)	.230(**)	.261(**)	.276(**)	.400(**)	.292(**)	.307(**)	.250(**)
Dexterit	.147(**)	-.041	.374(**)	.612(**)	.344(**)	.421(**)	.471(**)	.278(**)	.443(**)	.412(**)	.412(**)	.218(**)
logmat	.310(**)	.260(**)	.653(**)	.399(**)	.460(**)	.543(**)	.661(**)	.829(**)	.548(**)	.480(**)	.485(**)	.257(**)
strategy	.189(**)	.077	.463(**)	.409(**)	.402(**)	.472(**)	.589(**)	.446(**)	.370(**)	.351(**)	.369(**)	.192(**)
skillmat	.238(**)	.277(**)	.445(**)	.268(**)	.319(**)	.374(**)	.537(**)	.858(**)	.462(**)	.417(**)	.420(**)	.224(**)
pro-	.149(**)	.034	.467(**)	.496(**)	.374(**)	.458(**)	.567(**)	.402(**)	.532(**)	.438(**)	.429(**)	.236(**)
Schoolm	.291(**)	.229(**)	.299(**)	.157(**)	.235(**)	.288(**)	.327(**)	.743(**)	.387(**)	.257(**)	.265(**)	.158(**)
espacial	.120(*)	-.006	.482(**)	.631(**)	.419(**)	.514(**)	.714(**)	.320(**)	.443(**)	.401(**)	.389(**)	.270(**)
Aware-	.110(*)	.080	.386(**)	.440(**)	.373(**)	.434(**)	.865(**)	.354(**)	.460(**)	.335(**)	.347(**)	.275(**)
designar	.068	-.099	.354(**)	.657(**)	.349(**)	.442(**)	.428(**)	.354(**)	.276(**)	.324(**)	.301(**)	.198(**)
Workobj	.090	.105(*)	.407(**)	.397(**)	.396(**)	.460(**)	.654(**)	.405(**)	.353(**)	.286(**)	.306(**)	.230(**)
lingüíst	.130(*)	-.049	.388(**)	.424(**)	.308(**)	.396(**)	.428(**)	.354(**)	.788(**)	.588(**)	.591(**)	.427(**)
rethoric	.132(*)	.000	.303(**)	.325(**)	.255(**)	.312(**)	.457(**)	.391(**)	.867(**)	.508(**)	.526(**)	.399(**)
expressi	.074	-.098	.361(**)	.392(**)	.262(**)	.358(**)	.334(**)	.249(**)	.630(**)	.482(**)	.476(**)	.364(**)
written	.128(*)	-.041	.352(**)	.427(**)	.304(**)	.392(**)	.245(**)	.228(**)	.489(**)	.546(**)	.533(**)	.347(**)
interper	.147(**)	.054	.348(**)	.424(**)	.419(**)	.473(**)	.401(**)	.375(**)	.700(**)	.632(**)	.638(**)	.704(**)
socskill	.126(*)	.065	.314(**)	.367(**)	.427(**)	.457(**)	.364(**)	.373(**)	.614(**)	.605(**)	.603(**)	.551(**)
socsensi	.097	-.014	.333(**)	.414(**)	.365(**)	.428(**)	.355(**)	.326(**)	.639(**)	.539(**)	.563(**)	.496(**)
socpers	.162(**)	.098	.180(**)	.195(**)	.126(*)	.172(**)	.303(**)	.271(**)	.543(**)	.418(**)	.437(**)	.303(**)
interpew	.131(*)	.083	.231(**)	.314(**)	.326(**)	.361(**)	.271(**)	.212(**)	.448(**)	.420(**)	.412(**)	1
intraper	.164(**)	.019	.394(**)	.405(**)	.381(**)	.452(**)	.391(**)	.386(**)	.539(**)	.972(**)	1	
know-	.154(**)	.007	.400(**)	.420(**)	.393(**)	.461(**)	.382(**)	.380(**)	.522(**)	1		
self	.155(**)	.075	.353(**)	.327(**)	.331(**)	.370(**)	.449(**)	.440(**)	1			
meta-	.281(**)	.281(**)	.369(**)	.177(**)	.284(**)	.323(**)	.483(**)	1				
meta-	.154(**)	.161(**)	.584(**)	.464(**)	.451(**)	.536(**)	1					
naturali	.084	.070	.784(**)	.748(**)	.905(**)	1						
animal	.062	.100	.597(**)	.533(**)	1							
Plant	.028	-.075	.550(**)	1								
science	.152(**)	.133(*)	1									
estáti-	.330(**)	1										

Nota: ** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

musical= Inteligencia Musical

apprecia= Appreciation (Reconocimiento)

vocalabi= Vocal Ability (Capacidad Vocal)

instrume= Instrumental Skill (Conocimiento Instrumental)

composin= Composing (Compositor)

cinestés= Inteligencia Cinestésica Corporal

athletic= Athletics (Atletismo)

dexterit= Dexterity (Destreza)

logmat= Inteligencia Lógico-Matemática

strategy= Strategy Games (Juegos de estrategia)
skillmat= Everyday Skill with Math (Matemática cotidiana)
problems= Everyday Problem Solving (Resolución de problemas cotidianos)
schoolm= School Math (Matemáticas escolares)
espaciai= Inteligencia Espacial
awarenes= Spatial Awareness (Conciencia Espacial)
designar= Artistic Design (Diseño artístico)
workobj= Working with Objects (Trabajar con objetos): hacer, construir, arreglar las cosas o reunirse.
lingüist= Inteligencia Lingüística
rethoric= Rhetorical (Retórica)
expressi= Expressive Sensitivity (Sensibilidad Expresiva)
written= Written/Academic Ability (Escritos académicos)
interper= Inteligencia Interpersonal
socskill= Social Skill (Habilidades sociales)
socsensi= Social Sensitivity (Sensibilidad Social)
socpers= Social Persuasion (Persuasión Social)
interpew= Interpersonal Work (Trabajo Interpersonal)
intraper= Inteligencia Intrapersonal
knowledg= Personal Knowledge/Efficacy (Conocimiento Personal / eficacia)
self= Self/Other Efficacy (Relación con uno mismo y otros/ Eficacia)
metacalc= Metacognition Calculations (Cálculos)
metaprob= Metacognition Spatial Problem Solving (Resolución de problemas espaciales)
naturali= Inteligencia Naturalista
animai= Animal Care (Cuidado de Animales)
plant= Plant care (Cuidado de plantas)
science= Science (Ciencia)
estáticos= aprendizajes estáticos en Matemática
dinámicos= aprendizajes dinámicos en Matemática

*La mayoría de las correlaciones se obtuvieron en sentido positivo y significativas al nivel 0,01 entre escalas y subescalas del test MIDAS, con intensidades menores a 0,600 en su mayoría, aunque algunas -como entre *School Math* y *Metacognition Spatial Problem Solving* (+0,743), *Working with Objects* con *Strategy Games* (+0,741), Inteligencia Lógico-Matemática con *Metacognition Spatial Problem Solving* (+0,829) y *Everyday Skill with Math* (+0,858)- se manifiestan intensas. Las correlaciones menos frecuentes en significatividad al 0,01 y con sentidos algunos negativos se obtuvieron entre las escalas y subescalas MIDAS y los aprendizajes estáticos y dinámicos en Matemática, siendo más frecuentemente significativas y positivas con los aprendizajes dinámicos.*

La correlación positiva y significativa al 0,01 entre la Inteligencia Lógico-Matemática y sus subescalas *Strategy Games* (Juegos de estrategia), *Everyday Skill with Math* (Matemática cotidiana), *Everyday Problem Solving* (Resolución de problemas cotidianos) y en menor proporción *School Math* (Matemáticas escolares), con el resto de las Inteligencias y sus subescalas se manifestó con intensidades entre 0,200 y 0,700 aproximadamente.

La influencia de la Inteligencia Lógico-Matemática y todas sus subescalas en el Rendimiento Académico Dinámico que es el que demanda saberes internalizados y apropiados con sentido, se manifestó con r entre $+0,200$ y $+0,300$, siendo esta correlación significativa al nivel $0,01$ (bilateral) aunque no muy intensa. En el Rendimiento Académico Dinámico las correlaciones positivas mayores y significativas ($0,01$), aunque no muy intensas fueron de la Inteligencia Lógico-Matemática total ($+0,310$), de las subescalas *Everyday Skill with Math* (Matemática cotidiana) ($+0,238$) y *School Math* (Matemáticas escolares) ($+0,291$), de autopercepción de su capacidad de resolver situaciones cotidianas y de sus logros en la matemática escolar previa, de la Inteligencia Cinestésico Corporal ($+0,244$) y de la subescala *Metacognition Calculations* ($+0,281$) de la Inteligencia Intrapersonal.

En el Rendimiento Académico Estático las correlaciones significativas, no muy intensas, fueron de la Inteligencia Lógico-Matemática total con $r=+0,260$, de sus subescalas *Everyday Skill with Math* (Matemática cotidiana) con $r=+0,277$ y *School Math* (Matemáticas escolares) con $r=+0,229$ y de la subescala *Metacognition Calculations* ($+0,281$) de la Inteligencia Intrapersonal, todas significativas al nivel $0,01$ (bilateral).

Las correlaciones bilateralmente significativas mayores ($r < +0,300$) con el Rendimiento Académico Estático y Dinámico en Matemática se concentraron en las escalas y subescalas mencionadas de la Inteligencia Lógico-Matemática, Cinestésico-Corporal, Intrapersonal e Interpersonal.

Regresión múltiple

En este apartado se exponen los resultados obtenidos de las regresiones múltiples realizadas, teniendo en cuenta como variables por predecir el Rendimiento Académico Estático en Matemática y el Rendimiento Académico Dinámico en Matemática y,

como variables independientes las Inteligencias Múltiples y sus sub-escalas.

Estos análisis se realizaron usando soft S.P.S.S, versión 13,5 con la opción Regresión Lineal, seleccionado las lógicas de los métodos de selección de variables independientes: STEPWISE (selección progresiva o en pasos sucesivos) y BACKWARD (eliminación progresiva).

El primer método de selección de variables independientes consiste en partir de una situación en la que no hay ninguna variable independiente e incluir en un primer momento la más influyente, es decir, la de mayor correlación lineal significativa ($p < 0,05$) con la variable dependiente. En los pasos sucesivos se incluye una variable independiente por pasos, siendo el criterio estadístico el del coeficiente de correlación parcial significativo. El proceso se termina cuando no quedan más variables independientes significativas que incluir o, de entre las que quedan todavía fuera del modelo, ninguna cumple requisitos inferencial, o relativo a la multicolinealidad. En síntesis, consiste en seleccionar parsimoniosamente los mejores, menores y más significativos conjuntos de variables que expliquen máximamente las dispersiones de los aprendizajes de los alumnos seleccionados. Es decir, descubre esencialidad rotando ruido sustantivo no significativo de algunas variables independientes.

El segundo método de selección de variables independientes consiste en partir de un modelo en que están incluidas todas las variables independientes. Ver el peso completo de todos los factores juntos y, en sucesivos pasos se las va excluyendo. Aquí los criterios son inferenciales: F de salida o su probabilidad.

En la tabla 41 se presentan los resultados obtenidos en los análisis de regresiones múltiples, realizados entre la variable dependiente Rendimiento Académico Dinámico en Matemática y las predictoras mencionadas. Corresponden a la muestra $n=351$ de alumnos de 1º Polimodal de los cinco colegios de la Universidad Nacional de Cuyo.

La información obtenida en esta tabla 41 es el coeficiente de correlación múltiple R, que muestra la medida de la

relación entre las variables independientes consideradas (escalas Inteligencias Múltiples completas más sus respectivas subescalas) en el modelo, y la variable dependiente; el Coeficiente de Determinación Múltiple que indica la proporción de varianza de la variable dependiente que queda estadísticamente explicada al conocer las variables independientes; el valor de la prueba F para contrastar la hipótesis nula de que no existe relación en la población, entre las variables consideradas en el modelo como grupo y la variable dependiente; y el error que es la probabilidad de aceptar la hipótesis nula mencionada, correspondiente al nivel de significación.

Tabla 41: Correlación Múltiple sobre Rendimiento Académico de Aprendizajes Dinámicos en Matemática (n=351)

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	F	Sig.
1 sw	,297(a)	,088	,086	33,678	,000(a)
2 sw	,318(b)	,101	,096	19,402	,000(b)
3 sw	,334(c)	,112	,104	14,475	,000(c)
4 sw	,353(d)	,125	,115	12,270	,000(d)
5 sw	,370(e)	,137	,124	10,865	,000(e)
6 bw	,375(aa)	,140	,128	11,194	,000(aa)
7 bw	,451(bb)	,203	,114	2,282	,000(bb)

Nota: sw= método de selección Stepwise

bw= método de selección backward

a= Variables predictoras: (Constante), Inteligencia Lógico-Matemática

b= Variables predictoras: (Constante), Inteligencia Lógico-Matemática, School Math

c= Variables predictoras: (Constante), Inteligencia Lógico-Matemática, School Math, Inteligencia Cinestésico-Corporal

d= Variables predictoras: (Constante), Inteligencia Lógico-Matemática, School Math, Inteligencia Cinestésico-Corporal, Working with Objects

e= Variables predictoras: (Constante), Inteligencia Lógico-Matemática, School Math, Inteligencia Cinestésico-Corporal, Working with Objects, Vocal Ability

aa= Variables predictoras: (constante), Vocal Ability, Everyday Skill with Math, Working with Objects, Inteligencia Cinestésico-Corporal, Inteligencia Lógico-Matemática

bb= Variables predictoras: (Constante), Science, Instrumental Skill, Social Persuasion, Interpersonal Work, School Math, Appreciation, Artistic Design, Athletics, Composing, Spatial Awareness, Strategy Games, Personal Knowledge, Vocal Ability, Animal Care, Everyday Skill with Math, Social Sensitivity, Expressive Sensitivity, Dexterity, Plant Care, Social Skill, Working with Objects, Self/Other Efficacy, Everyday Problem Solving, Written/Academic Ability, Rethorical, Metacognition Spatial Problem Solving, Metacognition Calculations, Inteligencia Espacial, Inteligencia Cinestésico-Corporal, Inteligencia Intrapersonal, Inteligencia Lógico-Matemática, Inteligencia Musical, Inteligencia Naturalista, Inteligencia Lingüística, Inteligencia Interpersonal
Variable dependiente: Aprendizajes Dinámicos en Matemática

Cinco Rs intentaron predecir el Rendimiento Académico de Aprendizajes Dinámicos en Matemática de 1º año Poli-

modal de los cinco colegios de la Universidad Nacional de Cuyo via método de selección Stepwise. Todos ellos apoyaron la H1 postulada ($p < 0,01$). Ellos fluctuaron entre $R=0,088$ ($F=33,678$; $Sig.=0,000$) y $R=0,137$ ($F=10,865$; $Sig.=0,000$).

Según la tabla 41, las capacidades predictivas mayores -vía Stepwise- del Rendimiento Académico Dinámico en Matemática, se debieron a: modelo 5= Inteligencia Lógico-Matemática + *School Math* + Inteligencia Cinestésico-Corporal + *Working with Objects* + *Vocal Ability*. Este modelo presenta un monto de determinación de $R^2=0,137$ ($F=10,865$; $sig.=0,000$). Es importante destacar que el monto de determinación de este modelo es casi idéntico al del modelo 6= *Vocal Ability* + *Everyday Skill with Math* + *Working with Objects* + Inteligencia Cinestésico-Corporal + Inteligencia Lógico-Matemática -vía backward- donde aparece en esta combinación, la subescala *Everyday Skill with Math* en reemplazo de la subescala *School Math*. Es decir, al considerar ambos métodos, las variables individuales seleccionadas explican hasta un 14% de la dispersión de los Rendimientos Académicos Dinámicos en Matemática.

Los cinco factores Inteligencia Lógico-Matemática, *School Math*, Inteligencia Cinestésico-Corporal, *Working with Objects*, *Vocal Ability* explican de manera significativa el 13,7% de la varianza del Rendimiento Académico Dinámico en Matemática; mientras que el modelo 7 -vía backward- explica el 20,3% con 35 factores. Se debiera optar por la selección más substantiva con la menor cantidad de factores, 14% con cinco factores.

De los cinco modelos seleccionados -vía Stepwise- podemos observar que el modelo 1= Inteligencia Lógico-Matemática estima el casi 9% de la varianza del Rendimiento Académico Dinámico en Matemática, mientras que agregando a este modelo la subescala *School Math* dicha proporción llega a 10,1% y sumando también la Inteligencia Cinestésico-Corporal se llega a explicar casi el 11%, proporción de determinación que se modifica levemente agregando el resto de las subescalas. La combinación que mejor predice con menos variables el Rendimiento Académico Dinámico en Matemática, es el modelo 3= Inteligencia Lógico-Matemática, *School Math*,

Inteligencia Cinestésico-Corporal, ya que el resto de las combinaciones tiene una capacidad predictora similar, pero con un número mayor de variables.

En la tabla 42 se presentan los coeficientes beta para comprender la importancia de cada una de las variables predictoras del modelo 3 en el comportamiento de la variable Aprendizajes Dinámicos en Matemática; la contribución de los tres factores es similar siendo un poco mayor en el factor *School Math*, con mayor nivel de significatividad. Los factores del modelo 3 presentan niveles de significatividad menores que 0,05 salvo Inteligencia Lógico-Matemática con nivel un poco mayor. Este nivel de significatividad mayor hace pensar en la consideración de este factor en una posible ecuación predictora.

Tabla 42: Coeficientes de Determinación sobre Rendimiento Académico de Aprendizajes Dinámicos en Matemática modelo 3= Inteligencia Lógico-Matemática + School Math + Inteligencia Cinestésico-Corporal (n=351)

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error tip.	Beta		
3	(Constante)	11,349	,609		18,641	,000
	Inteligencia Lógico-Matemática	,021	,013	,123	1,591	,113
	School Math	,017	,007	,166	2,359	,019
	Inteligencia Cinestésico-Corporal	,021	,010	,121	2,063	,040

Cinco Rs intentaron estimar, con su influencia, el Rendimiento Académico de Aprendizajes Estáticos en Matemática de 1º año Polimodal de los cinco colegios de la Universidad Nacional de Cuyo vía método de selección Stepwise. Todos ellos apoyaron la H1 postulada ($p < 0,01$). Ellos fluctuaron entre $R=0,079$ ($F=29,811$; $Sig.=0,000$) y $R= 0,156$ ($F=12,705$; $Sig.=0,000$).

Según la tabla 43, las capacidades predictivas mayores y más parsimoniosamente significativas -vía Stepwise- del Rendimiento Académico Estático en Matemática, se debieron a: modelo 5= *Metacognition Calculations, Expressive Sensitivity, Inteli-*

gencia Lógico-Matemática, *Strategy Games*, *Artistic Design*. Este modelo presenta un monto de determinación de $R^2=0,156$ ($F=12,705$; sig.=0,000).

Se puede observar que los cinco factores del modelo 5, estiman de manera significativa casi el 16% de la varianza del Rendimiento Académico Estático en Matemática mientras que el modelo 7- vía backward- lo hace en un 27% con 35 factores.

De los cinco modelos seleccionados -vía Stepwise- podemos observar que desde el modelo 1, *Metacognition Calculations*, hasta el modelo 5, el agregado en las combinaciones de una nueva variable aumenta la proporción de determinación. Frente a ello la mejor combinación que impacta de manera significativa en la varianza del rendimiento en cuestión, es el modelo 5: *Metacognition Calculations + Expressive Sensitivity + Inteligencia Lógico-Matemática + Strategy Games + Artistic Design*. Si comparamos el porcentaje de varianza de aprendizajes estáticos explicado por esta combinación (5 factores, 16%) resulta mayor que el estimado por la combinación factores de IMs, parsimoniosamente elegidos, para los aprendizajes dinámicos (3 factores, 11%).

Tabla 43: Correlación Múltiple sobre Rendimiento Académico de Aprendizajes Estáticos en Matemática (n=351)

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	F	Sig.
1 sw	,281(a)	,079	,076	29,811	,000(a)
2 sw	,330(b)	,109	,104	21,196	,000(b)
3 sw	,356(c)	,126	,119	16,644	,000(c)
4 sw	,379(d)	,143	,133	14,392	,000(d)
5 sw	,395(e)	,156	,144	12,705	,000(e)
6 bk	,479(aa)	,230	,209	11,220	,000(aa)
7 bk	,520(bb)	,270	,188	3,309	,000(bb)

Nota: a= Variables predictoras: (Constante), *Metacognition Calculations*
 b= Variables predictoras: (Constante), *Metacognition Calculations*, *Expressive Sensitivity*
 c= Variables predictoras: (Constante), *Metacognition Calculations*, *Expressive Sensitivity*, *Inteligencia Lógico-Matemática*
 d= Variables predictoras: (Constante), *Metacognition Calculations*, *Expressive Sensitivity*, *Inteligencia Lógico-Matemática*, *Strategy Games*
 e= Variables predictoras: (Constante), *Metacognition Calculations*, *Expressive Sensitivity*, *Inteligencia Lógico-Matemática*, *Strategy Games*, *Artistic Design*
 aa= Variables predictoras: (Constante), *Social Persuasion*, *Interpersonal Work*, *Strategy Games*, *Dexterity*, *Plant Care*, *Written/Academic Ability*, *Inte-*

Inteligencia Cinestésico-Corporal, Inteligencia Lógico-Matemática, Inteligencia Lingüística

bb= Variables predictoras: (Constante), Science, Instrumental Skill, Social Persuasion, Interpersonal Work, School Math, Appreciation, Artistic Design, Athletics, Composing, Spatial Awareness, Strategy Games, Personal Knowledge, Vocal Ability, Animal Care, Everyday Skill with Math, Social Sensitivity, Expressive Sensitivity, Dexterity, Plant Care, Social Skill, Working with Objects, Self/Other Efficacy, Everyday Problem Solving, Written/Academic Ability, Rethorical, Metacognition Spatial Problem Solving, Metacognition Calculations, Inteligencia Espacial, Inteligencia Cinestésico-Corporal, Inteligencia Intrapersonal, Inteligencia Lógico-Matemática, Inteligencia Musical, Inteligencia Naturalista, Inteligencia Lingüística, Inteligencia Interpersonal
Variable dependiente: Aprendizajes Estáticos en Matemática

En la tabla 44 se presentan los coeficientes beta para comprender la importancia de cada una de las variables predictoras del modelo 5 en el comportamiento de la variable Aprendizajes Estáticos en Matemática; la contribución mayor la tiene la variable Inteligencia Lógico-Matemática y *Expressive Sensitivity*, con mayor nivel de significatividad. Los factores del modelo 5 presentan niveles de significatividad menores que 0,05, salvo *Metacognition Calculations* donde su nivel de significatividad pone en duda su participación en una ecuación predictora. Solo aparece *Metacognition Calculations* con nivel de significatividad aceptable acompañando a la variable *Expressive Sensitivity* (modelo 2) en una posible ecuación predictora de Aprendizajes Estáticos en Matemática.

Tabla 44: Coeficientes de Determinación sobre Rendimiento Académico de Aprendizajes Estáticos en Matemática modelo 5= *Metacognition Calculations* + *Expressive Sensitivity* + Inteligencia Lógico-Matemática+ *Strategy Games* + *Artistic Design* (n=351)

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
5	(Constante)	13,211	1,371		9,636	,000
	<i>Metacognition Calculations</i>	-,003	,033	-,011	-,106	,916
	<i>Expressive Sensitivity</i>	-,079	,021	-,219	-3,796	,000
	Inteligencia Lógico-Matemática	,216	,054	,537	4,023	,000
	<i>Strategy Games</i>	-,061	,026	-,184	-2,352	,019
	<i>Artistic Design</i>	-,037	,016	-,128	-2,291	,023

Por lo tanto, se encuentra apoyo para H1 tanto para las estimaciones de los Rendimientos Académicos Estáticos

como Dinámicos en Matemática, a niveles de errores mucho menores que el postulado ($p < 0,05$) (ver p. 105).

Se corrobora H2 de manera significativa por cuanto el modelo 2 -Inteligencia Lógico-Matemática + Matemática Escolar- estima de manera significativa el Rendimiento Académico Dinámico en Matemática, con un monto de determinación de $R^2=0,101$ ($F=19,402$; $sig.=0,000$). Este modelo completado con la Inteligencia Cinestésico-Corporal constituye la combinación de capacidades predictoras mayores y parsimoniosamente significativas de la variable considerada.

No se corrobora H3, que postulaba una correlación múltiple significativa entre la combinación de la variable Inteligencia Lógico-Matemática y la variable Destrezas Matemáticas Diarias con el Rendimiento Académico Estático en Matemática, ya que, si bien la Inteligencia Lógico-Matemática aparece como una capacidad que predice significativamente el Rendimiento Académico Estático, no lo hace acompañada de la subescala Destrezas Matemáticas Diarias en los modelos obtenidos en el análisis de regresión múltiple. Tampoco encuentra apoyo en la consideración de la influencia de Inteligencia Lógico-Matemática y la variable Destrezas Matemáticas Diarias como combinación de variables que predicen el rendimiento, este modelo no aparece en el análisis de regresión múltiple como significativo, pero la variable Destrezas Matemáticas Diarias correlaciona bilateralmente de manera significativa con el Rendimiento Académico Estático.

Para contrastar H4, se consideró la correlación bivariada entre las variables Rendimiento Académico Dinámico en Matemática y Rendimiento Académico Estático en Matemática. Podemos observar que dicha relación es significativa 0,000 y que la variable Rendimiento Académico Dinámico en Matemática explica casi el 11% de la varianza de la variable Rendimiento Académico Estático en Matemática, tabla 45. Este modelo presenta un monto de determinación de $R^2=0,109$ ($F=42,544$; $sig.=0,000$). Por lo tanto, también se apoyó afirmativamente H4, aunque el monto significativo ($r=+0,330$) se esperaba algo mayor. El monto de determinación obtenido es me-

nor que el arrojado por el modelo de combinación de escalas y subescalas de IMs: *Metacognition Calculations + Expressive Sensitivity + Inteligencia Lógico-Matemática + Strategy Games + Artistic Design* (16%), es decir que sobre aprendizajes actuales pesa más la combinación de escalas y subescalas de IMs que el rendimiento académico de aprendizajes dinámicos.

Tabla 45: Correlación Bivariada sobre Rendimiento Académico Estático del Rendimiento Dinámico en Matemática (n=351)

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	F	Sig.
1	,330(a)	,109	,107	42,544	,000(a)

Nota: a Variables predictoras: (Constante), Aprendizajes Dinámicos en Matemática
Variable dependiente: Aprendizajes Estáticos en Matemática

En síntesis, con respecto al dominio de las Inteligencias Múltiples en cada modalidad de los cinco colegios con Polimodal de la Universidad Nacional de Cuyo -"Comunicación, Arte y Diseño", "Humanidades y Ciencias Sociales", "Ciencias Naturales", "Producción de Bienes y Servicios" y "Economía y Gestión de las Organizaciones"- podemos concluir y sostener lo siguiente:

- (a) La modalidad de Comunicación presentó un alto dominio en la Inteligencia Cinestésico-Corporal. Esta modalidad gira en torno de la Comunicación y la Producción Artística; y se relaciona con la producción de imágenes visuales, sonoras, verbales escritas y orales (literarias) para comunicar mensajes con fines expresivos y comunicacionales. Sería esperable en esta modalidad que los alumnos posean una percepción alta sobre el desarrollo de su Inteligencia Musical, Espacial, Lingüística. Sin embargo, el dominio, en un nivel alto, lo tiene la inteligencia Cinestésico-Corporal en la subescala de Atletismo que hace referencia a la capacidad para mover el cuerpo entero en actividades físicas como el equilibrio, la coordinación y el deporte. Con dominio medio, la subescala Destreza que hace referencia a la capacidad de utilizar las

manos con destreza y habilidad para producir con detalle las actividades y expresiones.

- (b) En la modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales se manifestaron con dominio alto las Inteligencias Personales y Lingüística. El desarrollo y dominio de estas inteligencias se asocian a esta modalidad que gira en torno de dos ejes: el Hombre y la Sociedad, atendiendo a la comprensión e interpretación de los procesos de desarrollo personal y de interacción, organización, continuidad; y transformación del mundo sociocultural, desde una perspectiva multidisciplinaria.

- (c) La modalidad de Ciencias Naturales, que gira en torno del estudio del Universo y la Tierra, de la Naturaleza y el medio ambiente, de los seres vivos, en particular de los seres humanos y del método científico en cuanto herramienta para la construcción del conocimiento, destacó por su dominio alto en todas las Inteligencias Múltiples. Es la modalidad que evidencia un desarrollo completo y armónico de todas las Inteligencias.

- (d) La modalidad de Producción de Bienes y Servicios presentó alto dominio en la Inteligencia Cinestésico-Corporal, sobre todo en la subescala Atletismo más que en la subescala Destreza, y en las Inteligencias personales. Esta modalidad prepara a los alumnos en el diseño y ejecución de tareas para desempeñarse en el área de bienes y servicios, en el análisis de problemas técnicos en procesos industriales, en el control de resultados, en la planificación de recursos, cuidado de residuos y elaboración de proyectos para prevenir y controlar la contaminación. Considerando estos alcances, sería importante un mayor logro de los alumnos, además de las inteligencias que se perciben con un dominio alto, en la Inteligencia Lógico-Matemática, Naturalista, Espacial, que resultaron de dominio medio.

- (e) La modalidad Economía y Gestión de las Organizaciones presentó como dominio alto la Inteligencia Interpersonal y cerca las Inteligencias Intrapersonal, Lingüística y Cinestésico. Las Inteligencias Personales y la Inteligencia Lingüística en su subescala Retórica también con dominio alto, son importantísimas en la esencia de esta modalidad. Economía y Gestión se relaciona con los procesos económicos de la sociedad y con la administración y gestión de las organizaciones. La Inteligencia Lógico-Matemática debería percibirse con mayor dominio en esta modalidad.

Es importante destacar, a modo de resumen, que las Inteligencias Personales alcanzan o superan el dominio 60% en todas las modalidades, con mayor porcentaje en la modalidad de Ciencias Naturales. La Inteligencia Naturalista fue la de más bajo logro en la mayoría de las modalidades, alcanzando un dominio alto en la modalidad de Ciencias Naturales. La modalidad que presentó mejores dominios en todas las inteligencias fue Ciencias Naturales, todas en el nivel alto.

La modalidad que presenta mejor Rendimiento Estático en Matemática y Rendimiento Dinámico en Matemática, fue Ciencias Naturales con un rendimiento similar en Aprendizajes Estáticos y Dinámicos. En la modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales supera el Rendimiento Dinámico sobre el Estático. El rendimiento en Matemática presentó el dominio inferior en la modalidad de Comunicación, Arte y Diseño. En las modalidades de Economía y Gestión y Producción de Bienes y Servicios superó el Rendimiento Estático sobre el Dinámico.

El Rendimiento Dinámico en Matemática alcanzó puntajes casi en el máximo, 20, para las modalidades de Ciencias Naturales, Economía y Gestión, Producción de Bienes y Servicios, Humanidades y Ciencias Sociales. Pero en la modalidad de Comunicación, Arte y Diseño, el Rendimiento Estático es casi del 16% del puntaje total. Analizar que el Rendimiento Dinámico presentó casi el 100% del puntaje en cuatro de las cinco modalidades, muestra que

los aprendizajes en Matemática de los alumnos de 1° polimodal de los colegios de la Universidad Nacional de Cuyo, previos a la construcción de los aprendizajes estáticos desarrollados a corto plazo, se han transformado en verdaderas estrategias de aprendizaje que facilitan su recuperación en la construcción de nuevos saberes. El Rendimiento Académico Estático es el que presenta menor alcance en las modalidades de Humanidades y Ciencias Sociales, Comunicación, Arte y Diseño. Casi con un logro del 50% se encontró el Rendimiento Estático de la modalidad de Ciencias Naturales, y en menor proporción en Economía y Gestión y Producción de Bienes y Servicios, modalidades en las que la Matemática se interrelaciona con la mayoría de los espacios curriculares como soporte transversal y herramienta para la solución de situaciones del contexto de la modalidad. Estas situaciones afianzan Aprendizajes Dinámicos y favorecen la construcción de Estáticos.

A partir del análisis de regresión múltiple podemos concluir que las escalas y subescalas de las Inteligencias Múltiples explican significativamente la varianza de los rendimientos estáticos y dinámicos en Matemática. Por lo mismo, H1 fue sustentada. Además, existe una correlación bivariada significativa que explica el Rendimiento Académico Estático en Matemática a partir del Rendimiento Dinámico en Matemática, lo cual permitió apoyar H4 (ver p. 106).

Los factores que explicaron parsimoniosamente el Rendimiento Dinámico en Matemática son la "Inteligencia Lógico-Matemática" y su subescala "Matemática escolar", percepción de logros en la matemática escolar y la Inteligencia "Cinestésico-Corporal", variable que aparece en el perfil de IMs de los alumnos con habilidades matemáticas altas según el estudio de Branton Shearer (2006). Esta combinación de capacidades incluye el modelo previsto en H2 con lo cual también queda confirmada.

El Rendimiento Estático en Matemática es estimado significativa y parsimoniosamente por la "Inteligencia Lógico-Matemática" y su subescala "Juegos de estrategia", juegos de habilidad lógica; la subescala de la Inteligencia Intrapersonal, "Metacogni-

ción” sobre las operaciones numéricas; la subescala de la Inteligencia Lingüística, “Sensibilidad Expresiva” -que hace referencia a la habilidad en el uso de las palabras para la expresión- y efectos prácticos y la subescala de la Inteligencia Espacial, “Diseño Artístico” asociado a dibujos. Estos factores no incluyen la subescala Destrezas Matemáticas Diarias con lo cual H3 no fue corroborada, a pesar de que la correlación bilateral entre esta subescala y el Rendimiento Académico Estático haya resultado significativa.

CAPÍTULO CINCO: CONCLUSIONES, IMPLICANCIAS Y LIMITACIONES

Se analizan, en esta sección, los resultados descritos y se ponen las bases para su discusión e implicancias prácticas, junto con reflexionar en torno a sus proyecciones. Finalmente, se argumenta sobre las implicancias y limitaciones que este estudio podría tener para la formación y el perfeccionamiento de los profesores en la responsabilidad académica que les corresponde asumir.

Una vez analizados los antecedentes conceptuales de las variables definidas, aplicados los instrumentos de recolección de datos, procesados los mismos y obtenido la información que de ello se generó conjuntamente con los respectivos análisis, se obtuvieron resultados que permiten presentar un conjunto de conclusiones.

El análisis de nuevos conceptos como Rendimiento Estático y Rendimiento Dinámico, del desarrollo histórico de las concepciones de inteligencia y cognición, permitieron reforzar y analizar críticamente la teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner y sus aportes en la educación formal secundaria universitaria.

El análisis de las escalas de medición de Inteligencias Múltiples, MIDAS-Teens, creado por Branton Shearer, actualizado en 1999 para la consideración de una nueva escala, Dominio Naturalista, completando las ocho Inteligencias Múltiples y superando a las escalas anteriores que medían sólo siete inteligencias, favoreció su validación constructiva y contrastación con resultados en estudios anteriores.

Las escalas de Inteligencias Múltiples MIDAS-Teens, tienen una alta calidad psicométrica (confiabilidad, dificultad y discriminación) (ver tabla 37 y comentarios) y son sensibles para estimar las ocho Inteligencias Múltiples de Gardner para los jóvenes de de 1º Polimodal de los cinco colegios de la Universidad de Cuyo. Esta

métrica refuerza las pertinentes realizadas para jóvenes de enseñanza media CH en Chile (Pizarro, 2007) y sostiene la estructura de factores del estudio de Carmen Ferrándiz en 2005 y la estructura multifactorial de Gardner de 1983.

El Análisis Factorial Exploratorio realizado tuvo los ajustes de datos apropiados para implementarlo (determinante; KMO y Test de Esfericidad de Bartlett; residuos no redundantes con $p > 0,05$; 8 de 25 posibles iteraciones que entrega el programa por default), con la sólo regular presencia del KMO. Las varianzas explicadas, los residuos redundantes y la matriz de componentes o factores rotados, calibraron y dieron una excelente evaluación del modelo para confirmar los conceptos, las variables medidas y los factores, variables construidas, de la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner. Se demuestra el porcentaje significativo de concordancia para las relaciones entre las matrices correlacionales original de los ítems (119) de las escalas MIDAS-Teens y aquella reproducida por las variables latentes o factores.

El primer factor computado combina ítems del dominio Lingüístico y de los dominios personales. Este resultado se asocia al obtenido en el tercer año del estudio realizado en Chile (Pizarro, 2007) con los mismos alumnos, en el que llamó la atención esta combinación ya que en los dos años anteriores el primer factor estuvo representado exclusivamente por las Inteligencias Personales. El autor atribuye, a manera de suposición, la razón de dicha mixtura a maduración, estilos intelectuales, aprendizajes, ambientación cultural de los jóvenes, liderazgo, mezclas de IMs + Autoestimas + Intereses + Aprendizajes, preocupación graduada de sus respectivas familias.

El test confeccionado para medir el rendimiento académico en Matemática presenta, en el análisis realizado de los resultados de su aplicación a 79 alumnos, que no participaron de la muestra de 1º Polimodal de los colegios de la Universidad de Cuyo, una calidad psicométrica adecuada en dificultad y discriminación y óptima confiabilidad. Se obtuvo una dificultad de 37,75% (muy cercano al rango 41-60 considerado adecuado), discriminación de 66,11% (casi el 67 considerada adecuada) y confiabilidad medida con el co-

eficiente $KR_{20}=0,89$ (0,8-0,95 óptima) y $KR_{21}=0,86$. Esta calidad lo convierte en un test apropiado para estimar aprendizajes estáticos y dinámicos en Matemática.

El perfil de Inteligencias Múltiples para cada modalidad tiene una tendencia similar, a pesar de la diferencia de edades, a la obtenida en el estudio de alumnos universitarios de la Universidad Nacional de Río Cuarto (Rigo y Donolo, 2010) y de investigaciones de Branton Shearer con alumnos universitarios de América del Norte. La tendencia de este perfil es análoga y diversa a la vez. Existe un predominio en lo que respecta a las Inteligencias Personales (60% o más) en las distintas modalidades. No obstante, por otro lado, se observa que cada modalidad denota una combinación de dos o más inteligencias que se muestran como fortalezas para el desempeño en la orientación de la modalidad. En las modalidades de Producción de Bienes y Servicios y de Comunicación, si bien se caracterizaron por capacidades fuertes asociadas a la orientación, será necesario el desarrollo de capacidades musicales, espaciales, lingüísticas, lógico-matemáticas, que se autopercebieron con dominio medio. Estos alumnos se encuentran en el inicio del desarrollo de la modalidad por lo que este diagnóstico favorece la atención y dedicación de profesores para favorecer este crecimiento en los dos años restantes.

Los 28 coeficientes de correlaciones bivariadas entre las ocho Inteligencias de Gardner resultaron positivos y significativos bilateralmente ($p < 0,01$). La mayor relación se halla en la pareja Inteligencia Interpersonal con Inteligencia Lingüística con un $r=+0,652$. La menor se obtuvo entre las Inteligencias Musical y Naturalista: $r=+0,204$. Ello permite cuestionar la autonomía de las Inteligencias Múltiples, postulada por Gardner (Pizarro y Crespo, 1997; Pizarro y Clark, 2000, 2007). Existe relación entre ellas y cada persona se percibe como una combinación única de capacidades que la define.

Es muy importante resaltar la correlación bilateral entre la Inteligencia Lógico-Matemática y sus subescalas *Strategy Games* (Juegos de estrategia), *Everyday Skill with Math* (Matemática cotidiana), *Everyday Problem Solving* (Resolución de pro-

blemas cotidianos) y en menor proporción *School Math* (Matemáticas escolares), con el resto de las inteligencias y sus subescalas. La influencia de la Inteligencia Lógico-Matemática y todas sus subescalas en el Rendimiento Académico Dinámico es significativa. En el Rendimiento Académico Estático las correlaciones bilaterales significativas corresponden a la Inteligencia Lógico-Matemática total con las subescalas *Everyday Skill with Math* (Matemática cotidiana) y *School Math* (Matemáticas escolares). Además de las correlaciones mencionadas como significativas entre Inteligencia Lógico-Matemática y subescalas con el Rendimiento Académico Dinámico en Matemática, se destacan las correlaciones de la Inteligencia Cinestésico-Corporal, su subescala *Athletics* (Atletismo), la Inteligencia Interpersonal y su subescala *Social Persuasion* (Persuasión Social), la Inteligencia Intrapersonal y sus subescalas y la subescala Ciencias de la Inteligencia Naturalista. Las correlaciones bilateralmente significativas ($p < 0,05$) con el Rendimiento Académico Estático en Matemática se concentran en las escalas y subescalas mencionadas de la Inteligencia Lógico-Matemática.

La correlación entre Inteligencia Lógico-Matemática y el rendimiento académico en Matemática era esperable en función de los resultados de estudios anteriores (Pizarro y Clark, 2000, 2007; Castro Solano, 2000; Andrade, Miranda y Freixas, 2001; Intelisano 2000; Rigo y Donolo 2010).

De relevancia para este estudio ha sido el establecimiento de variables que describan e intenten predecir en forma importante los Logros Estáticos y Dinámicos en Matemática y, a la vez, detectar el conjunto de variables que mejor los describan de manera combinada. Esto es especialmente significativo dado que nos permite fijar la mirada en un conjunto de factores susceptibles de operacionalización e intervenir para una mejora sustantiva de los logros en estas disciplinas. En estudios anteriores las combinaciones de escalas y subescalas que aparecen como predictoras del Rendimiento Académico en Matemática, sin diferenciar en rendimientos estáticos y dinámicos, son entre Inteligencia Lógico-Matemática, *School Math* y *Everyday Skill with Math* (Pizarro y Clark 2000, 2007; Intelisano, 2000) y aparece con menor frecuencia *Strategy Games*

(Intelisano, 2000). En el estudio de Pizarro y Clark de 2007 se suma la variable Inteligencia Cinestésico-Corporal como predictora en un análisis dinámico del rendimiento académico de Educación Matemática. Esta variable, con la subescala *Athletics*, también aparece en el perfil de inteligencias de los estudiantes en Matemática (Shearer, 2006).

El conjunto de capacidades predictivas mayores y más significativas del Rendimiento Académico Dinámico en Matemática, se debieron al grupo Lógico-Matemática + *School Math* + Inteligencia Cinestésico-Corporal. El grupo de *Metacognition Calculations* + *Expressive Sensitivity* + Inteligencia Lógico-Matemática + *Strategy Games* + *Artistic Design* es el que mejor lo hace con el Rendimiento Académico Estático en Matemática.

Por lo tanto, a partir del análisis de regresión múltiple, podemos observar que las correlaciones múltiples STEPWISE entre las Inteligencias Múltiples, sus escalas y subescalas, y los Rendimientos Académicos estáticos y dinámicos actuales en Matemática, son estadísticamente significativas. Ello, permite apoyar H1. Se infiere que las relaciones entre las Inteligencias Múltiples, sus subescalas y el Rendimiento Dinámico y Estático en Matemática no son debidas al azar, sino reales. También se corrobora H2 ya que el modelo Inteligencia Lógico-Matemática + School Math predice con una capacidad alta el Rendimiento Académico Dinámico en Matemática. En cambio, H3 no resulta confirmada dado que el grupo Inteligencia Lógico-Matemática y Everyday Skill with Math no aparece como modelo de predicción significativa de aprendizajes estáticos en Matemática, a pesar que esta subescala correlaciona bilateralmente de manera significativa.

Para los aprendizajes dinámicos en Matemática resultaron como capacidades predictoras la síntesis entre Inteligencia Lógico-Matemática, Matemática escolar y la Inteligencia Cinestésico-Corporal. De allí que cabe preguntarse si, para intervenir como profesores en la mejora de estos aprendizajes, ¿debemos aumentar y favorecer la posibilidad de experiencias de éxito para au-

mentar la confianza en el abordaje en este dominio de tan altos fracasos académicos? ¿Debemos propiciar situaciones didácticas en las que los alumnos tengan la responsabilidad de interactuar con medios matemáticos que demanden un despliegue personal de supuestos, de procedimientos, y que ofrezcan suficientes retroacciones? ¿Debemos propiciar situaciones que cobren sentido en una validación consensuada entre pares y con el docente, en una socialización e institucionalización a la luz de las normas y procedimientos de la comunidad matemática, y así favorezcan la apropiación de un saber constituido o en vías de constitución? La autopercepción de los logros en Matemática, ¿se verá favorecida cuando producimos conocimientos matemáticos en el aula? ¿Es necesario abandonar aulas de matemática llenas de transmisión y reproducción de algoritmos sin sentido que no se convierten en estrategias de resolución de verdaderos problemas? ¿Es necesario abandonar situaciones que no brinden retroalimentación para la regulación y ajuste de los aprendizajes? (Brousseau, 2007; Sadovsky, 2005).

Estas preguntas tienen que ver con el incremento del protagonismo del estudiante en la producción de conocimientos matemáticos que serán sistematizados en contrastación con el saber cultural. ¿Se relacionará con ello la aparición de la variable Inteligencia Cinestésica con una asociación al estilo de aprendizaje cinestésico, sistema de representación cinestésico? Aprender por este sistema es más lento porque se aprende experimentando, proyectando, investigando, esbozando, esquematizando, involucrándose, con desafíos, compartiendo con otros, debatiendo (Armstrong, 1999).

Estos cuestionamientos se asocian a los factores que explican el Rendimiento Estático y que tienen que ver más con estrategias de razonamiento, de diagramación, de análisis metacognitivos, de la capacidad de comunicación e intercambio y no de generación y contrastación de procedimientos personales y cotidianos con normas institucionalizadas en la comunidad matemática que favorezca la construcción de sentido de los aprendizajes. Parecería que los rendimientos estáticos son afianzados desde las capacidades de razonamiento lógico que responden a procedimientos algorítmicos y desde la reflexión contextualizada y estratégica de procedimientos

personales para la resolución de problemas. Estos conocimientos estáticos son temporalmente jóvenes y aun no se han transformado en verdaderas estrategias de aprendizaje, en saberes afianzados que permitan construir sobre ellos y que determinen el logro de nuevos saberes, son saberes que necesitan más de un contexto de interacción entre pares y con el docente, son aprendizajes que se encuentran en la zona de desarrollo próximo (Moll, 1993). Estos factores como explicativos de aprendizajes estáticos en Matemática deben trabajarse en la socialización de diversos procedimientos y en la construcción de saberes validados por los pares y el docente para alcanzar la generalización, la descontextualización y ser utilizados en diversas situaciones (aprendizajes dinámicos).

Respecto de la correlación bivariada entre las variables Rendimiento Académico Dinámico en Matemática y Rendimiento Académico Estático en Matemática, podemos observar que dicha relación resultó también positivamente significativa ($p < 0,05$).

Así, existe una correlación significativa que estima el Rendimiento Académico Estático en Matemática a partir del Rendimiento Dinámico en Matemática, apoyando de esta manera H4. Si los Aprendizajes Dinámicos influyen en los Aprendizajes Estáticos, ¿no estamos apoyando con esta afirmación la construcción del sentido de los aprendizajes en Matemática, que no solo tiene que ver con la aplicación de los saberes en situaciones cotidianas, sino también en el sentido que se construye cuando los conocimientos matemáticos se convierten en herramientas que validan supuestos posteriores?

Luego, y en base a los análisis realizados, para poder explicar la varianza del Rendimiento Académico Estático y Dinámico en Matemática, según las escalas y subescalas de Inteligencias Múltiples, y poder explicar la varianza del Rendimiento Académico Estático a partir del Rendimiento Académico Dinámico, podemos concluir que se halla apoyo positivo a las ***hipótesis alternativas 1, 2 y 4***. Ello implica sostener y proyectar que los factores relacionados con las Inteligencias Múltiples y el Rendimiento Académico

Dinámico, explican substantiva, estadística y respectivamente a los Logros Académicos Matemáticos para la muestra seleccionada.

Limitaciones de esta investigación

El nivel educacional en el que se realizó este estudio es 1º año Polimodal de la totalidad de los colegios de la Universidad de Cuyo. Se tomó este nivel debido a la etapa de desarrollo en la que se encuentran los jóvenes (entre 15 y 16 años) y por ser el primer año del nivel Polimodal para los colegios de la Universidad.

La muestra también presenta algunas cuestiones por considerar. Por un lado, la población la constituyeron los alumnos de 1º año Polimodal de los cinco colegios de la Universidad de Cuyo. Para la aplicación de las escalas MIDAS y a solicitud de los Directores que conforman el Consejo Directivo de los colegios de la Universidad Nacional de Cuyo, se administró en todos los cursos de todas las modalidades de cada colegio mencionado. La muestra se conformó de manera aleatoria, el factor determinante refiere a estar presente el día de la aplicación de las escalas MIDAS y resultó casi coincidente con la población definida. La muestra que resolvió el test disciplinar de Matemática es más pequeña, pero no por ello con dificultades de tamaño, seleccionando al azar cursos completos representativos de cada modalidad.

Para evitar la mortandad experimental de la muestra, se hizo especial hincapié en la necesidad de responder la totalidad de las preguntas en el instrumento disciplinar aplicado y una proporción considerable dejó en blanco los ítems de aprendizajes estáticos.

Si se ampliara el estudio a muestras representativas de los alumnos de 1º Polimodal de los colegios de la provincia de Mendoza, considero que las variaciones se presentarían en los dominios de las Inteligencias Múltiples, sobre todo en las Inteligencias Personales, que en la presente investigación alcanzaron un dominio que supera el 60% en todas las modalidades. En una muestra

representativa de los colegios de nivel Polimodal de la provincia de Mendoza, estos resultados serían menores ya que los colegios de la Universidad Nacional de Cuyo fomentan, con grupos participativos y democráticos, el desarrollo de habilidades intrapersonales e intrapersonales desde el ingreso en el nivel.

La influencia de los factores "Inteligencia Lógico-Matemática" y de la subescala "Matemática Escolar" en los Aprendizajes Dinámicos en Matemática no sufriría modificaciones al ampliar la muestra. Resultados similares se obtuvieron en el estudio realizado en Mendoza en el año 2000, *Análisis de la influencia de la Inteligencia Lógico-Matemática en el Rendimiento Académico de Matemática y disciplinas asociadas* (Intelisano, 2000). En esta investigación, a partir del análisis de regresión múltiple, se pudo observar que la variable Inteligencia Lógico-Matemática y la síntesis de la misma con la subescala Matemáticas Educativas, son las mejores capacidades predictoras del Rendimiento Académico en Matemática, en la muestra de 423 alumnos de 3^a año medio (actual 1^o Polimodal) de escuelas de la Ciudad de Mendoza, dependientes de la Dirección General de Escuelas D.G.E, 5 estatales y 11 privadas (Intelisano, 2000).

Implicancias

El análisis crítico de la teoría de Howard Gardner desde la contrastación a partir de los resultados empíricos de este estudio, cristalizó el objetivo de reforzar y afianzar el dominio de la teoría como así también creó la necesidad de que las instituciones de la Universidad Nacional de Cuyo se iniciaran con sus equipos y gabinetes psicopedagógicos en la aplicación de las escalas MIDAS-Teens y su interpretación. Esto facilitó la orientación en la toma de decisiones con respecto a las trayectorias escolares de los alumnos, la atención a la diversidad de estilos de aprendizajes con distintos modelos de enseñanza. Esta línea de investigación se inicia en el Colegio Universitario Central donde los integrantes del gabinete se formaron en la interpretación de los resultados arrojados en la aplica-

ción del test. El resto de los colegios de la Universidad Nacional de Cuyo trabajaron a partir de la devolución de resultados de las muestras de alumnos de sus colegios en una primera instancia. Estos espacios de investigación debieran afianzarse de manera sistemática en la totalidad de los colegios polimodales de la Universidad.

Uno de los desafíos más importantes planteados en este trabajo fue el hecho de establecer un conjunto de variables modificables y que explicaran la varianza del Rendimiento Académico Estático y Dinámico en Matemática. Esto tiene un importante impacto en el proceso de enseñanza aprendizaje: nos invita a poner atención a aquellas variables alterables del proceso como son el desarrollo de la matemática escolar, juegos lógicos, las destrezas matemáticas diarias, metacognición, comunicación e intercambio. También nos ayuda a valorar más la mediación del docente en el alcance de las metas y en potenciar el desarrollo de habilidades que permitan mejorar los logros, desterrando así el preconcepto de que la Matemática es una disciplina que solo depende del intelecto de cada alumno. Es nuestra responsabilidad como docentes, conociendo qué variables incidentes y modificables se asocian a factores cognitivos, intelectuales y emocionales, establecer el marco educativo apropiado de andamiajes.

Investigaciones posteriores debieran replicar, con otras poblaciones y muestras, lo ya demostrado e incursionar con mayor fuerza en las subescalas de cada Inteligencia Múltiple.

Otra implicancia importante, desde mi punto de vista, tiene que ver con las posibles relaciones de metodologías y estrategias que usa el profesor de Matemática, con el desempeño o estilo de aprendizaje o la inteligencia pertinente. Si las relaciones entre las Inteligencias Múltiples y el Rendimiento Académico Estático y Dinámico son reales, no se puede seguir enseñando Matemática con pizarrones llenos de fórmulas, números y expresiones sin sentido, sin pasar por un proceso de contextualización, personalización de conocimientos matemáticos. Este proceso se favorece con docentes que plantean situaciones que son un factor de desequilibrio en el alumno, a partir de las cuales éste aprende, fruto de su adaptación en la in-

teracción con la situación problemática. En este proceso de adaptación aparecen los estilos de los estudiantes, sus estrategias de solución, sus saberes dinámicos, a manera de conjeturas y que comparte, en interacción con sus pares, en vistas a un saber generalizado y construido a partir del debate y con la mediación del docente (Sadovsky, 2005). Estos saberes dinámicos en la retroacción de los pares, favorecen la producción de saberes estáticos.

Las relaciones entre las Inteligencias Múltiples y el Rendimiento Académico Estático y Dinámico tienen relevantes implicancias educativas:

(a) No hay una manera universal e ideal de enseñar y aprender.

(b) Todos los alumnos tienen capacidades para resolver diferentes tipos de problemas. No todos tienen los mismos intereses y capacidades.

Los cambios que están presentes en las explicaciones de los Rendimientos Académicos Estáticos y Dinámicos en Matemática deberían "iluminar" políticas públicas educacionales locales para comprender, explicar y modificar los aprendizajes de nuestros alumnos de Nivel Polimodal en Matemática. También es importante que profesores, directores, padres e hijos, psicólogos y orientadores, investigadores y evaluadores educacionales, estén informados acerca de estos cambios.

Un área de futuro desarrollo y bajo la orientación de esta teoría, es la investigación acerca de si el talento matemático es innato o aprendido. Por otra parte, es necesario indagar qué estrategias de enseñanza aprendizaje podemos desarrollar para producir aprendizajes de calidad a partir del trabajo con la diversidad del estudiante. Este estudio deja planteado el desafío de abrir nuevas posibilidades de estudio, para seguir determinando con precisión las **variables alterables, diversas y de influencia importante** en los Rendimientos Académicos Dinámicos y Estáticos de los alumnos, en esta disciplina de tantos fracasos y estigmatizada culturalmente como de alta complejidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, M., Miranda, C. y Freixas, G. (2001). Predicción del rendimiento académico lingüístico y lógico matemático por medio de las variables modificables de las inteligencias múltiples y del hogar. *Contexto Educativo: Revista digital de educación y nuevas tecnologías*, 3(17).
- Andrade, M. y Miranda, C. (2000). Las Inteligencias Múltiples sobre la Autoestima de los Alumnos. *Contexto Educativo: Revista digital de investigación y nuevas tecnologías*, 2(10).
- Armstrong, T. (1999). *Inteligencias Múltiples en el aula*. Buenos Aires: Manantial.
- Aronson, J. (2002). *Improving academia achievement. Impact of psychological factors on education*. California: Academic Press.
- Benitez, M; Gimenez, M. y Osicka, R. (2000). *Las asignaturas pendientes y el rendimiento académico: ¿existe alguna relación?* Recuperado en <http://www1.unne.edu.ar/cyt/humanidades/h-009.pdf>
- Brinkmann, H., A. Segure, M. Solar. (1989). Adaptación, estandarización y elaboración de normas para el inventario de autoestima de Coopersmith. *Revista Chilena de Psicología*, 10(1), 63-71.
- Briones, G. (1996). *Metodología de la Investigación Cuantitativa en las Ciencias Sociales*. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Bogotá: ICFES.
- Bloom, S. B. (1981). *All our children learning*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Bloom, S. B., Madaus, F. G y Hastings, J. T. (1981). *Evaluation to improve learning*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Bloom, S. B. (1985). *Developing talent in young people*. New York: Ballantine Books.
- Bloom, S.B (1986). *Taxonomía de los objetivos de la educación*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Brousseau, G. (1988). Los diferentes roles del maestro en C. Parra e I. Saiz (comps.) *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Paidós.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Bruer, T. J. (1995). *Escuelas para pensar*. Barcelona: Paidós.

- Bustos, B. A. (1992). *Cuestionario de condiciones necesarias en el hogar para motivar el deseo de aprender*. Proyecto FONDECYT 092/0805.
- Cascón, I. (2000). *Análisis de las calificaciones escolares como criterio de rendimiento académico*. Recuperado en: <http://www3.usal.es./inico/investigacion/jornadas/jornada2/comunc/cl7.html>
- Carretero, M. (1999). *Introducción a la psicología cognitiva*. Buenos Aires: Aiqué.
- Castro Solano, A. (2001). Las Inteligencias Múltiples en el aula. *Revista Psicodebate, Psicología, Cultura y Sociedad*, 2(1), 27-58.
- Castro Santander, A. (2005). *Analfabetismo Emocional*. Buenos Aires: Bonum.
- Cole, N. S. (1990). Conceptions of educational Achievement. *Educational Researcher*, 19(3), 2-7.
- Costello, A., Osborne, J. (2005). Best Practices in Exploratory Factor Analysis: Four Recommendations for Getting the Most From Your Analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 10(7), 10p.
- Charnay, R. (1994). "Aprender (por medio de) la resolución de problemas" en C. Parra e I. Saiz (comps.) *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Paidós.
- Chase, W. y Simon, H. (1973). Perception in chess. *Cognitive Psychology*, 4, 55-81.
- Cheatwod, D. (1999). *Inteligencias múltiples: un acercamiento a la sala de clases*. INACAP. 5º Seminario Internacional de Innovación Educativa.
- Edel, R. (2003). Factores asociados al rendimiento académico. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1(2), 20p. Recuperado en: http://www.campus-oei.org/revista/frame_participar.htm. Sección: Investigación, 20 de Septiembre de 2003.
- Edel, R. (2003). El Rendimiento Académico: Concepto, Investigación y Desarrollo. *REICE - Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2), 15p. Recuperado en <http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol1n2/Edel.pdf>
- Fernández de Alaíza García, B. (1998). *La psicología cognitiva contemporánea y sus aplicaciones en la enseñanza de la Matemática para no matemáticos*. Buenos Aires: Homo Sapiens.
- Ferrándiz, C., Bermejo, M.R., Sainz, M., Ferrando, M. y Prieto, M.D. (2008). Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples. *Anales de Psicología*, 4(2), 213-222.

- Ferrándiz, C., Prieto, M.D., Bermejo, M.R. y Ferrando, M. (2006). Fundamentos psicopedagógicos de las inteligencias múltiples. *Revista Española de Pedagogía*, LXIV (233), 5-20.
- Ferrando, M., Prieto, M.D., Ferrándiz, C. y Sánchez, C. (2005). Inteligencia y creatividad. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 3(7), 21-50.
- Ferrándiz, C. (2005). *Evaluación y desarrollo de la competencia cognitiva. Un estudio desde el modelo de las inteligencias múltiples*. Ministerio de Educación y Ciencia, Centro de Investigación y Documentación Educativa: Solana e Hijos.
- Gagné, R.M. (1971). *Las condiciones del aprendizaje*. Madrid: Aguilar.
- Galimberti, A. (2009). Estudio del concepto de inteligencia desde las teorías psicoanalíticas de Bleichmar, de inteligencias múltiples de Gardner y genética de Piaget. Puntos de encuentro y diferencias. *Diálogos Pedagógicos*, 7(13), 98-105.
- García Retana, J.A. (2012). Las secuencias didácticas, un área de encuentro entre las inteligencias múltiples y las competencias. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 12(2), 1-30.
- Gardner, H. (1994). *Estructuras de la mente* (2ª ed. ampliada). México: Fondo de Cultura Económica.
- Gardner, H. (1988). *La nueva ciencia de la mente*. Barcelona: Paidós.
- Gardner, H. y Hatch, T. (1989). Multiple Intelligences Go to School. *Educational Researcher*, 18, 4-10.
- Gardner, H. (1993). *La mente no escolarizada*. Barcelona: Paidós.
- Gardner, H. (1995a). Reflexions on multiple intelligences. Myths and messages. *Phi Delta Kappan*, 77(3), 200-209.
- Gardner, H. (1995). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.
- Gardner, H., Kornhaber M. y Wake W. (2000). *Inteligencia. Múltiples perspectivas*. Buenos Aires: Aiqué.
- Gardner, H. (2000). *La Educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas*. Barcelona: Paidós.
- Gardner, H. (2001). *La Inteligencia Reformulada. Inteligencias Múltiples en el siglo XXI*. Barcelona: Paidós.
- Garret, H.E. (1966). *Estadística en psicología y educación*. Buenos Aires: Paidós.
- Goleman, D. (2006). *La Inteligencia Emocional* (25ª ed.). Buenos Aires: Javier Vergara Editor.

Hernstein, J.R. y Murria, Ch. (1994). *The bell curve. Intelligence and class structure in American life*. New York: Free Press Paperbacks.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (1997). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.

Intelisano, S (2000). "Análisis de la influencia de la Inteligencia Lógico-Matemática en el rendimiento académico en Matemática y disciplinas asociadas". Tesis de maestría no publicada, Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación, Valparaíso, Chile.

Itzcovich, H., Ressia, B., Novembre, A. y Becerril M. (2008): *La matemática escolar*. Buenos Aires: Aique.

Jiménez, M. (2000). Competencia social: intervención preventiva en la escuela. *Infancia y Sociedad*, 24, 21-48.

Kazmier, L. (1993). *Estadística aplicada a la administración y a la economía*. México: McGraw-Hill.

Kerlinger, F.N. (1997). *Investigación del comportamiento*. México: McGraw-Hill.

Krechevsky, M.; Chen J. y Viens J. (2000). *El proyecto Spectrum*. Tomo 1: Construir sobre las capacidades de los alumnos. Madrid: Morata.

Krechevsky, M. (2001). *El proyecto Spectrum*. Tomo 3: Manual de evaluación para la educación infantil. Madrid: Morata.

Llor, L. et al. (2012). Inteligencias Múltiples y Alta Habilidad. *Aula Abierta*, 40(1), 27-38.

Luzzo, D.A. y Shearer, B. (1999). *Aplicación de la teoría de las inteligencias múltiples a la orientación vocacional*. Quinto Seminario Internacional de Innovación Educativa: INACAP, Agosto de 1999.

Luzzo, D.A. y Shearer, B. (2009). Exploring the application of multiple Intelligences theory to career counseling. *ERIC, Trimestral Career Development*, 58(1), 3-14.

Manzi, A. J., Bravo, U. D., Del Pino, M. G., Donoso, R. G., Martínez, M. M. y Pizarro, S. R. (2010). *Estudio acerca de la validez predictiva de los factores de selección a las Universidades del Consejo de Rectores*. Serie Documentos Técnicos, CRUCH, CTA-PSU.

Moll, L.C.Comp. (1993). *Vygotsky y la educación*. Buenos Aires: Aique,

Perrone, V. (1999). ¿Por qué necesitamos una pedagogía de la comprensión? en Stone Wisque M. *La enseñanza para la comprensión*. Buenos Aires: Paidós.

Pizarro, R. (1984). *Teoría del Rendimiento Académico*. Seminario de Educación de Evaluación de la Educación Superior, Instituto Profesional Educare, Santiago de Chile.

Pizarro, R. (1994). *Educational quality, curriculum of the home and math achievement*. Paper presented at The Sixth Annual International Roundtable on Families, Communities, Schools and Children's Learning, April 4, New Orleans, USA. Proyecto Nacional FONDECYT No. 1930223, Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación, 1993.

Pizarro, R. y Crespo, N. (1997). Inteligencias múltiples y aprendizajes escolares. *Talón de Aquiles* 5, 1-14.

Pizarro, R. y Crespo, N. (1997). *Validación del Midas: Una visión múltiple de la Inteligencia*. Chile: Universidad Católica de Valparaíso.

Pizarro, R. y Clark, S. (2000). *Inteligencias múltiples y rendimientos académicos: dominios, campos, relaciones*. Chile: Facultad de Ciencias de la Educación UPLACED.

Pizarro, R. y Clark, S. (2000). Inteligencia Múltiple Lógico Matemática y aprendizajes escolares científicos. *Revista de Psicología de la Universidad de Chile*, 9(1), 75-89.

Pizarro, R. (2001). Nueva P.A.A. Chilena: Algunas consideraciones políticas, teóricas, técnicas y funcionales. *Revista de Psicología de la Universidad de Chile*, 10(1), 51-62.

Pizarro, R., Clark, S. y Colarte, T. P. (2003). *Inteligencias múltiples, curriculum del hogar, intereses, autoestimas y logros académicos previos y actuales*. Proyecto FONDECYT 1040251, UPLACED.

Pizarro, R. y Clark, S. (2007). Static and dynamic influences of multiple intelligences, curriculum of the home, interests, self-esteems, previous learning factors on current learning. *88th Annual Conference of The American Educational Research Association (AERA-SIG: Multiple Intelligences: Theory and Practice)*, April 9-14, 2007, Chicago, Illinois, USA. Proyecto Fondecyt N° 1040251, Uplaced, 2003.

Pizarro, R. (2007). *Análisis Factorial Comprobatorio de las Escalas Inteligencias Múltiples Midas-Teens*. Proyecto Fondecyt 1040251, Uplaced.

Pizarro, R. y Clark, S. (2008). Inteligencias Múltiples, Curriculum del Hogar, Intereses, Autoestimas, Aprendizajes Previos y Actuales.: investigación comparativa y longitudinal. Proyecto Fondecyt 1040251, Uplaced. *Boletín de Investigación Educativa, Pontificia Universidad Católica de Chile*, 23(1), 11-40.

Pizarro, R. (2008). Sistemas Educativos Formales y Efectos Mateo, Regresivo y Robin Hood. *Boletín de Investigación Educativa, Pontificia Universidad Católica de Chile*, 23(2).

Pueyo, A.A. (1996). *Inteligencia y Cognición*. Barcelona: Paidós.

Rigo, D., Donolo, D. y Ferrándiz C. (2010). Laberintos de la mente. Perfil intelectual, creativo y motivacional de alumnos de arte. *Anales de Psicología*, 26, 267-272.

Rigo, D., Donolo, D. (2010). Una medida de las inteligencias múltiples en contextos universitarios. *Revista Electrónica de Desarrollo de Competencias*, 6(2), 23-33.

Sadovsky, P. (2005). *Reflexiones teóricas para la Educación Matemática*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.

Shearer, B. (1995). *The Midas: A professional Manual*. Ohio: Multiple Intelligences Research and Consulting, Inc.

Shearer, B. (1995). *The multiple intelligence developmental assessment scales (MIDAS)* (tr Nina Crespo A. y Raúl Pizarro S) Ohio: Múltiple Intelligence Research and Consulting.

Shearer, B. (2006). *Math Skill and the Multiple Intelligences*. Ohio: Multiple Intelligences Research and Consulting, Inc.

Sierra Bravo, R. (1995). *Técnicas de Investigación Social*. Madrid: Paraninfo.

Singhan, B.M. (1995). Race and intelligence: What are the issues? *Phi Delta Kappan*, 77(4), 271-278.

Siegel, J. y Shaughnessy, F.M. (1994). Educating for understanding. An interview with Howard Gardner. *Phi Delta Kappan*, 76(8), 563-566.

Sternberg R. y Grigorenko E. (2003). *Evaluación Dinámica*. Barcelona: Paidós.

Stufflebean, D.L. (1987). *Evaluación sistemática*. Barcelona: Paidós.

Stone Wiske, M. Compiladora. (1999). *La enseñanza para la comprensión*. Buenos Aires: Paidós.

Vygotsky, L. (1978): *La mente en la sociedad: el desarrollo de las funciones psicológicas superiores*. Cambridge: Harvard University Press.

Logro matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples

Liceo Agrícola y Enológico "Domingo Faustino Sarmiento"

Año	Curso	MUSICAL	lingüística	lógico matemática	espacial	corpórea	intrínseca	social	interpersonal	metacognición	total
1	11	59	76	46	20	30	70	72	66	36	60
2	11	116	23	6	20	30	69	24	63	65	60
3	11	44	30	23	20	30	60	32	66	51	56
4	11	72	90	50	20	30	66	22	67	64	65
5	11	55	70	20	30	100	56	60	40	50	60
6	11	41	56	20	20	60	66	56	56	36	40
7	11	37	46	20	20	49	52	40	32	9	40
8	11	61	66	70	20	50	66	63	74	1	65
9	11	70	66	70	20	70	69	56	66	7	65
10	11	54	30	33	20	30	67	75	53	43	4
11	11	58	63	66	70	30	69	36	73	45	25
12	11	57	63	60	20	20	45	40	47	40	28
13	11	44	60	20	30	69	29	56	71	32	55
14	11	41	50	33	20	20	55	48	46	38	49
15	11	61	63	53	20	20	53	50	57	40	46
16	11	40	53	6	20	30	63	44	46	60	46
17	11	61	100	53	20	20	62	84	60	50	56
18	11	60	66	70	20	20	63	84	60	54	35
19	11	41	40	13	20	30	51	72	90	44	50
20	11	57	73	63	20	60	70	63	72	9	72
21	11	58	76	70	40	90	61	72	66	74	70
22	11	50	70	33	20	70	73	72	66	70	65
23	11	88	67	66	70	20	79	72	76	72	45
24	11	88	67	66	70	20	79	72	76	72	45
1	12	42	90	70	20	30	90	28	60	56	32
2	12	85	70	40	20	40	53	66	71	43	36
3	12	41	56	33	20	20	45	46	56	33	44
4	12	59	70	33	20	20	49	42	53	44	44
5	12	52	90	33	20	30	62	44	53	44	45
6	12	64	33	66	70	100	62	40	46	46	36
7	12	47	73	30	40	30	66	56	53	32	40
8	12	47	73	30	40	30	66	56	53	32	40
9	12	47	73	30	40	30	66	56	53	32	40
10	12	47	73	30	40	30	66	56	53	32	40
11	12	47	73	30	40	30	66	56	53	32	40
12	12	47	73	30	40	30	66	56	53	32	40
13	12	47	73	30	40	30	66	56	53	32	40
14	12	47	73	30	40	30	66	56	53	32	40
15	12	47	73	30	40	30	66	56	53	32	40
16	12	47	73	30	40	30	66	56	53	32	40
17	12	47	73	30	40	30	66	56	53	32	40
18	12	47	73	30	40	30	66	56	53	32	40
19	12	47	73	30	40	30	66	56	53	32	40
20	12	47	73	30	40	30	66	56	53	32	40
21	12	47	73	30	40	30	66	56	53	32	40
22	12	47	73	30	40	30	66	56	53	32	40
23	12	47	73	30	40	30	66	56	53	32	40
24	12	47	73	30	40	30	66	56	53	32	40
25	12	47	73	30	40	30	66	56	53	32	40

Logro matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples

5	5	11	45.7	53.3	13.3	20	70	49.2	48	56.7	60	60	52	80	93.3	37.3	48	20	46	61	66	42.5	76.7	64.4	46.7	91.4	66.7	46.7	77.8	85.7	64	72	35	41.5	56.7	20	24	
6	5	11	48.6	76.7	20	20	20	63.1	80	73.3	70.6	66	64	80	60	65.3	72	52	75	71	65	60	63.3	61.1	83.3	94.3	80	33.3	75.8	77.7	64	80	64	46.2	63.3	25	52	
7	5	11	40	40	60	20	30	64.6	52	56.7	63.5	80	64	53.3	73.3	56	56	40	75	54	66	60	65.7	63.3	63.9	66.7	60	60	61.1	54.3	64	64	60	56.3	30	35	52	
8	5	11	57	56.7	33.3	40	30	64.6	62	56.7	54.1	80	53.3	73.3	61.3	64	66	70	57	66	55	63.3	40	56.7	37.1	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
9	5	11	57	11	63.3	40	50	66.6	56	40	63.5	60	66	66.7	73.3	58.7	77	36	75	60	67.5	52.5	63.3	75.6	80	66.6	66.7	73.3	82.2	72	72	72	72	72	72	72		
10	5	11	51.4	80	76.7	30	30	66.6	62	63.5	64.7	75	66	66.7	83.3	73.3	68	76	65	60	67.5	55	36.7	60	73.3	54.3	66.7	40	71.1	71.4	69	66	60	60	60	60	60	
11	5	11	60	80	76.7	30	30	66.6	62	63.5	64.7	75	66	66.7	83.3	73.3	68	76	65	60	67.5	55	36.7	60	73.3	54.3	66.7	40	71.1	71.4	69	66	60	60	60	60	60	
12	5	11	44.3	50	46.7	30	30	66.6	62	63.5	64.7	75	66	66.7	83.3	73.3	68	76	65	60	67.5	55	36.7	60	73.3	54.3	66.7	40	71.1	71.4	69	66	60	60	60	60	60	
13	5	11	60	80	90	50	40	66.6	62	63.5	64.7	75	66	66.7	83.3	73.3	68	76	65	60	67.5	55	36.7	60	73.3	54.3	66.7	40	71.1	71.4	69	66	60	60	60	60	60	
14	5	11	54.3	76.7	40	20	20	64.6	60	63.3	64.7	75	66	66.7	83.3	73.3	68	76	65	60	67.5	55	36.7	60	73.3	54.3	66.7	40	71.1	71.4	69	66	60	60	60	60	60	
15	5	11	78.6	66.7	53.3	90	70	59.3	60	69.4	66	48	66.7	80	66.7	56.7	72	75	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	
16	5	11	90	93.3	80	100	100	51.1	72	80	52.9	86	40	80	73.3	60	46	56	70	63	56	70	73.3	73.3	60	66.7	46.7	66.7	71.4	60	48	52	36	40	25	40	25	40
17	5	11	52.9	73.3	33.3	50	20	49.2	60	46.7	48.2	50	44	60	60	42.7	40	28	66	60	72.5	60	60	61.1	53.3	62.9	73.3	66.7	71.1	66.7	72	56	44	36.9	43.3	36	32	
18	5	11	51.4	76.7	40	20	20	64.6	60	63.3	64.7	75	66	66.7	83.3	73.3	68	76	65	60	67.5	55	36.7	60	73.3	54.3	66.7	40	71.1	71.4	69	66	60	60	60	60	60	
19	5	11	55.7	90	46.7	40	40	66.6	62	63.5	64.7	75	66	66.7	83.3	73.3	68	76	65	60	67.5	55	36.7	60	73.3	54.3	66.7	40	71.1	71.4	69	66	60	60	60	60	60	
20	5	11	67.1	73.3	40	30	30	66.6	62	63.5	64.7	75	66	66.7	83.3	73.3	68	76	65	60	67.5	55	36.7	60	73.3	54.3	66.7	40	71.1	71.4	69	66	60	60	60	60	60	
21	5	11	60	63.3	40	60	20	66.6	72	56.7	71.8	66	64	60	69.3	66	60	48	60	44	50	42.5	66.7	61.1	63.3	74.3	53.3	56.6	57.1	66	76	60	60	60	60	60	60	60
22	5	11	60	63.3	40	60	20	66.6	72	56.7	71.8	66	64	60	69.3	66	60	48	60	44	50	42.5	66.7	61.1	63.3	74.3	53.3	56.6	57.1	66	76	60	60	60	60	60	60	60
23	5	11	54.3	66.7	66.7	40	20	50	70.8	72	43.3	60	86	72	66.7	100	70	68	56	95	74	75	70	76.7	67.8	70	54.3	93.3	80	91.1	37.1	75	92	64	66.7	66.7	60	60
24	5	11	40	53.3	40	20	20	66.6	62	63.5	64.7	75	66	66.7	83.3	73.3	68	76	65	60	67.5	55	36.7	60	73.3	54.3	66.7	40	71.1	71.4	69	66	60	60	60	60	60	
25	5	11	47.1	80	33.3	30	20	63.1	64	56.7	63.5	66	64	60	49.3	40	40	66	72	75	62.5	63.3	62.2	76.7	48.6	66.7	53.3	71.1	72.1	80	68	16	46.2	56.7	35	46	60	
26	5	11	37.1	80	20	30	20	66.6	62	63.5	64.7	75	66	66.7	83.3	73.3	68	76	65	60	67.5	55	36.7	60	73.3	54.3	66.7	40	71.1	71.4	69	66	60	60	60	60	60	
1	5	12	91.4	100	93.3	90	100	64.6	76	70	50.6	56	60	66.7	40	54.7	60	52	50	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	
2	5	12	30	46.7	19.3	20	20	24.6	24	26.7	49.4	50	56	20	30	30.7	32	16	45	35	20	42.5	43.3	54.4	70	37.1	33.3	66.7	62.2	66.7	62.2	66.7	62.2	66.7	62.2	66.7	62.2	
3	5	12	50	66.7	26.7	30	30	63.1	76	70	77.7	65	64	66.7	100	61.3	64	48	75	65	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	
4	5	12	68.6	93.3	66.7	20	20	76.9	60	71.8	65	76	73.3	86.7	56	60	64	36	40	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
5	5	12	84.3	90	100	70	60	90.8	86	90	80	90	80	93.3	86.7	83.3	88	84	100	87	92.5	65	73.3	91.1	96.7	86.7	93.3	93.3	94.4	91.4	95	76	84	72.3	76.7	66.7	60	
6	5	12	71.4	96.7	40	60	50	61.6	63	46.9	50	66	53.3	26.7	56	36	52	70	62	60	66	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
7	5	12	44.3	63.3	20	20	20	66.6	62	63.5	64.7	75	66	66.7	83.3	73.3	68	76	65	60	67.5	55	36.7	60	73.3	54.3	66.7	40	71.1	71.4	69	66	60	60	60	60	60	
8	5	12	38.3	33.3	33.3	30	30	49.2	48	46.7	48.2	45	48	46.7	73.3	46	48	32	66	47	42.5	37.9	43.3	54.4	70	37.1	33.3	66.7	62.2	66.7	62.2	66.7	62.2	66.7	62.2	66.7	62.2	
9	5	12	70	80	80	70	80	81.5	66	70	80	56	66.7	93.3	64	76	52	65	62	66	70	43.3	61.1	80	94.3	66.7	60	57.8	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
10	5	12	66.7	63.3	46.7	20	20	72	43.3	57.7	45	64	40	73.3	49.3	46	64	42	45	54	62.5	45	53.3	62.2	63.3	77.1	43.3	26.7	60	64	60	60	60	60	60	60	60	
11	5	12	46.7	56.7	33.3	30	40	56.9	64	46.7	46.9	36	44	60	42.7	64	32	15	68	66	62.5	60	67.8	70	60	66.7	73.3	66.9	60	68	44	40	36.5	30	24	13	31	
12	5	12	49.2	50	33.3	50	30	73.9	64	66.7	66.8	65	60	53.3	40	48	44	65	41	42.5	37.9	46.7	74.3	60	42.9	46.7	33.3	57.8	57.1	44	72	40	44.6	53.3	36	22	15	30
13	5	12	36.7	16.7	60	70	40	49.2	32	66.7	37.3	35	40	60	53.3	57.3	52	64	50	46	47.5	46.7	43.3	60	37.1	66.7	67	62.2	60	40	40	40	40	40	40	40	40	
14	5	12	47.1	63.3	30	20	20	64.6	60	63.3	64.7	75	66	66.7	83.3	73.3	68	76	65	60	67.5	55	36.7	60	73.3	54.3	66.7	40	71.1	71.4	69	66	60	60	60	60	60	
15	5	12	47.1	63.3	30	20	20	64.6	60	63.3	64.7	75	66	66.7	83.3	73.3	68	76	65	60	67.5	55	36.7	60	73.3	54.3	66.7	40	71.1	71.4	69	66	60	60	60	60	60	
16	5	12	34.3	43.3	20	40	20	36.4	40	40	41.2	40	32	46.7	40	29.3	40	28	32	30	32	40	27.5	26.7	26.6	36.7	14.3	33.3	26.7	40	36	28	21.6	63.3	25	36	17	16
17	5	12	52.9	73.3	33.3	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
18	5	12	69.7	73.3	66.7	30	20	64.6	64	53.3	63.5	66	66	66.7	100	36	52	60	75	66	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
19	5	12	69.7	73.3	66.7	30	20	64.6	64	53.3	63.5	66	66	66.7	100	36	52	60	75	66	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
20	5	12	64.3	63.3	33.3	30	20	53.9	64	46.7	46.9	40	56	46.7																								

	MUSIC AL	apre clatio n	instru menta l skill	CINES TESIC O	athleti es	LÓGIC O MATE MÁT.	strate gy games	every skill math	every problem solving	school math	ESPA CIAL	spatial aware ness	artistic design	worki ng with object	LINGU ISTI. CA	rhetori cal	expre ssive sensiti vity	write n	INTER PERS O-NAL	social skill vity	social sensi vity	social persua sion	erson al work	INTRA PERS O-NAL	perso nal know ledge	self	metac ognici on calcul	metac ognici on spatial	NATU RALIS TA	anima l care	plant scienc e					
MZ1a	26	1387,1 1783,3	1113,3	910	1040 1587,7	1560	1370	1611,8	1600	1740	1953,3	1440	1456	1224	1560	1650	1436	1496,7	1703,3	1710	1737,1	1793,3	1540	1306,7	1888,6	1680	1764	1336	1172,3	1220	1070	1184				
MZ2a	30	214,36 304,15	402,39	570	440 117,36	262,4	113,79	134,51	246,26	239,46	161,71	272,21	104,99	107,52	342,15	264	114,36	156,54	136,46	213,83	94,666	167,61	212,3	241,57	271,38	115,18	152,28	185,21	213,1	192,89	145,62	156,26	168,36			
MZ3a	25	1432,9 2184,2	1429,1	1590	1520 1875,8	1990,4	1689,2	1876,5	1991,5	1941,7	2396,5	1647,5	1590,2	1894	1807,4	1913	1725,5	1830,5	1830,2	1974,3	1903,7	2181,6	1798,1	1993	2112,3	2001,2	214,1	1644,9	1497,2	1723	1501,6	1488,3	1723	1501,6		
MZ4a	28	272,62 449,67	565,41	433	496,4	261,46	340,97	316,59	187,01	219,03	267,87	428,35	244,7	306,17	387,03	411,88	361,01	321,4	292,78	255,18	242,94	368,32	320,52	430,02	189,16	232,29	368,32	304,47	320,1	205,86	252,68	373,4	289,85			
MZ5a	22	1330,17 936,7	993,33	1020	910	1547,7	1588	1303,3	1531,8	1490	1492	1553,3	1376	1416	1410	1538	1630	1487,5	1433,3	1641,1	1730	1682,9	1753,3	1300	1595,6	1666,7	1688	1664	1300	1253,8	1373,3	1100	1184			
MZ6a	28	1637,1 2103,3	1320	1090	1107,33	196,9	245,76	229,52	360,25	304,56	232,3	474,07	196,57	296,31	417,75	199,59	193,19	142,71	344,63	175,81	221,56	301,43	397,85	333,33	184,16	229,74	239,09	303,84	312	209,86	314,93	337,5	266,24			
MZ7a	22	156,75 165,96	993,88	424,74	365,07	202,91	227,98	246,84	181,02	387,93	307,37	369,02	436,92	216,01	347,68	387,62	410,42	253,78	340,94	276,67	375,69	367,93	438,98	504,82	691,66	712,36	307,38	265,56	237,54	571,86	692,46	469,56	421,99			
MZ8a	22	1232,9	1610	933,33	630	790	1330,6	1276	1153,3	1330,6	1260	1177,3	1296	996	1250	1313	1400	1240	1246,7	1406,7	1416,7	1400	1573,3	1280	1371,1	1406,7	1504	1344	1172	1110,8	1273,3	960	1060			
MZ9a	26	294,84 403,68	620,3	475,54	377,1	253,86	296,76	302,84	331,08	266,06	398,3	462,53	366,33	427,35	368,98	367,97	283,94	366,5	336,12	339,62	340,93	200,69	588,67	314	385,95	286,7	300,05	443,71	405,92	278,53	329,68	420,56	441,11	1180	1248	
MZ10a	26	1514,3 1843,3	1326,7	1090	1200	1572,3	1596	1426,7	1456,5	1375	1464	1666,7	1460	1264	1460	1546	1660	1477,5	1460	1731,1	1710	1806,6	1806,7	1666,7	1720	1788,6	1688	1536	1472	1280,2	1416,7	1180	1248			
mediaMZ1a		53,362	69,59	42,821	35	40	61,095	60	52,692	61,991	57,692	75,126	55,385	56	47,077	60	59,731	63,462	57,564	65,513	65,769	66,813	68,974	59,231	69,487	72,637	64,615	67,846	51,385	45,088	46,923	41,154	45,538			
varianzaMZ1a		1,3286	1,8888	2,4962	3,536	2,7295	0,728	1,6278	0,7059	0,8344	1,5289	1,6867	0,6513	0,667	1,2225	0,6377	0,7095	0,9649	0,8403	0,3265	0,6973	1,0397	1,477	1,4986	0,8836	0,7145	0,9446	1,1489	0,7174	1,2182	2,384	0,9693	0,9693			
desviest		1,1532	1,3736	1,5796	1,8804	1,6521	0,8532	1,2758	0,8402	0,9136	1,2365	0,807	0,8167	0,8167	1,0016	0,807	0,8423	0,9623	0,9167	0,5157	0,7663	1,0197	1,1476	1,2242	1,2975	0,8453	0,9719	1,0719	1,1498	0,939	0,847	1,1037	1,5687	0,9846		
mediaMZ2a		47,762	72,805	47,836	53	60,667	62,527	66,347	56,236	61,974	62,549	66,362	64,724	79,518	52,255	54,917	53,005	63,133	60,245	63,768	57,515	61,017	61,007	65,809	63,457	72,719	59,936	66,432	70,469	66,707	71,37	54,93	49,906	57,435	50,054	49,609
varianzaMZ2a		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
desviest		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
mediaMZ3a		53,2	69,467	39,733	40,8	36,4	61,908	63,52	52,133	61,271	59,6	59,88	62,133	76	52,853	55,04	44,64	61,52	65,2	59,5	57,333	65,644	69,2	67,314	70,133	52	63,822	66,629	67,52	66,56	52	50,154	54,933	44	47,36	
varianzaMZ3a		1,9609	1,9657	3,4933	2,6067	0,7156	1,3127	1,5394	1,5301	1,5055	2,4017	2,6304	1,5486	3,1605	1,3105	2,6336	1,9794	2,795	1,064	1,2879	0,9514	2,0309	1,1721	1,477	2,0094	2,0523	2,2222	1,2278	1,5316	1,584	2,0256	2,06	1,3991	2,0895	2,25	1,7749
desviest		1,1686	1,4191	1,969	1,6145	0,8489	1,1457	1,28	1,237	1,227	1,5497	1,6219	1,2444	1,7778	1,1448	1,6228	1,4069	1,6688	1,0315	1,1349	0,9754	1,4261	1,0836	1,2163	1,4175	1,4336	1,4907	1,108	1,2376	1,2625	1,4232	1,442	1,1828	1,449	1,5	1,3323
mediaMZ4a		56,469	75,127	47,143	38,249	41,071	56,989	56,143	52,976	52,647	47,679	50,429	64,524	50,381	51,143	43,286	51,25	55,179	58,929	52,679	52,024	56,667	61,937	55,952	49,286	47,619	47,653	64,857	49	46,286	42,637	47,976	38,75	43,286		
varianzaMZ4a		0,193	0,1921	0,6119	0,5231	0,441	0,2499	0,2808	0,3065	0,2229	0,4777	0,3785	0,4421	0,5381	0,266	0,4282	0,4774	0,5064	0,3125	0,3983	0,3432	0,4075	0,6778	0,5406	0,6217	0,286	0,873	0,3766	0,3147	0,2925	0,7043	0,8528	0,5647	0,5197		
desviest		0,4394	0,4382	0,7623	0,7232	0,6641	0,4999	0,5299	0,5536	0,4722	0,6912	0,6849	0,7356	0,5159	0,6544	0,6909	0,7109	0,5991	0,6801	0,6912	0,6383	0,8233	0,7363	0,7885	0,8536	0,9366	0,9366	0,6153	0,561	0,5409	0,6592	0,9235	0,7515	0,7209		
mediaMZ5a		56,038	75,182	42,424	37,727	35,909	59,58	58	52,424	60,481	58,182	58,727	60,606	66,364	53,615	58,909	45,273	56,818	59,682	63,636	56,364	63,939	64,394	63,836	71,515	68,182	63,323	63,896	66,364	61,091	53,273	50,49	57,879	39,091	48,182	
varianzaMZ5a		1,1188	1,5291	2,3496	1,8013	1,4307	0,3616	1,1241	1,1471	1,1251	0,9699	1,0677	1,7411	1,2042	0,9571	1,2593	1,3687	1,3938	0,7955	1,3983	1,2846	2,2827	1,291	1,0638	2,2296	1,1894	1,4619	1,0622	1,2473	1,1366	1,6807	1,5376	1,056	1,2488	1,593	1,6709
desviest		1,0568	1,2366	1,5328	1,3421	1,1961	0,9806	1,0602	1,0711	1,1198	0,9848	1,2823	1,3092	1,4847	0,9783	1,1222	1,1656	1,1806	1,0371	1,1783	1,1325	1,1362	1,0314	1,2933	1,0906	1,2091	1,0403	1,1168	1,12964	1,24	1,0272	1,1175	1,2622	2,2926		
mediaMZ10a		59,242	70,897	51,026	41,923	46,154	60,473	61,386	54,872	56,019	52,895	56,308	64,103	63,846	55,641	56,154	48,615	56,154	59,462	63,846	56,827	66,581	66,589	69,56	69,487	66,256	66,154	68,791	64,923	59,077	56,615	49,586	54,487	45,395	48	
varianzaMZ10a		0,62	0,524	1,4938	1,429	1,8478	0,9391	0,573	0,5036	0,5074	0,6273	0,6186	0,8017	1,3995	0,6117	0,9614	0,8918	0,8836	0,6514	0,689	0,813	0,4952	0,6754	0,5965	0,7831	0,764	0,4497	0,6978	1,0465	0,8661	0,9413	0,7097	1,0377	0,9996	1,178	
desviest		0,7874	0,7238	1,2223	1,1954	1,3594	0,774	0,757	0,7097	0,7123	0,792	0,7885	0,8954	1,1826	0,7821	0,9807	0,981	0,9444	0,7639	0,8071	0,83	0,9017	0,7037	0,8218	0,7717	0,8849	0,8811	0,6706	0,8353	1,0225	0,9307	0,9702	0,8424	1,0187	0,9989	1,0864
total cursos muestrad		6																																		
total cursos x modalidad		6																																		
mediaEGOMZ		64,384	73,086	47,087	39,608	41,299	58,603	56,147	53,468	56,134	52,59	54,92	63,217	60,487	53,043	55,176	45,717	54,595	57,993	62,023	55,204	55,093	62,377	62,103	65,04	65,242	55,714	58,383	59,773	66,919	56,066	51,927				

	MUSIC AL	apptre clatio n	vocal ability	instru menta l skill	comp osting	CINES TESIC O	athleti cs	dexter ity	LÓGIC O MATE MATL	strate gy games	every skill with math	every problem math solvin	school math	ESPACIAL	spatial aware ness	artistic design	worki ng with object	LINGU ISTI- CA	rhethori cal	expre ssive vity	write n	INTER PERS O-NAL	social skill	social sensiti vity	social persi asion	interp erson al work	INTRA PERS O-NAL	perso nal knowl edge	self cal	metac ognci on	metac ognci on	NATU RALIS TA	anima l care	plant care	scienc e	
Ucu	29	1641.41	2013.3	1300	1240	1290	1820	1773.3	1420	1390	1272	1893.3	1553.3	1609.3	1960	1716	1370	1698	1762.5	1652.5	1636.7	1630	1713.3	2151.1	1700	1400	1637.8	1734.3	1768	1360	1148	1321.5	1370	1295	1316	
MAGu	24	337.96	418.31	710.78	549.26	497.04	266.51	346.76	280.38	305.21	309.12	362.16	588.83	300.62	390.74	477	333.19	360.61	490.67	375.62	513.23	545.37	630.87	1379.90	547.24	621.13	563.15	662.36	439.61	305.02	280.39	422.72	496.68	468.81	365.46	
MAGu	24	1406.16	1820	1060	1030	990	1570	1190.6	1170	1080	1080	1080	1373.3	1378.7	1156	1484	1210	1393	1466	1367.5	1320	1504.4	1550	1534.3	1486.7	1380	1431.1	1474.3	1516	1204	1028	1187.7	1306.7	1160	1072	
MAGu	24	194.66	195.41	536.47	482.43	454.89	221.35	262.78	206.58	142.22	207.07	193.74	247.26	463.45	287.68	307.58	390.93	284.6	335	365.82	390.21	406.76	317.01	300.3	437.13	392.19	526.74	347.37	189.19	244.14	341.79	527.21	316.84	326.49		
Ucu	29	1641.41	2013.3	1300	1240	1290	1820	1773.3	1420	1390	1272	1893.3	1553.3	1609.3	1960	1716	1370	1698	1762.5	1652.5	1636.7	1630	1713.3	2151.1	1700	1400	1637.8	1734.3	1768	1360	1148	1321.5	1370	1295	1316	
media Ucu	32	56.801	69.425	44.828	42.759	44.483	62.759	62.493	61.149	48.966	47.931	43.862	55.287	53.553	55.494	46.897	59.172	47.241	58.596	60.776	56.937	56.207	59.08	741.77	58.621	48.276	56.475	59.803	60.966	46.897	39.666	45.57	47.241	44.655	45.979	
varianza Ucu	desvest	1.0925	1.3523	2.2978	1.7756	1.6068	0.8615	1.121	0.9064	0.6921	1.1806	0.9993	1.2564	1.9036	0.9718	1.2632	1.542	1.0771	1.1658	1.5662	1.2143	1.8624	1.7631	2.0395	446.06	1.7691	2.008	1.8205	2.1412	1.4211	0.9661	0.9064	1.3666	1.6063	1.4832	1.2461
MAGu	24	1406.16	1820	1060	1030	990	1570	1190.6	1170	1080	1080	1080	1373.3	1378.7	1156	1484	1210	1393	1466	1367.5	1320	1504.4	1550	1534.3	1486.7	1380	1431.1	1474.3	1516	1204	1028	1187.7	1306.7	1160	1072	
media MAGu	28	194.66	195.41	536.47	482.43	454.89	221.35	262.78	206.58	142.22	207.07	193.74	247.26	463.45	287.68	307.58	390.93	284.6	335	365.82	390.21	406.76	317.01	300.3	437.13	392.19	526.74	347.37	189.19	244.14	341.79	527.21	316.84	326.49		
varianza MAGu	desvest	1.1587	1.1532	3.933	2.8716	2.7077	1.3176	1.6832	0.8465	1.2325	1.1532	1.4718	2.7566	1.7124	1.8011	2.3269	1.6941	1.994	2.2966	2.3227	2.4212	1.8869	1.7875	2.602	2.3345	3.1473	1.9724	2.0662	2.8404	1.1261	1.4532	2.0345	3.1382	1.8979	1.9434	
media PBYS	desvest	57.576	72.418	44.519	42.832	42.874	63.655	61.791	49.265	48.313	44.393	65.283	56.221	56.404	48.723	68.332	61.648	425.45	60.172	52.58	57.947	60.962	61.993	46.423	41.102	47.388	50.803	46.372	45.047	0.028	0.0387	0.0279	0.0262			
varianza PBYS	desvest	0.1868	0.1451	0.2127	0.1952	0.188	0.1338	0.1518	0.1327	0.1129	0.1417	0.1336	0.1498	0.1589	0.1462	0.1589	0.1789	0.1508	0.1608	0.1788	0.1699	0.1833	0.1142	0.179	1.9963	0.1841	0.2057	0.1775	0.1874	0.1863	0.1324	0.1381	0.1672	0.1967	0.1672	0.1618
Nh=	26.5	1525	1916.7	1180	1135	1140	1686.2	1638	1671.7	1305.3	1280	1176	1730	1463.3	1494	1258	1600	1290	1546	1613.8	1510	1478.3	1567.2	1631.7	11523	1593.3	1390	1534.4	1604.3	1642	1282	1088	1254.6	1338.3	1227.5	1194
Mh=	2	27111	186389	26800	22050	45000	36830	60552	20672	26315	24200	16432	53366	16200	26604	20806	36912	12800	46818	44253	40613	50139	78821	13039	25408	22756	200	21356	33600	31752	12168	7200	8957.4	2005.6	9112.5	29768
		273.07	317.37	631.85	519	477.96	246.06	317.79	246.96	181.54	293.6	266.87	321.07	532.05	294.76	360.92	436.03	311.19	349.01	443.19	382.22	465.57	441.96	481.18	75697	477.03	679.29	498.19	519.6	456.62	252.57	263.98	386.07	510.62	396.43	366.76
		0.0137	0.0309	0.0524	0.0626	0.0148	0.0084	0.0061	0.0179	0.0221	0.0072	0.2533	0.0157	0.0305	0.0286	0.0683	0.0093	0.0136	0.0125	0.0123	-0.115	0.8188	0.0004	0.0472	-0.038	0.0497	0.0299	0.0232	0.0461	1.2906	-0.303	-0.044	-0.289	0.0177		
		3.1062	4.6566	6.0667	6.6279	3.2219	2.8281	2.069	3.5037	2.4348	3.5436	3.9392	2.4222	13.337	3.3189	4.6362	4.4832	6.9276	2.5642	3.0942	2.9674	2.9409	23.98	0.5188	5.756	4.0395	4.2681	4.0395	5.6918	30.105	4.0395	4.2681	4.0395	4.2681	4.0395	3.5263
		3.483	3.0251	3.5096	3.028	4.2165	3.6154	3.9847	3.148	3.2089	3.3949	3.0075	3.9779	1.6754	3.5018	3.1936	3.5967	2.218	4.0117	4.159	4.0071	4.2631	0.8872	3.0067	3.2147	3.941	3.8458	3.2956	0.4721	3.941	3.8458	3.2956	0.4721	3.941	3.8458	3.2956
		1.1892	1.018	1.2562	1.1236	1.4307	1.3137	1.5296	1.1643	1.1381	1.0026	1.4839	0.9629	1.1829	1.0738	1.2053	0.8392	1.4356	1.4211	1.3806	1.4716	0.6588	0.8665	2.0019	1.1326	0.1804	1.1006	1.3159	1.282	0.8061	0.5864	0.6963	0.3139	0.7071	1.2423	
MUSIC AL		apptre clatio n	vocal ability	instru menta l skill	comp osting	CINES TESIC O	athleti cs	dexter ity	LÓGIC O MATE MATL	strate gy games	every skill with math	every problem math solvin	school math	ESPACIAL	spatial aware ness	artistic design	worki ng with object	LINGU ISTI- CA	rhethori cal	expre ssive vity	write n	INTER PERS O-NAL	social skill	social sensiti vity	social persi asion	interp erson al work	INTRA PERS O-NAL	perso nal knowl edge	self cal	metac ognci on	metac ognci on	NATU RALIS TA	anima l care	plant care	scienc e	
media MAG		56.784	71.099	42.44	40.791	41.821	60.434	59.243	56.047	54.42	49.059	51.674	60.848	63.849	50.885	46.547	47.639	59.889	61.431	58.143	59.024	52.114	63.274	63.627	63.336	63.136	63.336	63.136	56.249	43.63	46.905	53.836	42.833	47.041		
varianza MAG		0.2889	0.3082	0.7113	0.4547	0.6383	0.3323	0.3242	0.3526	0.2956	0.3345	0.3643	0.4338	0.6901	0.3032	0.3843	0.5016	0.3977	0.4801	0.5303	0.5309	0.5448	0.3703	0.3909	0.5025	0.4445	0.595	0.4108	0.4703	0.5621	0.4572	0.3062	0.3374	0.3586	0.3779	0.4729
desvest		0.5375	0.5552	0.8444	0.6743	0.7969	0.5764	0.5894	0.5938	0.5437	0.6196	0.6587	0.8737	0.5506	0.199	0.7082	0.6307	0.6929	0.7283	0.7286	0.7391	0.6086	0.6252	0.7124	0.6687	0.7714	0.6409	0.6869	0.7431	0.6512	0.5652	0.5809	0.7474	0.6148	0.6877	
media MZ		56.288	72.99	46.848	42.53	44.33	61.196	61.331	55.82	58.722	55.153	67.196	65.877	63.807	55.251	46.381	56.389	61.318	64.528	59.102	59.198	64.699	66.206	66.927	66.355	57.721	63.707	66.556	67.324	60.928	51.648	48.929	53.967	44.615	47.735	
varianza MZ		0.0368	0.0405	0.0778	0.0725	0.0701	0.0314	0.0352	0.038	0.0336	0.0364	0.0462	0.0486	0.0474	0.0474	0.0536	0.0448	0.0372	0.0426	0.0448	0.0464	0.0352	0.0334	0.0608	0.0463	0.0556	0.0385	0.0467	0.0412	0.0511	0.0446	0.0395	0.0502	0.0524	0.0569	
desvest		0.1893	0.2012	0.2789	0.2693	0.2547	0.1773	0.1876	0.1949	0.1834	0.1907	0.2149	0.2205	0.2632	0.1792	0.2177	0.2313	0.2191	0.1928	0.2064	0.2117	0.2201	0.1877	0.1829	0.2466	0.2129	0.2367	0.2206	0.2029	0.226	0.2113	0.1987	0.2241	0.229	0.2364	
media LA		51.229	66.546	35.619	33.057	41.388	59.46	58.297	53.39	58.873	52.776	51.194	65.741	62.988	53.265	50.94	50.179	53.948	69.763	63.176	56.881	57.044	62.511	62.578	65.008	63.949	55.757	60.725	63.198	65.296	56.716	46.956	54.71	56.879	47.868	56.501
varianza LA		0.7497	1.0532	1.1138	0.9508	1.2948	1.2261	1.2592	1.024	1.1508	0.8669	1.0496	1.3245	0.9674	0.6836	1.0331	0.9049	0.9554	0.9671	0.9884	0.8869	0.7697	0.7899	0.9689	1.0359	0.9795	0.8073	0.8273	0.9607	0.7134	0.8632	0.9859	1.0991	1.1734	0.8632	0.9562
desvest		0.8497	1.0532	1.1138	0.9508	1.2948	1.2261	1.2592	1.024	1.1508	0.8669	1.0496	1.3245	0.9674	0.6836	1.0331	0.9049																			

ANEXO C: ESTIMACIONES DE ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS RENDIMIENTO EN MATEMÁTICA POR CURSO Y POR MODALIDAD. ESTIMACIONES POR ESCUELA.

HCS	tamaño				
MA1a		total			
		var			
MA2a	26	total	327	270	597
		var	17,9236842	3,94736842	28,9763158
UC1a	22	total	292	324	616
		var	19,2554113	4,3982684	31,1428571
UC1b		total			
		var			
UC1c	28	total	295	395	690
		var	17,8134921	4,69179894	26,6825397
MZ4a	23	total	321	355	676
		var	35,8616601	3,89328063	36,6126482
MZ8a		total			
		var			
MA1a		total			
		var			
MA2a	26	total	327	270	597
		var	17,9236842	3,94736842	28,9763158
mediaMA1a					
			32		
varianzaMA1a					
mediaMA2a			12,5769231	10,3846154	22,9615385
			30		
varianzaMA2a			0,09191633	0,02024291	0,14859649
total cursos muestreados x modalidad			1		
total cursos x modalidad			2	2	2
mediaHCSMA			12,1712159	10,0496278	22,2208437
varianza HCSMA			0,04304095	0,00947899	0,06958212
desvest			0,20746312	0,09736012	0,26378424
MZ4a	23	total	321	355	676
		var	35,8616601	3,89328063	36,6126482
MZ8a		total			
		var			
mediaMZ4a			13,9565217	15,4347826	29,3913043
			30		
varianzaMZ4a			0,36381394	0,03949705	0,37143266
mediaMZ8a					
			25		
varianzaMZ8a					
total de cursos muestreados por modalidad			1		
total cursos x modalidad			2		
mediaHCSMZ			15,2252964	16,8379447	32,0632411
varianza HCSMZ			0,21648433	0,02350238	0,22101778
desvest			0,46527877	0,15330485	0,47012528
UC1a	19	total	292	324	616
		var	19,2554113	4,3982684	31,1428571
UC1b		total			
		var			
UC1c	22	total	295	395	690
			17,8134921	4,69179894	26,6825397
media UC1a			13,2727273	14,7272727	28
			28		
varianza UC1a			0,18755271	0,04284028	0,30333952
mediaUC1b					
			31		
varianzaUC1b					
mediaUC1c			13,4090909	17,9545455	31,3636364
			30		
varianzaUC1c			0,16253444	0,21763085	0,38016529
total de cursos muestreados por modalidad			2		
total cursos x modalidad			3	3	3
mediaHCSUC			13,0434116	16,0280899	29,0715015
varianza HCSUC			0,05598832	0,04389368	0,11027022
desvest			0,23661851	0,20950818	0,3320696
media HCS			13,3634482	14,4449703	27,8084185
varianza HCS			0,02978127	0,01072707	0,04264075
desvest			0,17257251	0,10357155	0,20649637
		MA	3844		
		MZ	3025		
		UC	7921		

EG	tamaño				
MZ1a					
MZ2a	26	486	422	908	
		24,4615385	4,98461538	32,3138462	
MZ3a	23	298	343	641	
		11,9525692	4,08300395	19,8458498	
MZ6a	17	291	249	540	
		22,3602941	6,61764706	34,5661765	
MZ7a					
MZ10 a					
mediaMZ1a		31			
varianzaMZ1a					
mediaMZ2a		18,6923077	16,2307692	34,9230769	
		30			
varianzaMZ2a		0,12544379	0,02556213	0,16571203	
mediaMZ3a		12,9565217	14,9130435	27,8695652	
		30			
varianzaMZ3a		0,12125795	0,04142178	0,20133471	
mediaMZ6a		17,1176471	14,6470588	31,7647059	
		29			
varianzaMZ6a		0,54426679	0,16107863	0,84136738	
mediaMZ7a					
		24			
varianzaMZ7a					
mediaMZ10a					
		28			
varianzaMZ10a					
total cursos muestreados x modalidad		3			
total cursos x modalidad		6			
mediaEGOMZ		16,8125192	15,8032452	32,6157644	
varianza EGOMZ		0,06740317	0,01948081	0,10286638	
desvest		0,2596212	0,13957366	0,32072789	

CN	tamaño				
UC1a					
UC1b	25	405	381	786	
		48,6666667	4,77333333	62,6733333	
UC1c					
MG1u	27	472	400	872	
		23,5669516	4,07977208	33,6780627	
LA2°	8	122	106	228	
		18,2142857	6,21428571	38,2857143	
LA3°	20	272	268	540	
		23,9368421	10,5684211	43,7894737	
LA5°					
Gau	15	310	256	566	
		41,5238095	4,35238095	54,2095238	
UC1a					
UC1b	25	405	381	786	
		48,6666667	4,77333333	62,6733333	
UC1c					
mediaUC1a					
		27			
varianzaUC1a					
mediaUC1b		16,2	15,24	31,44	
		31			
varianzaUC1b		0,37677419	0,03695484	0,4852129	
mediaUC1c					
		31			
varianzaUC1c					
total de cursos muestreados por modalidad		1			
total cursos x modalidad		3			
mediaCNUC		16,9280899	15,9249438	32,8530337	
varianza CNUC		0,1371342	0,01345042	0,17660255	
desvest		0,37031635	0,11597596	0,42024106	
MG1u	27	472	400	872	
		23,5669516	4,07977208	33,6780627	
media MG1u		17,4814815	14,8148148	32,2962963	
		30			
varianza MG1u		0,08728501	0,01511027	0,12473357	
desvest		0,29544036	0,12292383	0,35317639	
LA2°	8	122	106	228	
		18,2142857	6,21428571	38,2857143	
LA3°	20	272	268	540	
		23,9368421	10,5684211	43,7894737	
LA5°					
mediaLA2°		15,25	13,25	28,5	
		29			
varianzaLA2°		1,6487069	0,5625	3,46551724	
mediaLA3°		17,4814815	14,8148148	32,2962963	
		27			
varianzaLA3°		0,3102924	0,13699805	0,56764133	
mediaLA5°					
		28			
varianzaLA5°					
total de cursos muestreados por modalidad		2			
total cursos x modalidad		3	3	3	
mediaCNLA		16,3258929	14,0044643	30,3303571	
varianza CNLA		0,34306243	0,1220098	0,70776159	
desvest		0,58571531	0,34929901	0,84128568	
Gau	15	310	256	566	
		41,5238095	4,35238095	54,2095238	
media GAu		20,6666667	17,0666667	37,7333333	
		31			
varianza GAu		1,42877624	0,14975934	1,86527394	
desvest		1,19531429	0,38698753	1,36575032	
media CN		19,8190496	17,4863045	37,305354	
varianza CN		0,09055627	0,02054496	0,15153815	
desvest		0,30092568	0,14333514	0,38927902	
	UC	7921			
	MG	900			
	LA	7056			
	GA	961			

PByS	tamaño				
LA1°					
LA4°	16		149	215	364
			13,6958333	4,39583333	19,2666667
GAu	25		481	389	870
			22,0233333	5,59	33,25
MZ5°	23		484	363	847
			16,6798419	2,90513834	20,0592885
MZ9°					
LA1°					
LA4°					
mediaLA1°					
			26		
varianzaLA1°1					
mediaLA2°	16		9,3125	13,4375	22,75
			30		
varianzaLA2°1			0,39946181	0,12821181	0,56194444
total cursos muestreados x modalidad			1		
total cursos x modalidad			2		
mediaPBySLA			9,97767857	14,3973214	24,375
varianza PBySLA			0,22928292	0,07359096	0,32254464
desvest			0,47883497	0,27127654	0,56793014
GAu	25		481	389	870
			22,0233333	5,59	33,25
media Gau			19,24	15,56	34,8
			34		
varianza Gau			0,23318824	0,05918824	0,35205882
desvest			0,48289568	0,24328632	0,59334545
MZ5°	23		484	363	847
			16,6798419	2,90513834	20,0592885
MZ9°					
media MZ5°			21,0434783	15,7826087	36,826087
			30		
varianza MZ5°			0,16921579	0,02947242	0,20350003
media MZ9°					
			27		
varianza MZ9°					
total cursos muestreados x modalidad			1		
total cursos x modalidad			2		
mediaPBySMZ			22,1510297	16,6132723	38,7643021
varianza PByMZ			0,09374836	0,01632821	0,1127424
desvest			0,30618354	0,12778188	0,33577135
media PByS			16,8402632	15,5254865	32,3657498
varianza PByS			0,05984475	0,01630123	0,08259429
desvest			0,24463187	0,12767626	0,28739223
		LA	3136		
		Gau	1156		
		MZ	3249		

CAD	tamaño				
Ucu	27		321	390	711
			28,9487179	6,79487179	42,6153846
MAGu					
Ucu	27		321	390	711
			28,9487179	6,79487179	42,6153846
media Ucu			11,8888889	14,4444444	26,3333333
			32		
varianza Ucu			0,1675273	0,03932217	0,24661681
desvest			0,40930099	0,1982982	0,49660529
MAGu					
media MAGu					
			28		
varianza MAGu					
media CAD			6,34074074	7,7037037	14,0444444
varianza CAD			0,00148913	0,00034953	0,00219215
desvest			0,03858927	0,01869573	0,0468204
		Ucu	32		
		MAGu	28		

ANEXO D: TEST DISCIPLINAR DE MATEMÁTICA

MATEMÁTICA

2007

Apellido y nombre:..... Sexo:.....

Escuela:.....

División:..... Turno:.....

Instrucciones:

- ↳ Esta prueba tiene como objetivo averiguar lo que has aprendido en Matemática durante tus estudios, para aprender mejor entre todos.
- ↳ Esta prueba se responde en el mismo cuadernillo en que está hecha
- ↳ La mayoría de los ejercicios tienen 4 respuestas posibles, de las cuales solamente una es la correcta. Marca con una cruz la respuesta que tú consideres correcta, debes marcar solo una. Todas tienen la respuesta correcta. En otros ejercicios debes señalar si la proposición es verdadera o falsa.

Por ejemplo:

El resultado de sumar $\frac{2}{3} + 1$ es:

A. $\frac{3}{3}$

B. $\frac{5}{3}$

C. $\frac{5}{6}$

D. $\frac{1}{3}$

1. ¿Qué número es equivalente a la expresión: $3 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^{-1}$?

- A. 35,04
- B. 35,4
- C. 354,1
- D. 350,4

2. Los números decimales 9,05 ; 9,3 ; 9,90 ; 9,002 ordenados de mayor a menor quedan:

- A. 9,002; 9,05; 9,90; 9,3
- B. 9,002; 9,3; 9,04; 9,90
- C. 9,90; 9,3; 9,05; 9,002
- D. 9,002; 9,05; 9,3; 9,90

3. El número setenta y dos milésimos se escribe:

- A. 0,72
- B. 0,072
- C. 0,0072
- D. 0,00072

4. El resultado del siguiente ejercicio

$$\sqrt{\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right)\frac{10}{3}} - \left(-\frac{2}{3}\right)^2 + \sqrt{\frac{1}{9}} \text{ es:}$$

- A. $\frac{24}{9}$
- B. $\frac{22}{9}$
- C. $\frac{14}{9}$
- D. $\frac{2}{3}$

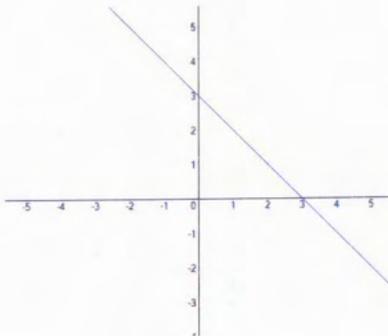
5. Una persona logra ahorrar por mes \$200. Gasta la mitad en alimentos y para los otros gastos usa $\frac{1}{3}$ de su sueldo. ¿Cuánto gana por mes?
- A. \$ 1200
 - B. \$ 2400
 - C. \$600
 - D. \$1000
6. Con el contenido de un tanque de combustible líquido, mantenemos encendidas 15 estufas durante 10 días. ¿Para cuántos días alcanzará el combustible de ese tanque si debemos alimentar 25 estufas iguales a las anteriores?
- A. 5 días
 - B. 6 días
 - C. 9 días
 - D. 16 días
7. A Julia por una computadora de valor de \$ 142 le cobraron \$128. ¿Qué porcentaje, aproximado, de descuento le hicieron?
- A. 10%
 - B. 14%
 - C. 89%
 - D. 128%
8. La solución de la siguiente ecuación $5(x + 4) + 3x = -2x + 10$ es:
- A. 1
 - B. $\frac{6}{10}$
 - C. $\frac{14}{10}$
 - D. -1

9. "El producto de un número natural por su consecutivo es igual a ese número aumentado en 64". De las siguientes ecuaciones ¿cuál utilizarías para calcular ese número?

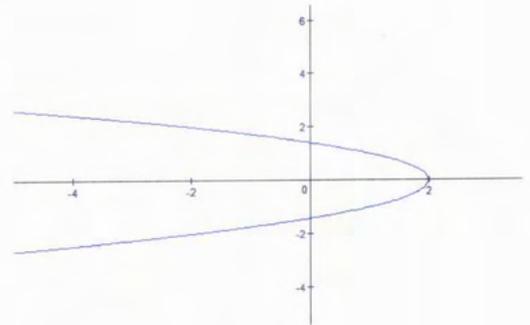
- A. $x(x-1) = x + 64$
- B. $x(x+1) = x + 64$
- C. $x(x+1) = x - 64$
- D. $x(x-1) = x - 64$

10. ¿Cuál de los siguientes gráficos **NO** representa una función?

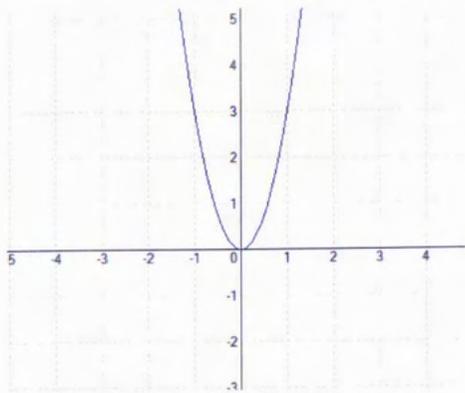
A.



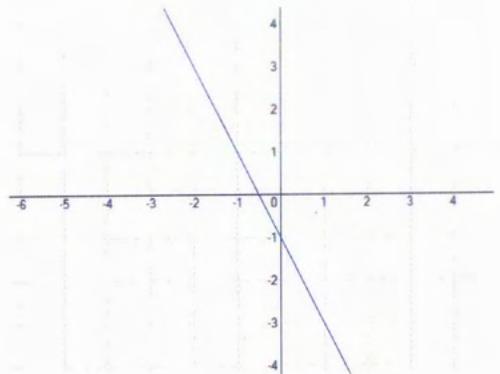
B.



C.



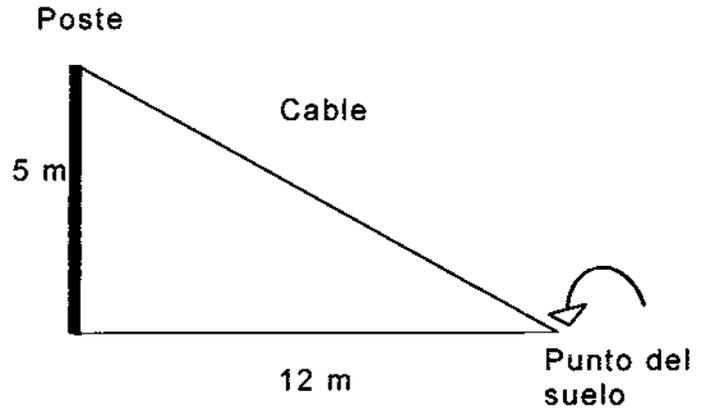
D.



11. La calle Perú es paralela a la calle Chile. La calle Rivadavia es perpendicular a la calle Mitre, que es paralela a Chile. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera? La calle...

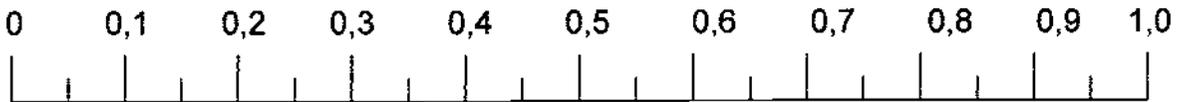
- A. Perú es paralela a la calle Rivadavia.
- B. Mitre es perpendicular a la calle Perú.
- C. Chile es perpendicular a calle Rivadavia.
- D. Rivadavia es paralela a la calle Chile.

12. Se quiere tender un cable desde el extremo de un poste de 5 m de alto hasta un punto del suelo que está a 12 m de su base (como muestra la figura) ¿Cuál será la longitud del cable?



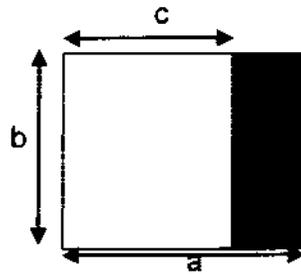
- A. 17 m
- B. 13 m
- C. 12 m
- D. 7 m

13. ¿Cuál es la longitud del tubo que se está midiendo, según la escala del dibujo dada en metros?

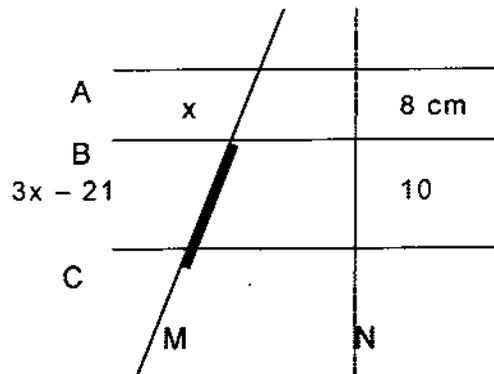


- A. 0,065 m
- B. 0,605 m
- C. 0,65 m
- D. 6,5

14. Para obtener el área de la figura sombreada se usa el siguiente cálculo:

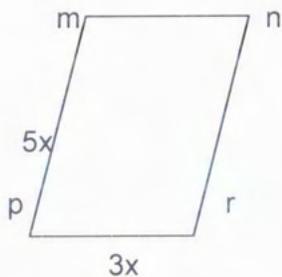


- A. $(a-c) \cdot b$
 B. $a \cdot b$
 C. $a + b$
 D. $a - c$
15. En el siguiente gráfico $A//B//C$; M y N son transversales. Aplicando el Teorema de Thales la longitud del \overline{BC} es:

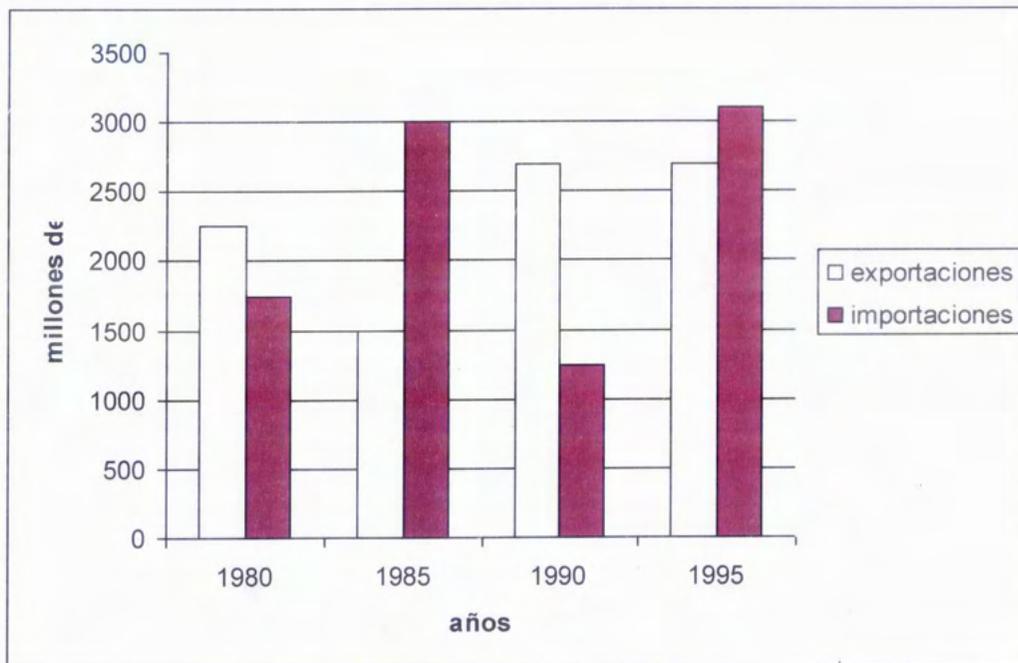


- A. $x = 15$
 B. $x = 12$
 C. $x = 10$
 D. $x = 8$

16. Dada la siguiente figura, sabiendo que el perímetro mide 80 cm, el valor de cada lado es:



- A. $\overline{mp} = 50\text{cm}$ $\overline{pr} = 30\text{cm}$
 B. $\overline{mp} = 25\text{cm}$ $\overline{pr} = 15\text{cm}$
 C. $\overline{mp} = 20\text{cm}$ $\overline{pr} = 12\text{cm}$
 D. imposible de calcular
- 17.



El gráfico muestra importaciones y exportaciones de un país. ¿En qué año las importaciones duplicaron (aproximadamente) a las exportaciones?

- A. 1980
 B. 1985
 C. 1990
 D. 1995

18. La siguiente tabla muestra el número de estudiantes de 1º Polimodal y de 2º Polimodal en un Instituto.

Cursos de Polimodal	Número de estudiantes
1º	40
2º	25

Completa la fila correspondiente a 2º Polimodal en el pictograma, según el número de estudiantes de este curso.

Cada  representa 10 estudiantes

1º Polimodal 

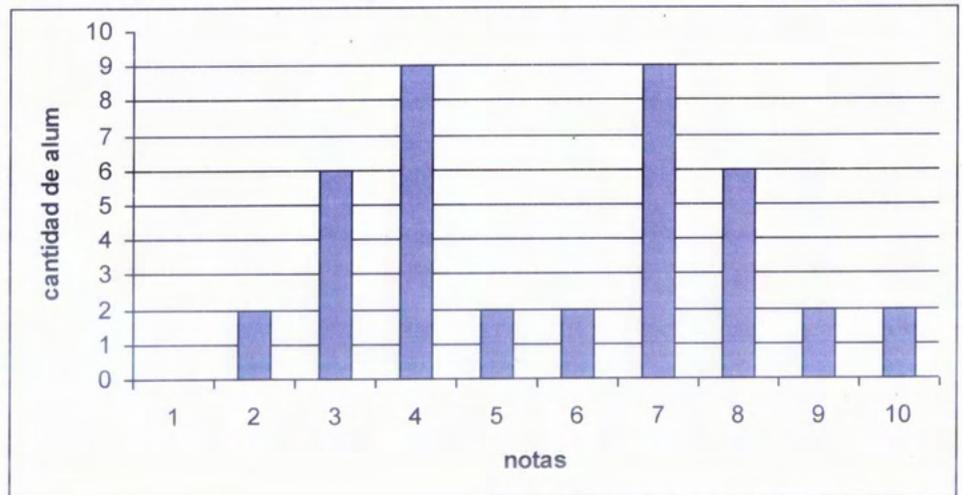
2º Polimodal.....

19. ¿Qué probabilidad tengo de sacar el número 3 si lanzo un dado no cargado?

- A. $\frac{3}{6}$
- B. $\frac{1}{6}$
- C. $\frac{6}{3}$
- D. $\frac{1}{2}$

20. Este gráfico informa las notas obtenidas en matemática y la cantidad de alumnos por nota. Si se aprueba con 7. ¿Cuántos alumnos han sido reprobados?

- A. 6
- B. 9
- C. 21
- D. 19



21. Establezca (colocando una letra V o F dentro del cuadrado en blanco) si cada una de las siguientes desigualdades es verdadera o falsa:

21.1. $1,1 < 1, \overline{1}$

21.2. $-\frac{1}{2} > -1$

21.3. $\sqrt{2} < 1,41$

22. Exprese la desigualdad $-2 < x \leq 1$ en notación de intervalos señalando la respuesta correcta:

- A. $[-2, 1)$
- B. $[-2, 1]$
- C. $(-2, 1]$
- D. $(-2, 1)$

23. La igualdad $|x - 5| = 10$ se satisface para :

- I. $x = -15$
- II. $x = 15$
- III. $x = -5$

De estas afirmaciones, es (son) correcta (s):

- A. sólo II
- B. sólo III
- C. II y III
- D. I y II

24. Señala cuál resolución de las siguientes ecuaciones es correcta

A.

$$x^2 = \frac{1}{9}$$

$$|x| = \sqrt{\frac{1}{9}}$$

$$x = \frac{1}{3}$$

B.

$$x^3 = -125$$

$$x = \sqrt[3]{-125}$$

$$x = 5$$

C.

$$x^4 = \frac{81}{16}$$

$$|x| = \sqrt[4]{\frac{81}{16}}$$

$$|x| = \frac{3}{2}$$

$$x_1 = \frac{3}{2} \quad x_2 = -\frac{3}{2}$$

D.

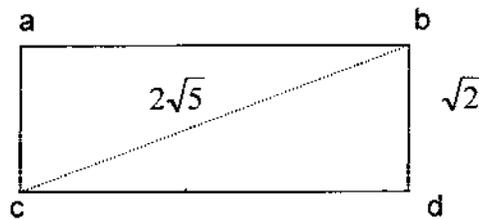
$$x^5 = 1$$

$$|x| = \sqrt[5]{1}$$

$$|x| = 1$$

$$x_1 = 1 \quad x_2 = -1$$

25. El perímetro de la siguiente figura es:



A. $2\sqrt{2} + 4\sqrt{5}$

B. $8\sqrt{2}$

C. 6

D. $4\sqrt{2}$

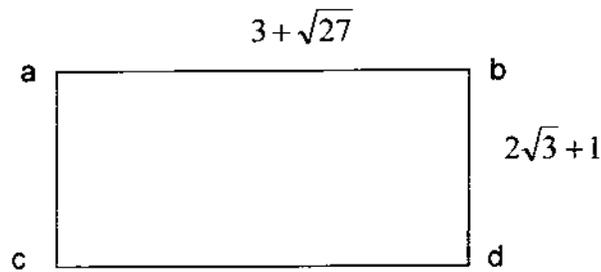
26. Sin utilizar calculadora, analice si las siguientes igualdades son verdaderas (V) o falsas (F). Coloque su respuesta dentro del cuadrado en blanco.

26.1. $\frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$

26.2. $\frac{5\sqrt{6}}{1-\sqrt{6}} = \sqrt{6} - 6$

26.3. $\frac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}} = 7$

27. El área de la siguiente figura es



- A. $4 + 5\sqrt{3}$
- B. $8 + 10\sqrt{3}$
- C. $9\sqrt{3} + 21$
- D. $9\sqrt{3}$

28. La expresión $(y^{\frac{2}{3}})^{\frac{5}{2}}$ es igual a:

- A. $y^6\sqrt{y}$
- B. $\sqrt[5]{y^3}$
- C. $\sqrt[3]{y^5}$
- D. $y^3\sqrt[4]{y^3}$

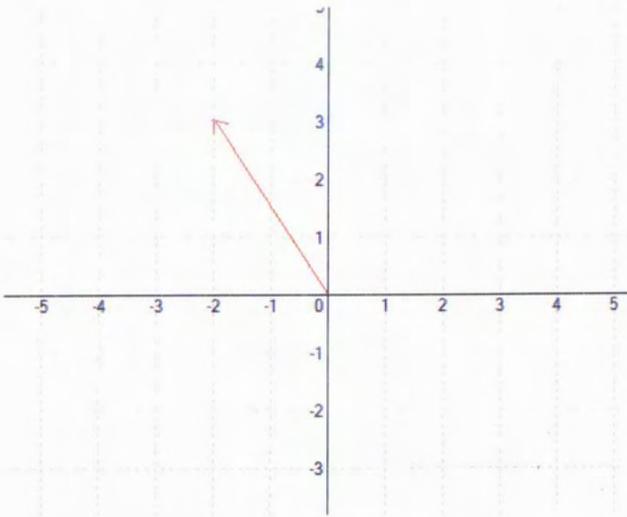
29. El cociente entre $2\sqrt{8}$ y $\sqrt{2}$ es :

- A. $2\sqrt{2}$
- B. $\sqrt{2}$
- C. 4
- D. -4

30. La forma binómica del número complejo $(1, \sqrt{6})$ es:

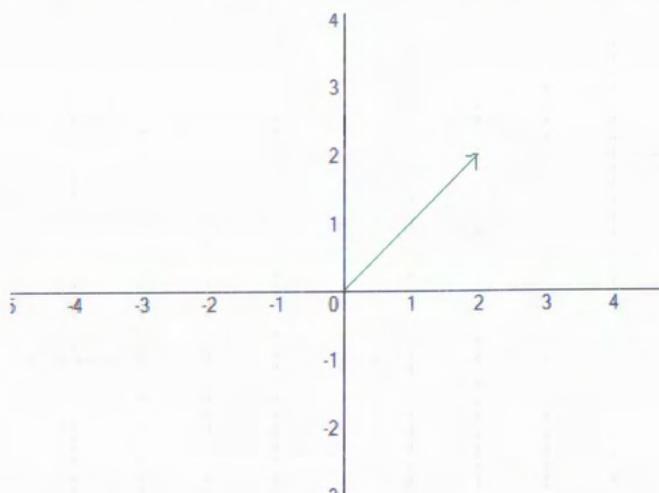
- A. $i + \sqrt{6}$
- B. $1 + \sqrt{6}i$
- C. $1 - \sqrt{6}i$
- D. $i - \sqrt{6}$

31. El siguiente número complejo representado en el plano es:



- A. $2+3i$
- B. $-2+3i$
- C. $-2-3i$
- D. $2-3i$

32. Sea el siguiente número complejo representado gráficamente



32.1 el módulo del número complejo representado es:

- A. 16
- B. 4
- C. $2\sqrt{2}$
- D. $\sqrt{2}$

32.2 el argumento es:

- A. 30°
- B. 60°
- C. 45°
- D. -45°

33. El resultado de $(\sqrt{3} - \sqrt{27}i) + (\sqrt{3} + \sqrt{3}i) - (2\sqrt{3} + \sqrt{3}i)$ es:

- A. $4\sqrt{3} + 3\sqrt{3}i$
- B. $3\sqrt{3}i$
- C. $4\sqrt{3} + 4\sqrt{3}i$
- D. $4\sqrt{3}i$

34. El producto $(2, -1) \cdot \left(-\frac{1}{2}, 3\right)$ es igual a:

A. $\left(2, \frac{13}{2}\right)$

B. $\left(\frac{13}{2}, 2\right)$

C. $\left(-3, \frac{11}{2}\right)$

D. $\left(\frac{11}{2}, -3\right)$

35. $\left(-\frac{1}{2} + i^5\right)^2$ es igual a:

A. $-\frac{3}{4} - i$

B. $\frac{3}{4} - i$

C. $\frac{5}{4} + i$

D. $-\frac{5}{4} - i$

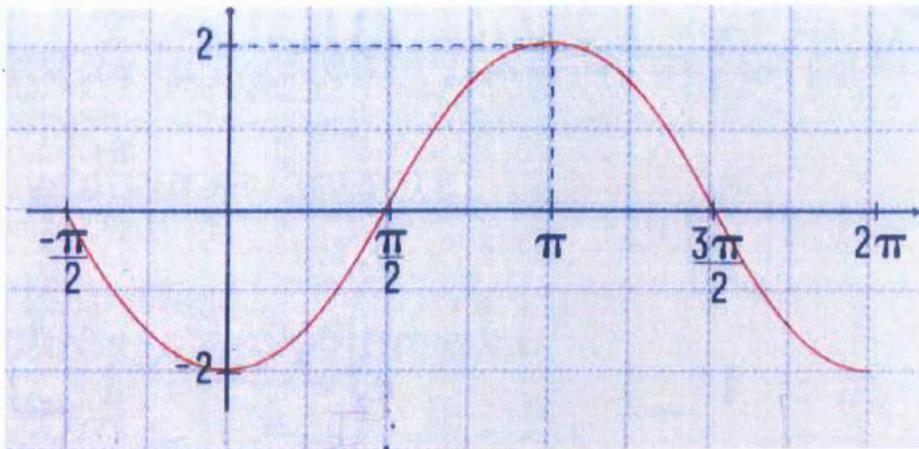
36. Indica si cada expresión es verdadera (V) o falsa (F). Coloca la letra seleccionada dentro del cuadrado en blanco.

36.1. $\frac{1}{1-i} + \frac{1}{1+i} = 1$

36.2. $(2,1) \cdot (1+i) = (3,1)$

36.3. $i^{54} = (-1,0)$

37. Para contestar las preguntas 37.1 y 37.2, usa la información de este gráfico:



- 37.1. El dominio de la función es

- A. $(-\pi/2, 2\pi)$
- B. $[-\pi/2, 2\pi]$
- C. $[-\pi/2, \infty)$
- D. \mathbb{R}

- 37.2. La imagen de la función es:

- A. \mathbb{R}
- B. $(-2, 2)$
- C. $[-2, 2]$
- D. $(-\infty, 2]$

38. Si $f: (0, 2] \rightarrow A$ tal que $f(x) = x + 1$, entonces,

- A. $A = (2, 4]$
- B. $A = (1, 3]$
- C. $A = [1, 3)$
- D. $A = (0, 3]$

39. La fórmula de la función inversa de $f: [-2, \infty) \rightarrow [0, \infty)$ tal que $f(x) = (x + 2)^2$ es:

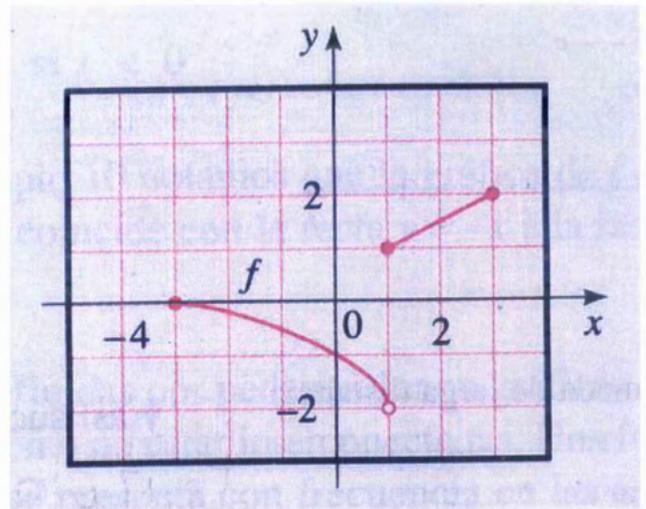
- A. $f^{-1}(x) = \sqrt{x} - 2$
- B. $f^{-1}(x) = \sqrt{x} + 2$
- C. $f^{-1}(x) = (x - 2)^2$
- D. $f^{-1}(x) = \sqrt{x} + 2$

40. Se da la gráfica de la función f para las preguntas 40.1, 40.2, 40.3. Indicar V o F colocando la letra seleccionada dentro del cuadrado en blanco.

40.1. $f(0)=-1$

40.2. $Dm=[-4,1]$

40.3. $Im=(-2,0] \cup [1,2]$



41. El dominio de la función $y = \frac{2x}{x+1}$ es:

- A. \mathbb{R}
- B. $\mathbb{R} - \{-1\}$
- C. $\mathbb{R} - \{2, -1\}$
- D. $\mathbb{R} - \{0\}$

42. Considerando las funciones

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que $f(x) = (x+2):3$ y $g: \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que $g(x) = 3:x$

- A. $f \circ g(x) = 1: (x+2)$
- B. $f \circ g(x) = 3: (3x+6)$
- C. $f \circ g(x) = 9: (x+2)$
- D. $f \circ g(x) = (3+2x): 3x$

43. La función cuya fórmula es $f(x) = 3-x$ es:

- A. creciente en todo su dominio.
- B. creciente en algunos tramos.
- C. decreciente en todos su dominio.
- D. constante en algunos tramos.

44. La función cuya fórmula es $f(x) = x^2 - 9$,

- A. tiene un máximo.
- B. tiene un mínimo.
- C. no tiene ceros.
- D. es impar.

45. La función dada por

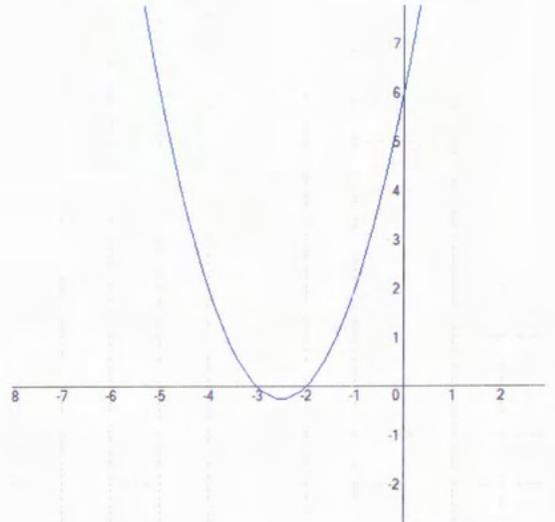
$$f(x) \begin{cases} x+3 & \text{si } x < 4 \\ 7 & \text{si } 4 \leq x \leq 6 \\ x^2 : 6 & \text{si } x > 6 \end{cases}$$

- A. es una función continua.
- B. tienen ordenada al origen 3.
- C. no tiene ceros.
- D. es negativa en $[4,6]$.

46. La función $f(x) = -3 \cdot |x + 2|$

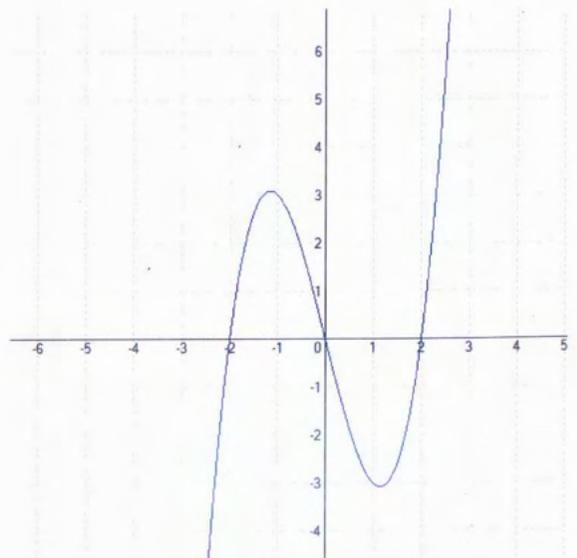
- A. tiene por conjunto imagen a \mathbb{R}^+ .
- B. es una función impar.
- C. tiene por conjunto imagen $(-\infty, 0]$.
- D. tiene como dominio $\mathbb{R} - \{-2\}$.

47. Según el siguiente gráfico



- A. 2 y 3 son ceros de la función.
- B. 6 es máximo y 3 es mínimo.
- C. 2 es máximo y -3 es cero de f.
- D. $f(0) = 6$

48. Según el siguiente gráfico



- A. $(-\infty, -1)$ es un intervalo de crecimiento.
- B. $(-1, 1)$ es un intervalo de crecimiento.
- C. -1 es cero de f.
- D. -3 es un máximo.

49. Indique la opción verdadera. La función $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$,

- A. $f(x) = x^3 + 1$ es impar.
- B. $f(x) = x^3 - 2$ es par.
- C. $f(x) = x^5 - 3$ es par.
- D. $f(x) = 1/x$ es par.

50. En un teatro, entre entradas populares y especiales, hay 500 butacas. Cada popular vale \$30 y cada especial vale \$50. Un día, la función se llena y recaudan \$32.000. ¿Cuántas butacas de cada clase hay en el teatro? La solución puede obtenerse con:

- A. una sola ecuación de primer grado con dos incógnitas.
- B. un sistema de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas.
- C. un ejercicio combinado sin incógnitas.
- D. ninguno de los casos anteriores.