

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE EDUCACIÓN
Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación



**DETECCIÓN DE ALUMNOS TALENTOSOS EN UN
ÁREA DE LA TECNOLOGÍA.**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

Lilian del Valle Chauvet

Bajo la dirección de las doctoras

Luz Pérez Sánchez
Coral González Barberá

Madrid, 2011

ISBN: 978-84-694-1431-6

© Lilian del Valle Chauvet, 2010

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
Facultad de Educación
Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación



Detección de alumnos talentosos en un área de la tecnología

Presentada por:
Lilian del Valle Chauvet

Bajo la dirección de las doctoras
Luz Pérez Sánchez
Coral González Barberá

INDICE

INTRODUCCION	12
CAPÍTULO I MARCO GENERAL DE LA SUPERDOTACIÓN Y EL TALENTO	15
1. Breve reseña histórica	15
2. Superdotación y talento	20
3. Modelos de Superdotación	25
3.1. Modelos basados en capacidades	26
3.2. Modelos Cognitivos	27
3.3. Modelos basados en el rendimiento	28
3.3.1. El modelo de los tres anillos de Renzulli	29
3.3.2. El modelo Triádico de la Superdotación de Mönks	30
3.3.3. El modelo de Wiczerkowki y Wagner	31
3.3.4. El modelo de Feldhusen	31
3.3.5. Modelo Global de Superdotación: Pérez, Domínguez, y Díaz	31
3.3.6. Pirámide del desarrollo de las capacidades excepcionales de Piirto	32
3.3.7. El modelo diferencial de la superdotación y el talento de Gagné	34
3.4. Modelos socioculturales	34
4. Características de los Superdotados	38
4.1. Características cognitivas	38
4.2. Características emocionales y sociales	40
4.3. Características físicas	41
5. El talento	44
5.1. Taxonomía de los talentos de Tannenbaum	45
5.2. Modelo diferencial de superdotación y talento de Gagné	46
5.3. El modelo TIDE de Felhusen	53
5.4. Áreas de talento de DeHaan y Havighurst	53
5.4.1. Áreas de talento de DeHaan y Havighurst	54
5.4.2. Áreas del talento del informe Marland	54
5.4.3. Las inteligencias múltiples de Gardner	55
6. La identificación de los alumnos superdotados y talentosos	59
6.1. Modelos y pruebas de identificación	60
6.2. El modelo MVT: D4	62
6.3. Prevalencia de la superdotación y el talento	63
6.4. Edad de la identificación	63
CAPÍTULO II MARCO GENERAL DE LA TECNOLOGÍA EN EL ÁMBITO EDUCATIVO	65
1. ¿Qué es la Tecnología?	65
1.1. Concepto de Tecnología	65
1.2. Clasificación de la tecnología	67
1.3. Las Tecnologías de La Información y la Comunicación (TIC)	68

1.3.1. Las tecnologías de la información y la comunicación en la sociedad actual	69
2. Educación y Tecnología	73
2.1. Tecnología en la educación	77
2.2. Implicaciones de la tecnología en el aula	79
2.3. El currículo tecnológico	82
2.4. Investigaciones en tecnología en la educación	90
3. Género y tecnología	93
4. Tecnología y altas capacidades	97
4.1. Beneficios y ventajas que aporta la tecnología a la educación de los más capaces	97
4.2. Ejemplos de proyectos basados en tecnología para alumnos talentosos superdotados	105
5. Talento tecnológico	108
5.1. ¿Existe el talento tecnológico?	108
5.2. Investigaciones sobre el talento tecnológico	110
5.2.1. Programa Asia Pacífico de innovación educativa y desarrollo	112
5.2.2. Investigaciones de Del Siegle	112
5.2.3. Escalas para valorar las características de comportamiento de los alumnos superiores	116
5.2.4. Investigaciones de O'Brien	116
5.2.5. Investigaciones en Corea	118
5.2.6. El currículo nacional de Inglaterra de alumnos con talento tecnológico	121
5.2.7. Los estándares de educación tecnológica de la Sociedad Internacional para la Educación Tecnológica	122
DISEÑO EMPÍRICO	125
1. Justificación	125
2. Objetivos e hipótesis de la investigación	127
3. Variables	129
3.1. Definición de <i>Alumno con talento tecnológico</i>	131
4. Diseño de Investigación	132
4.1. Participantes	134
4.2. Fases del diseño	135
4.3. Fase 1	136
4.3.1. Características comunes de la prueba de screening	137
4.3.1.1. Fiabilidad y validez	138
4.3.1.2. Análisis de los ítems	139
4.3.2. Análisis de de los instrumentos de detección de la Fase 1	140
4.3.3. El instrumento de evaluación del nivel uno	140
4.3.4. El instrumento de evaluación del nivel dos	143
4.3.5. El instrumento de evaluación del nivel tres	145
4.4. Fase 2	148
4.4.1. La prueba de detección	149
4.4.2. Construcción de la rúbrica de evaluación	150

4.4.3. Análisis del instrumento de detección de la Fase 2	152
4.4.4. Objetividad de los criterios de evaluación	153
4.5. Prueba del modelo para la selección de talentos	155
4.6. Fase 3	157
5. Procedimiento	159
6. Análisis de datos	161
6.1. Análisis de los instrumentos y del modelo para la selección de talentos	161
6.2. Análisis de resultados	162
7. Resultados	163
7.1. Resultados generales de la Fase 1	163
7.1.1. Resultados del Nivel 1	163
7.1.2. Resultados del Nivel 2	168
7.1.3. Resultados del Nivel 3	173
7.2. Selección de los alumnos posiblemente talentosos	177
7.2.1. Seleccionados del Nivel 1	178
7.2.2. Seleccionados del Nivel 2	182
7.2.3. Seleccionados del Nivel 3	186
7.3. Resultados de la Fase 2	191
7.3.1. Resultados del Nivel 1	191
7.3.2. Resultados del Nivel 2	194
7.3.3. Resultados del Nivel 3	198
7.4. Selección de los alumnos talentosos	202
7.5. Diferencias entre alumnos detectados en función del sexo	204
7.6. Resultados de la Fase 3	209
8. Interpretación de los Resultados	212
9. Discusión de los resultados	217
10. Conclusiones	219
11. Limitaciones y prospectiva	223
REFERENCIAS	225
ANEXOS	240

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de los tres anillos de Renzulli (1978)	29
Figura 2. Modelo Triádico de la Superdotación	30
Figura 3. Modelo Global de Superdotacion	32
Figura 4. Pirámide del desarrollo de las capacidades excepcionales de Piirto	33
Figura 5. Modelo de diferenciación de superdotación y talento 2.0	36
Figura 6. Modelo de detección	133

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de la superdotación (Martinson, 1991)	43
Tabla 2. Comparaciones y coincidencias entre las áreas de talento de los autores mencionados	57
Tabla 3. Comparación de los NETS 1998 y 2007	88
Tabla 4. Situación de la materia de tecnología en los niveles educativos	90
Tabla 5. Áreas de talento tecnológico	114
Tabla 6. Componentes psicológicos del talento tecnológico	121
Tabla 7. Las variables de la investigación y sus definiciones conceptuales y operacionales	129
Tabla 8. Distribución de la población por sexo y curso	135
Tabla 9. Clasificación de los ítems de de acuerdo con su índice de dificultad	139
Tabla 10. Relación del número de preguntas y respuestas en la prueba del nivel uno	141
Tabla 11. Clasificación de los ítems del nivel uno de acuerdo con su índice de dificultad	142
Tabla 12. Clasificación de los ítems del nivel uno de acuerdo con su correlación biserial puntual	142
Tabla 13. Relación del número de preguntas y respuestas en la prueba del nivel dos	143
Tabla 14. Clasificación de los ítems del nivel dos de acuerdo con su índice de dificultad	145
Tabla 15. Clasificación de los ítems del nivel dos de acuerdo con su correlación biserial puntual	145
Tabla 16. Relación del número de preguntas y respuestas en la prueba del nivel tres	146
Tabla 17. Clasificación de los ítems del nivel tres de acuerdo con su índice de dificultad	147

Tabla 18: Clasificación de los ítems del nivel tres de acuerdo con su correlación biserial puntual	148
Tabla 19. Correlación entre los dos evaluadores en la prueba de segunda fase	154
Tabla 20. Correlación entre los dos evaluadores en la primera parte de la prueba de segunda fase	154
Tabla 21. Correlación entre los dos evaluadores en la segunda parte de la prueba de segunda fase	154
Tabla 22. Tabla de contingencia para el primer nivel	156
Tabla 23. Tabla de contingencia para el segundo nivel	156
Tabla 24. Tabla de contingencia para el tercer nivel	156
Tabla 25. Prueba de significación para el primer nivel	157
Tabla 26. Prueba de significación para el primer nivel el segundo nivel	157
Tabla 27. Prueba de significación para el primer nivel el tercer nivel	157
Tabla 28. Distribución percentil de la población del nivel uno	168
Tabla 29. Distribución percentil de la población del nivel dos	173
Tabla 30. Distribución percentil de la población del nivel tres	177
Tabla 31. Puntos de corte para cada uno de los niveles	178
Tabla 32. Alumnos seleccionados por cada nivel	190
Tabla 33. Estadísticos descriptivos de la fase dos para el Nivel 1	191
Tabla 34. Distribución de las puntuaciones del total de la prueba del nivel uno	192
Tabla 35. Distribución de las puntuaciones en la primera parte de la prueba del nivel uno	192
Tabla 36. Distribución de las puntuaciones en la segunda parte de la prueba del nivel uno	193
Tabla 37. Estadísticos descriptivos de la fase dos para el Nivel 2	194
Tabla 38. Distribución de las puntuaciones del total de la prueba del nivel dos	195
Tabla 39. Distribución de las puntuaciones en la primera parte de la prueba del segundo nivel	196
Tabla 40. Distribución de las puntuaciones en la segunda parte de la prueba	197
Tabla 41. Estadísticos descriptivos de la fase dos para el Nivel 3	198
Tabla 42. Distribución de las puntuaciones del total de la prueba de tercer nivel	199
Tabla 43. Distribución de las puntuaciones en la primera parte de la prueba de tercer nivel	200

Tabla 44. Distribución de las puntuaciones en la segunda parte de la prueba del nivel tres	201
Tabla 45. Puntos de corte para la selección de alumnos talentosos	202
Tabla 46. Prueba binomial para la población total	205
Tabla 47. Proporción entre hombres y mujeres en el Nivel 1	205
Tabla 48. Puntuaciones medias de hombres y mujeres en el Nivel 1	206
Tabla 49. Proporción entre hombres y mujeres en el Nivel 2	206
Tabla 50. Puntuaciones medias de hombres y mujeres en el Nivel 2	207
Tabla 51. Proporción entre hombres y mujeres en el Nivel 3	208
Tabla 52. Puntuaciones medias de hombres y mujeres en el Nivel 3	208
Tabla 53. Número de detectados en cada fase por nivel y sexo	209
Tabla 54. Cociente intelectual de los alumnos talentosos	210
Tabla 55. Comprensión verbal	210
Tabla 56. Razonamiento Perceptivo	210
Tabla 57. Memoria de Trabajo	210
Tabla 58. Velocidad de Procesamiento	210
Tabla 59. Estadísticos descriptivos WISC IV	211

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1. Distribución de la población de acuerdo al sexo en cada uno de los niveles	134
Gráfica 2. Distribución de la población de acuerdo al curso escolar en cada uno de los niveles	135
Gráfica 3. Distribución de las puntuaciones totales en el nivel uno	164
Gráfica 4. Distribución de las puntuaciones en el área de operaciones básicas y conceptos del nivel uno	165
Gráfica 5. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de Productividad del nivel uno	166
Gráfica 6. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de comunicación del nivel uno	166
Gráfica 7. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de investigación del nivel uno	167
Gráfica 8. Distribución de las puntuaciones en el área de solución de problemas y toma de decisiones mediante el uso de herramientas tecnológicas del nivel uno	168

Gráfica 9. Distribución de las puntuaciones totales del nivel dos	169
Gráfica 10. Distribución de las puntuaciones en el área de nociones generales y conceptos del nivel dos	170
Gráfica 11. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de producción del nivel dos	170
Gráfica 12. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de comunicación del nivel dos	171
Gráfica 13. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de investigación del nivel dos	172
Gráfica 14. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de solución de problemas y toma de decisiones del nivel dos	172
Gráfica 15. Distribución de las puntuaciones totales del nivel tres	173
Gráfica 16. Distribución de las puntuaciones en el área de nociones generales y conceptos del nivel tres	174
Gráfica 17. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de productividad del nivel tres	175
Gráfica 18. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de comunicación del nivel tres	175
Gráfica 19. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de investigación del nivel tres	176
Gráfica 20. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de solución de problemas y toma de decisiones del nivel tres	177
Gráfica 21. Puntuaciones totales obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel uno	179
Gráfica 22. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel uno en el área de nociones generales y conceptos	180
Gráfica 23. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel uno en el área de herramientas tecnológicas de productividad	180
Gráfica 24. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel uno en el área de herramientas tecnológicas de comunicación	181
Gráfica 25. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel uno en el área de de herramientas tecnológicas de investigación	181
Gráfica 26. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel uno en el área de herramientas tecnológicas de solución de problemas y toma de decisiones	182

Gráfica 27. Puntuaciones totales obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel dos	183
Gráfica 28. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel dos en el área de nociones generales y conceptos	184
Gráfica 29. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel dos en el área de herramientas tecnológicas de productividad	184
Gráfica 30. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel dos en el área de herramientas tecnológicas de comunicación	185
Gráfica 31. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel dos en el área de de herramientas tecnológicas de investigación	185
Gráfica 32. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel dos en el área de herramientas tecnológicas de solución de problemas y toma de decisiones	186
Gráfica 33. Puntuaciones totales obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel tres	187
Gráfica 34. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel uno en el área de nociones generales y conceptos	188
Gráfica 35. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel tres en el área de herramientas tecnológicas de productividad	188
Gráfica 36. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel tres en el área de herramientas tecnológicas de comunicación	189
Gráfica 37. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel tres en el área de de herramientas tecnológicas de investigación	189
Gráfica 38. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel tres en el área de herramientas tecnológicas de solución de problemas y toma de decisiones	190
Gráfica 39. Distribución de las puntuaciones totales de la fase dos en la prueba del nivel uno	192
Gráfica 40. Distribución de las puntuaciones en la primera parte de la prueba del nivel uno	193
Gráfica 41. Distribución de las puntuaciones en la segunda parte de la prueba del nivel uno	193
Gráfica 42. Distribución de las puntuaciones totales de la prueba de la fase dos del nivel dos	195
Gráfica 43. Distribución de las puntuaciones en la primera parte de la prueba del nivel dos	196

Gráfica 44. Distribución de las puntuaciones en la segunda parte de la prueba del nivel dos	197
Gráfica 45. Distribución de las puntuaciones totales prueba de la fase dos del nivel tres	199
Gráfica 46. Distribución de las puntuaciones en la primera parte de la prueba del nivel tres	200
Gráfica 47. Distribución de las puntuaciones en la segunda parte de la prueba del nivel tres	201
Gráfica 48. Distribución de las puntuaciones de todos los participantes en la prueba de segunda fase	203
Gráfica 49. Distribución de las puntuaciones de todos los participantes en la primera parte de la prueba	203
Gráfica 50. Distribución de las puntuaciones de todos los participantes en la segunda parte de la prueba	203
Gráfica 51. Distribución de la población en función del sexo en cada una de las fases	204
Gráfica 52. Distribución de la población en función del sexo del nivel 1 en la fase 1 y en la fase 2	206
Gráfica 53. Distribución de la población en función del sexo del nivel 2 en la fase 1 y en la fase 2	207
Gráfica 54. Distribución de la población en función del sexo del nivel 3 en la fase 1 y en la fase 2	208
Gráfica 55. Talentos tecnológicos hombres y mujeres por cada nivel	209

INDICE DE ANEXOS

Anexo I Estándares Nacionales para la Educación Tecnológica (NETS)	240
Anexo II Mapas curriculares	244
Anexo III Pruebas de detección de la Fase 1	259
Anexo IV Instrucciones de aplicación y rúbrica de evaluación de la Fase 2	268
Anexo V Análisis de fiabilidad y validez de las pruebas de la primera fase	275
Anexo VI Análisis de fiabilidad y validez de la prueba de la segunda fase	276
Anexo VII Pruebas T de student para la comparación de las medias de las puntuaciones de los hombres y mujeres	278
Anexo VIII Revistas especializadas en educación y tecnología	281

“Los individuos brillantes no constituyen una porción muy grande de la población pero su potencial para la productividad cultural es relativamente grande. La naturaleza específica de las aptitudes superiores que exige la sociedad tiende a variar con los años pero las contribuciones de los individuos talentosos siempre tienen una gran demanda”
(Telford y Sawrey, 1973).

INTRODUCCIÓN

El recurso más valioso con el que cuenta un país es el recurso humano y así los países y sus sistemas educativos deben apostar por una educación que potencie los talentos de sus ciudadanos.

El desarrollo del talento implica un esfuerzo deliberado y planificado para proveer a los alumnos de un ambiente de aprendizaje enriquecido tanto en casa como en la escuela para que sus talentos puedan desarrollarse a su máximo nivel (Clark, 2002).

El principal objetivo de la identificación es la consiguiente respuesta educativa que se dará a los alumnos para desarrollar su potencial. Con una ayuda educativa adecuada estos alumnos crecerán y podrán ser adultos talentosos capaces de hacer aportaciones importantes para la sociedad.

El talento puede desarrollarse en una sola área, a diferencia de la superdotación, por lo tanto, requiere una detección específica que se logra mediante una prueba de detección específica.

Esta investigación forma parte de un proyecto de detección de talento en el que se busca detectar alumnos talentosos en diferentes áreas incluyendo el área de tecnología.

Esta tesis llamada “*Detección de alumnos talentosos en un área de la tecnología*” responde a esta necesidad de detectar a estos alumnos. Ya que la tecnología es un concepto muy amplio, que abarca diversas áreas, esta tesis sólo se centra en una de ellas.

El talento tecnológico es un área novedosa en la que no existen investigaciones sobre el tema en español e incluso en otros idiomas las pruebas y bibliografía son muy limitadas. En un campo donde la tecnología avanza a pasos agigantados, este modelo busca demostrar que es posible detectar a los alumnos que destacan en el área de las tecnologías de la información y comunicación y ofrece un modelo de detección de fácil aplicación para el docente.

Esta memoria presenta el modelo de detección que se llevó a cabo durante tres años para detectar alumnos talentosos en un área de la tecnología. El trabajo tiene dos grandes apartados. El primero corresponde a una revisión teórica y el segundo al diseño empírico que se llevó a cabo.

La fundamentación teórica se divide en dos partes. La primera es un marco general de la superdotación y el talento, dos conceptos que en ocasiones se han utilizado a la par y como sinónimos. Esta sección empieza con una breve reseña histórica; después, se aclaran otros conceptos que en ocasiones se utilizan como sinónimos de superdotación y talento. A continuación, se presentan los modelos de superdotación y las características de los alumnos con altas capacidades para finalmente cerrar con el concepto de talento, diferenciándolo de la superdotación. El último apartado de la fundamentación teórica corresponde al tema de la identificación: como se puede identificar al alumno que presenta habilidades por encima de la media.

La segunda parte se centra en la tecnología y su relación con la educación para finalmente llegar al concepto específico de talento tecnológico.

Como la tecnología es un concepto muy amplio, en este segundo apartado se analiza la definición y clasificaciones de la misma para llegar a las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC y su incidencia en la sociedad actual y más específicamente en la educación. También se incluye un apartado para señalar las investigaciones con respecto a las diferencias de género en relación con la tecnología.

Dentro de la relación tecnología-educación se hace un análisis de las ventajas que aporta la tecnología a la educación, especialmente a los alumnos con talento y/o con altas capacidades, para finalmente analizar el concepto de talento tecnológico y las investigaciones que existen sobre el tema.

El segundo gran apartado de la tesis corresponde al diseño empírico del modelo de detección de talento que fue elaborado con el objetivo de detectar alumnos con talento tecnológico.

El modelo se presenta en tres fases. En las primeras dos fases se presentan los instrumentos utilizados y el análisis de los mismos además de los resultados de cada una de las fases y, por lo tanto, los alumnos seleccionados.

En la tercera fase se presentan los resultados de la aplicación de la prueba de medición del cociente intelectual a los alumnos seleccionados como talentosos.

Dentro de los resultados se hace hincapié en las diferencias en función del sexo entre el número de alumnos que fueron seleccionados de una fase a otra y el número de alumnos finalmente seleccionados. Además, se analizan los resultados de la prueba de inteligencia WISC IV para saber si estos alumnos talentosos presentan un CI por encima de la media.

Finalmente, se presentan las conclusiones de esta investigación, las limitaciones y prospectivas. Al ser un tema novedoso, hay todavía mucho por investigar y hacer.

La detección de talentos es el primer paso para ofrecer una educación de calidad, pero se debe recordar que es el primer escalón, en el que se hace un diagnóstico de los alumnos talentosos, pero que debe seguir con una respuesta educativa adecuada y oportunidades de desarrollo del talento ya que los niños y jóvenes con talento constituyen una reserva enorme de riqueza en términos de capital humano y potencial de contribución al desarrollo de un país (Arancibia, 2006).

Por otra parte, la tecnología ofrece posibilidades educativas infinitas y se deben aprovechar para desarrollar el talento de aquellos alumnos con mayor habilidad.

CAPÍTULO I

MARCO GENERAL DE LA SUPERDOTACIÓN Y EL TALENTO

1. Breve Reseña histórica

La historia es el mejor testigo de la existencia de personas superdotadas; sus nombres han perdurado por años y sus contribuciones aunque son lejanas en el tiempo, siguen vigentes al día de hoy.

Nombres como Einstein, Darwin, Cervantes, Mozart, Watson, son algunas personas que destacaron en algún campo de la actividad humana y se situaron como punto de referencia del futuro; por ejemplo, un científico que quiera dedicarse al estudio de la genética debe partir desde los estudios de Mendel y basarse en los descubrimientos del ADN de Watson, pues ambos personajes son referentes dentro de su área.

La superdotación puede parecer un término novedoso, pero no es así. *“Desde el mundo clásico, antes que existiera la Psicología científica, los hombres han reflexionado sobre el enigma de la superdotación”* (Acereda y Sastre, 1998 p.50). Este término ha estado presente a lo largo de la historia y dependiendo del momento se ha honrado o despreciado a los sujetos de alta capacidad.

En la antigua Grecia y Roma el ser sobresaliente se relacionaba con tareas del Estado; se podía destacar en retórica o en estrategias de guerra. Esto se debía a un don divino que debía aceptarse como un don benevolente.

Platón designaba como “los mejores” a aquellas personas de demostrada capacidad y valía independientemente del estrato social del que procediesen (Álvarez, 2000); además, señalaba que para un buen orden social, era necesario que los superdotados fueran identificados y educados para dirigir a la ciudad.

Durante la Edad Media el oscurantismo no permitió un libre desarrollo de las personas con capacidades superiores e incluso se les temía, por considerarles con poderes sobrenaturales. Se consideraba anormal mostrar capacidades intelectuales superiores y era una muestra de herejía ya que una inteligencia superior equivalía a maldad trascendental que alejaba a las personas del dogma de fe.

En los siglos XVI-XVII aparecen grandes figuras como Miguel Ángel, Leonardo Da Vinci, Dante, entre otros; en esta época, las personas talentosas adquieren un papel especial en la sociedad al ser las protegidas de las familias nobles y la Iglesia para explotar su talento.

En el siglo XVI el médico y filósofo español Huarte de San Juan (1529-1588) escribió su obra "Examen de Ingenios para las ciencias" (1575). En ésta propone mejorar la sociedad por medio de una adecuada educación de los individuos a partir de sus aptitudes físicas e intelectuales.

Con la Revolución Francesa, en 1789, se hicieron cambios radicales en el sistema educativo francés. Uno de estos cambios fue proponer una educación para los niños más capaces, independientemente de la clase social a la que pertenecieran; acentuando la importancia de desarrollar el talento tanto en beneficio del individuo como de la patria (García Yagüe, 1986).

En 1869 Francis Galton publicó "*Heredity Genius*", un estudio donde analizó la influencia genética y social de personas con alta reputación profesional de la época. Galton recolectó datos biográficos y antecedentes familiares de los sujetos.

Aunque Galton no aportó datos objetivos puede considerarse el primer estudio de tipo científico (Genovard y Castelló, 1990) y sirvió para contradecir "científicamente" las ideas de la época con respecto a considerar al genio como enfermizo y de constitución física pobre (López, 2002).

En 1904 Alfred Binet fue contratado por Joseph Chaumie, Ministro de Educación Francés quien buscaba una forma de medir la habilidad potencial del niño con el fin de reconocer a los niños que no deberían de beneficiarse de la educación pública. De esta manera en 1905, Binet y su compañero Saint Simon elaboraron una escala de tests de dificultad progresiva para medir el desarrollo de la inteligencia en los niños. Esta escala permitiría clasificar a los alumnos en el interior de las aulas. Los resultados que se obtenía en la escala separaban a los alumnos en dos grupos: los "educables", quienes eran los que ingresaban a la escuela pública, y un segundo grupo formado por los deficientes mentales o sensoriales, quienes quedaban fuera de la escuela.

Cuando la prueba de Binet llegó a Norteamérica (1908) fue adaptada a la realidad americana por Lewis Terman (1877-1956), quien realizó un estudio longitudinal durante 35 años (1921-1959). Este estudio fue decisivo en la investigación de la superdotación.

Terman (1925) utilizó a una población de 1500 escolares de entre 12 y 14 años del estado de California pertenecientes a una clase social media y alta de zona urbana. Los alumnos eran elegidos por sus profesores (3 alumnos por cada clase); después se les administraba el test Stanford-Binet y eran elegidos para participar en la investigación aquellos alumnos que tuvieran un CI de 130 o superior.

El objetivo de la investigación de Terman era analizar las características de los chicos con alto C.I., la evolución de sus logros académicos y profesionales y el grado de estabilidad de la inteligencia, fundamentalmente (Jiménez, 2000. p. 35).

Los resultados de este estudio longitudinal se publicaron en "*Genetic Studies of Genius*" (1925) una obra de cinco volúmenes que recogía los datos de varios años de investigación. Este importante estudio ha recibido numerosas críticas por su concepto monolítico de la inteligencia, porque solamente midió talento académico, no incluyó la creatividad y desde un inicio trabajó con un grupo homogéneo de élite. Sin embargo, es necesario mencionarlo porque fue un estudio pionero a partir del cual aumentaron los estudios y la investigación de los superdotados. Por otra parte, mostró que la superdotación no es sólo herencia sino que requiere la interacción con el ambiente.

Otra investigación a señalar es la de Leta Stetter Hollingworth contemporánea de Terman quien publicó en 1942 "*Above 180 IQ*". En este libro mostró los resultados obtenidos durante un estudio que realizó a doce niños en Nueva York que tenían un CI superior a 180 en la prueba de Stanford Binet. Los resultados de esta investigación demostraron que los sujetos tenían historias muy diferentes, y lo que distinguía a los que tenían éxito de los que fracasaban, era una detección temprana y la disposición de los padres y/o el personal escolar para actuar en consecuencia (Howell, Hewards y Swassing, 2000).

En 1958, cuando los rusos colocaron en órbita al *Sputnik I*, Estados Unidos cambió totalmente la mentalidad educativa. Estados Unidos se consideró a si misma una nación en riesgo al darse cuenta que la URSS explotaba mejor sus recursos humanos. Para cambiar esta situación, se desarrolló un currículo especial en ciencias y

matemáticas. Además, se adoptaron medidas en favor del niño intelectualmente capaz de una manera sin precedentes, y se le demandó a la escuela el proveer a la nación de estudiantes sobresalientes, principalmente en habilidades científicas y matemáticas, de tal forma que los Estados Unidos pudieran compensar el retraso científico con respecto a la Unión Soviética.

En 1972 Sidney Marland, Ministro de educación de Estados Unidos, publicó el informe “*Education of the Gifted and Talented*”, que fue solicitado por el Congreso y permitió que se estableciera la primera definición federal de educación para niños superdotados y talentosos. Esta primera definición es la siguiente:

Los niños superdotados y talentosos son aquellos que, en virtud de sus capacidades, son capaces de lograr un alto nivel de desempeño. Estos niños requieren programas y/o servicios educativos especiales mas allá de los que proporciona el programa de la escuela regular. Estos programas se implementan con el objetivo de concretar su potencial, al mismo tiempo con contribución para sí mismo y para la sociedad.

Los niños capaces de lograr un alto nivel de desempeño son aquellos que demuestran cualquiera de las siguientes habilidades /aptitudes solas o combinadas:

- *Habilidades intelectuales generales.*
- *Aptitud académica específica.*
- *Pensamiento creativo-productivo.*
- *Habilidad de liderazgo.*
- *Aptitud para las artes visuales y de ejecución.*
- *Habilidad psicomotora.*

En 1975 Henry Collins, educador inglés de alumnos de alta capacidad, organizó la primer Conferencia Mundial de Educación para Superdotados a la que asistieron educadores de 24 países, y en 1977 se estableció el *World Council for Gifted and Talented Children*. A partir de esa fecha, cada dos años realizan una conferencia mundial.

Diez años después, en 1987, el profesor Pieter Span fundó en Utrecht el Consejo Europeo para Altas Capacidades: ECHA (*European Council for High Abilities*). Este consejo es una organización internacional de investigadores, profesores, administradores escolares y padres.

Al mismo tiempo, en diversos países se crearon leyes educativas para favorecer la atención a los alumnos superdotados y se formaron instituciones y sociedades dedicadas a la investigación y al desarrollo de programas para este tipo de alumnos.

En el caso de España a partir de 1970 aparecen referencias legales con respecto a los niños superdotados intelectualmente empezando por la Ley General de Educación y Financiación de la Reforma Educativa del 4 de agosto de 1970 que en el capítulo VII dedicado a la Educación Especial plantea la educación de los niños superdotados intelectualmente en dos artículos el 49.2 y el 53. En ellos se hace mención a que se prestará atención a los alumnos superdotados para que puedan desarrollar sus aptitudes en beneficio de la sociedad y ellos mismos y se plantea que estarán escolarizados en centros docentes de régimen ordinario pero procurando métodos de enseñanza individualizados. A partir de esta primera reforma a la Ley General de Educación se han publicado diversas modificaciones, decretos y órdenes para regular los criterios de diagnóstico, escolarización y flexibilización de estos alumnos.

En 2002 con la Ley Orgánica 1072002 del 23 de diciembre, de Calidad de la Educación (publicada en el BOE en 24 de diciembre) se hace un cambio en la denominación de los alumnos superdotados para llamarlos “alumnos de altas capacidades intelectuales” y considerarlos sujetos con necesidades educativas específicas que deben ser atendidos por las Administraciones educativas.

En 1994 un grupo de profesionales y expertos de la Universidad Complutense y otras universidades fundaron la Sociedad Española para el Estudio de la Superdotación cuyo objetivo es contribuir al desarrollo y difusión del conocimiento científico en el ámbito de la superdotación. Entre sus actividades está la realización de congresos, conferencias, debates, jornadas de investigación etc.

En resumen:

El interés por las personas de altas capacidades ha existido a lo largo de la historia. La superdotación ha sido, en algunos momentos de la historia, aceptada y promovida, y en otros momentos, ha sido rechazada.

En diferentes culturas y diferentes tiempos se ha buscado detectar y desarrollar a las personas que demostraban ser talentosas. Fue en el siglo XX cuando se inició de

manera formal la investigación de las personas de altas capacidades, y en la segunda mitad de este mismo siglo se empezaron a crear consejos internacionales para el estudio de la superdotación; en España a partir de 1970 se incluye este tema en la legislación.

2. Superdotación y Talento

En ocasiones se utiliza de manera indiscriminada los términos superdotado, altas capacidades, genio, prodigio, precoz, creativo, talentoso y excepcional; sin embargo, estos términos no son sinónimos. Para los propósitos de esta investigación se aclararán los diferentes términos pero se enfatizará en la diferencia entre superdotación y talento que suelen utilizarse como sinónimos (por los términos en inglés de "*gifted and talented*" que se usan a la par).

La excepcionalidad hace referencia a que el sujeto se encuentra fuera de la norma (Barbe, 1968). De acuerdo con la curva de normalidad, el 50% de la población se encuentra en la media. El otro 50% se encuentra dividido en los dos extremos. Los excepcionales se encuentran en proporción de 1 por cada 10,000 sujetos en ambos extremos de la curva normal.

Brillante se refiere a aquel niño que presenta un alto grado de inteligencia en comparación con los demás sujetos de su entorno (Acereda y Sastre, 1998), sin que esto signifique que sea superdotado.

El concepto de prodigio se refiere a la realización de ejecuciones en un campo intelectualmente absorbente en el nivel del profesional adulto antes de la edad de los 10 años (Feldman, 1986); es decir, que a muy temprana edad el niño prodigio muestra habilidades excepcionales. Los casos de niños prodigio son menos frecuentes y sorprenden por las acciones que estos niños son capaces de realizar a una corta edad. La prodigiosidad es una forma extrema del talento en un área especializada.

Los niños precoces tienen una maduración temprana que no siempre significa que posteriormente continúe al mismo ritmo con el que empezó. El niño precoz posee habilidades que suelen aparecer en individuos mayores. La precocidad designa el desarrollo avanzado de alguien en comparación con los compañeros de la misma

edad, por lo tanto, el niño precoz manifiesta conductas que no han adquirido, ni consolidado sus pares.

La creatividad es un elemento básico de la superdotación y el talento. *“Sin creatividad una aptitud excepcional no es sino una repetición de técnicas dominadas o de conocimientos establecidos”* (Wallace, 1988 p.18).

La creatividad está asociada con lo original, lo novedoso y sorprendente. Los enfoques cognitivos la conciben como una forma de pensamiento o procesamiento que da lugar a productos de características originales (Genovard y Castelló, 1990).

La creatividad puede definirse como (Gardner, 1993):

- La fluidez y manipulación de un extenso número de ideas.
- Flexibilidad o variedad de enfoques diferentes ante las cosas o situaciones.
- Capacidad de producir ideas novedosas que puedan ser de utilidad o para la mejora de la sociedad.
- Habilidades especiales para utilizar el conocimiento de forma nueva o dar soluciones inusuales a problemas no convencionales.

De acuerdo con Gardner (2001), las personas que son creativas pueden resolver problemas, crear productos o plantear cuestiones en un determinado ámbito de una manera que al principio es novedosa, pero que luego es aceptada en uno o más contextos culturales, por lo tanto, la creatividad requiere de tres elementos:

- La persona creativa.
- El ámbito de actividad.
- El campo, es decir, el conjunto de personas que juzgan la calidad del producto.

Renzulli (1986) introduce de forma explícita la creatividad en el concepto de superdotación, como un componente de la misma pero no como un concepto equiparable.

Pasando al concepto de superdotado se sabe que el origen de la palabra es el vocablo inglés “*gifted*” y fue utilizado por primera vez por Guy M. Whipple en la Enciclopedia de la Educación de Monroe en Estados Unidos en 1925.

La superdotación se refiere a personas cuyas capacidades son superiores a las normales o esperadas para su edad y condición en una o varias áreas de la conducta humana (altas capacidades). El concepto de superdotación está ligado al modelo explicativo en el que se basa; es así que para algunos autores la superdotación se reduce a la superioridad intelectual (Terman, 1925), pero otros (Renzulli, 1985; Gardner, 1983; Gagné 1985; Wallace 1988¹) no reducen las habilidades de la persona sólo al ámbito intelectual, sino que la amplían a las diversas capacidades humanas donde exista una superioridad, además de que la creatividad es un requisito esencial de la superdotación.

Tres criterios globalizadores que ayudan a la definición del alumno superdotado intelectualmente son los siguientes: (Benito, 1999)

1. Funcionamiento intelectual significativamente superior a la media.
2. Mayor madurez en los procesamientos de información, alta motivación para el aprendizaje, creatividad, precocidad y talento.
3. Esta superdotación intelectual se manifiesta durante la etapa de desarrollo, es decir desde el nacimiento hasta los 18 años.

Sin embargo, independientemente del modelo que sustente la definición, el término superdotado lleva implícito tres mentiras (Pérez, 1998).

1. El prefijo “súper”; que es una mala traducción de la palabra original que solo hace referencia a dotado (*gifted*).

¹ Actualmente es más amplio el grupo de autores que no reducen la superioridad al ámbito intelectual, por ejemplo Renzulli, quien señala que deben existir habilidades por encima de la media pero no las delimita; Gardner quien propone la teoría de las inteligencias múltiples que abarca aspectos que van más allá de la lógica matemática y el lenguaje (aspectos que miden las pruebas de inteligencia) y Gagné, quien señala que existen cinco dominios de aptitudes que son el intelectual, creativo, socio-afectivo, sensorio motriz y otros. Wallace, quien reconoce diversos ámbitos de aptitud excepcional que son: aptitudes físicas, habilidad para las artes musicales y plásticas, ingenio mecánico, liderazgo, conciencia social y gran inteligencia.

2. El término superdotado es un término paraguas que abarca muchos conceptos anteriormente mencionados: precoces, prodigios, genios, talentos, alta capacidad, brillantes, excepcionales etc.

3. No se puede hablar de niños superdotados, ya que la superdotación es una condición adulta, los niños tienen alta capacidad.

En el siguiente apartado se analizarán los diversos modelos explicativos de la superdotación para aclarar ampliamente este concepto.

Relacionado con el concepto de superdotación existe un término que genera mucha confusión y es el de genio.

El genio es aquel que dentro de la superdotación y su compromiso con la tarea logra una obra genial (Alonso y Benito, 1996); es la máxima expresión de las capacidades superiores, debido a que presenta niveles de inteligencia o de rendimiento extremadamente altos en un área o dominio particular.

La genialidad depende de cierto tipo de capacidades, rasgos de temperamento, personalidad y motivación, pero su concepto se define en términos de los efectos de los productos creativos propios sobre la comunidad científica; los productos de los genios inciden en todas las culturas humanas, en donde no sólo se realizan avances excelentes en un área determinada, sino que además trascienden a otras culturas y se convierten en puntos de referencia en sus especialidades (Prieto y Castejón, 2000).

Finalmente, el talento se refiere a una aptitud específica muy destacada. Esto significa que la persona presenta un rendimiento superior en un área de la conducta humana que es valiosa, pero que se limita a esa área.

El estudio de la superdotación y el talento suele hacerse de manera indiferenciada y existen definiciones que unen estos dos conceptos bajo los mismos criterios, como es el caso de la definición de Marland, ya mencionada, y que agrupa a los niños superdotados y talentosos (gifted and talented children) en una misma definición.

En este trabajo de investigación se utilizará el término “superdotación” como concepto pero se hará referencia a sujetos con altas capacidades ya que como señala Pérez (1998) este término es una inadecuada traducción que semánticamente “etiqueta” de

forma inadecuada a niños que tienen capacidades superiores, que tal como exponen Gagné (1985) y Gardner (1998) deberán desarrollarlas. Sin embargo, sí existe diferencia entre los conceptos de superdotación y talento. Ambos conceptos se analizarán a continuación de manera más amplia.

3. Modelos de Superdotación

Como se indicó anteriormente, fueron los estudios de Terman (1925) los que iniciaron formalmente la investigación acerca de la superdotación. Han pasado más de 80 años de este acontecimiento y han surgido nuevos psicólogos, pedagogos y otros investigadores que se han planteado preguntas de lo que significa la superdotación y qué factores influyen en este concepto. Con el paso del tiempo, han surgido diversas definiciones y modelos explicativos.

Es necesario que la definición de superdotación esté sustentada en una teoría. Renzulli (2002) indica, que al formular una definición se debe responder a los siguientes criterios:

- Estar basada en las características de los sujetos superdotados y que éstas sean respaldadas por la investigación disponible.
- Ayudar a la selección y desarrollo de instrumentos de identificación.
- Dirigirse y relacionarse con la programación práctica.
- Generar investigación para confirmar la validez de la identificación.

Las aproximaciones al concepto de superdotación pueden dividirse en dos tipos: implícitas y explícitas (Tourón 1998).

- Las explícitas proporcionan una definición útil y práctica de acuerdo a los valores culturales y educativos dominantes, por lo tanto, son relativas, debido a que la definición que arrojen es consistente con lo que la sociedad en ese momento concibe o juzga como superdotación.
- Las aproximaciones implícitas estudian el constructo de superdotación, tratando de aislar empíricamente las variables que lo integran.

Existen varios modelos explicativos de la superdotación; diferentes autores o grupos de acuerdo con sus investigaciones proponen los suyos. De manera general, se pueden agrupar en cuatro tipos (Pérez et al 1998; Tourón, 1998). Estas agrupaciones no son totalmente exclusivas; por lo que por algunas características de los modelos pueden pertenecer a un tipo o a otro dependiendo del autor que haga la clasificación.

Los cuatro tipos de modelos que se presentan son:

1. Modelos basados en capacidades o psicométricos.
2. Modelos cognitivos.
3. Modelos basados en el rendimiento.
4. Modelos socioculturales.

3.1. Modelos basados en capacidades

Los modelos basados en capacidades también pueden ser conocidos como modelos psicométricos. En este tipo de modelos la inteligencia y las aptitudes tienen un papel predominante. Desde el surgimiento de las pruebas de inteligencia, ésta ha sido el criterio más utilizado para definir e identificar a las personas superdotadas; por lo tanto, ha habido un paralelismo entre el desarrollo de los modelos de inteligencia y su repercusión en las distintas concepciones de superdotación, al menos hasta los años setenta (Alonso y Benito, 1996).

El representante más importante de los modelos psicométricos es Lewis Terman (1877-1956). El estudio longitudinal de Terman fue el primer estudio sistemático de los niños superdotados con una muestra de 1500 alumnos entre 12 y 14 años que fueron elegidos por preselección de sus profesores, y por haber obtenido un cociente intelectual de 130 o superior.

Algunos representantes contemporáneos de este modelo son Taylor y Cohn. Taylor (1978) señala los aspectos multidimensionales de la inteligencia y del alto rendimiento en diversos ámbitos académico, creativo, de planificación, comunicación, capacidad de pronóstico y decisión.

Mientras que Cohn (1981) señala que la superdotación puede darse en los siguientes dominios, los cuales indica de manera jerárquica:

- Dominio Intelectual con talentos específicos: numérico, verbal, espacial y otros.
- Dominio social: liderazgo y altruismo.
- Dominio artístico: pintura, escultura, dramatización y otros.

- Dominios específicos que incluye varios en los que estén presentes dimensiones específicas del talento.

Estos modelos son los primeros modelos que existieron y presentan cierta rigidez en sus definiciones (Izquierdo 1990); lo que lleva al surgimiento de nuevos modelos más amplios y flexibles.

3.2. Modelos Cognitivos

Los modelos cognitivos se centran en los procesos cognitivos en tareas más o menos definidas (por ejemplo tests de inteligencia o de contenido académico) y buscan evaluar la calidad de la información que se procesa.

Su principal representante es Sternberg, psicólogo estadounidense que tiene una amplia investigación en diversos temas; destacando su teoría triárquica de la inteligencia² (1985) y el modelo Pentagonal de la superdotación (1993).

Para este autor, el superdotado tiene mayor capacidad de *insight* y la capacidad de encontrar soluciones nuevas ante un problema. Esta capacidad está conformada por tres subcomponentes: codificación selectiva, combinación selectiva y comparación selectiva.

En su modelo Pentagonal indica que para ser superdotado se deben cumplir con los siguientes criterios:

- Criterio de excelencia, que implica que el sujeto es superior en alguna dimensión que sus iguales.
- Criterio de rareza, que indica que no basta con que la persona sea superior en alguna característica, sino que ésta sea rara en el ámbito en el que se desenvuelve.

² La teoría triárquica de la inteligencia supone que la inteligencia se divide en tres categorías: individual, experiencial y contextual. La individual implica a los mecanismos internos que llevan a realizar acciones "inteligentes", es decir, aprender a hacer las cosas, aprender que cosas hay que hacer, y aprender como hacerlas y realizarlas. La inteligencia experiencial avala la relación entre la inteligencia individual y la experiencia que la situación exige. La inteligencia contextual señala que existen tres conductas inteligentes: adaptación ambiental, selección y representación o interiorización.

- Criterio de productividad, que valora si la persona es capaz de producir algo en algún área de dominio.
- Criterio de demostrabilidad, que avala que la superdotación debe de ser capaz de demostrarse mediante algún sistema de medida.
- Criterio de valor, que indica que una persona será considerada superdotada si el ámbito en el que destaca es considerado valioso por su sociedad.

Para Sternberg hay tres tipos de superdotados en función de la inteligencia en la que destacan (1993):

- Analíticos: son aquellos con una extraordinaria capacidad para planificar estrategias; obtienen altos resultados en las pruebas de CI y generalmente tienen muy buenas notas académicas.
- Creativos: éstos destacan por su capacidad para generar nuevas ideas, reformular problemas y sintetizar integradamente información.
- Prácticos: son aquellos que destacan por su gran capacidad para aplicar sus habilidades en el mundo práctico.

Otros autores representantes del modelo cognitivo son Borkowsky y Peck (1986) quienes señalan la importancia de los componentes metacognitivos para la superdotación.

3.3. Modelos basados en el rendimiento

Los modelos basados en el rendimiento presuponen la existencia de un determinado nivel de capacidad o talento pero no es el único factor determinante de la superdotación, ya que incluyen características de alto rendimiento (Pérez; et al, 1998); los logros representan el rendimiento observable de los sujetos con altas capacidades. La superdotación o el talento agrupan un perfil de características que se convierten en conductas de alto rendimiento en un campo determinado.

Dentro de los modelos basados en el rendimiento se analizarán diversos autores y sus modelos, empezando por el más representativo que es el modelo de los tres anillos de Joseph Renzulli (1978).

3.3.1. Modelo de los tres anillos de Renzulli

Su principal exponente es Joseph Renzulli. Su modelo es conocido como el Modelo de los tres anillos y señala que ser superdotado se refiere a la interacción entre tres grupos básicos de rasgos humanos: capacidades generales por encima de la media, altos niveles de compromiso con la tarea y altos niveles de creatividad (1978).

En la interacción de estos tres factores es donde se encuentra la superdotación. Estos tres círculos no tienen que estar representados en la misma proporción. La capacidades generales por encima de la media no significan forzosamente una inteligencia extraordinaria (Martín, 2004).

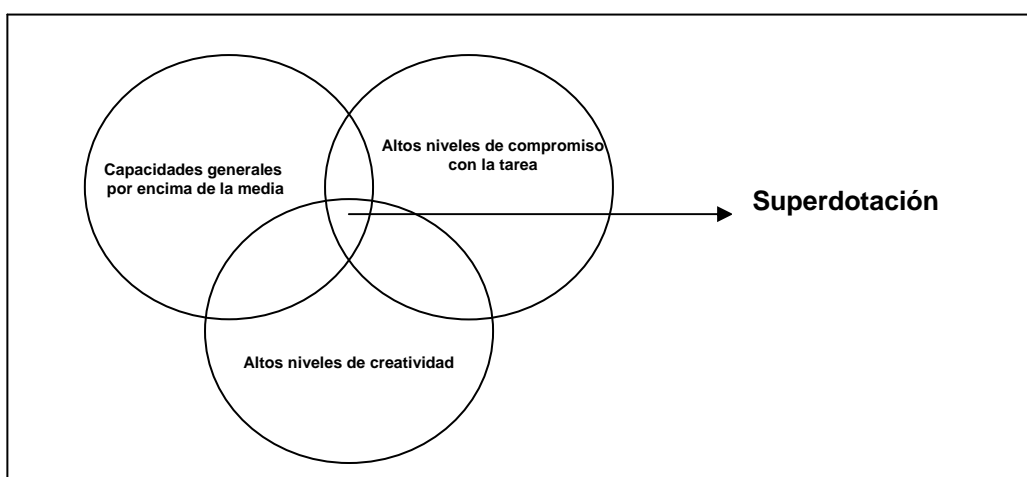


Figura 1. Modelo de los tres anillos de Renzulli (1978)

Fuente Renzulli (1978)

Renzulli hace notar que los comportamientos de los superdotados tienen lugar (1994):

1. En determinadas personas, no en todas.
2. En determinados momentos, no todo el tiempo.
3. Bajo determinadas circunstancias, no todas las circunstancias.

El mismo autor además señala que los superdotados poseen un conjunto de cualidades aplicables a cualquier área valiosa del desempeño humano y son capaces de desarrollar una interacción entre los tres grupos de cualidades. Estos estudiantes requieren de una amplia gama de oportunidades y servicios educativos que, por lo general, no se proporcionan en los programas de instrucción regular (Renzulli, 1985).

Renzulli es uno de los principales investigadores en el área, sin embargo, su modelo puede ser criticado porque no considera el ambiente en el que desenvuelve la persona.

El modelo de Renzulli es el primero que presenta la superdotación como resultado de la interacción de la creatividad con las habilidades por encima de la media y el compromiso con la tarea. A partir de este modelo, surgen otros modelos con ampliaciones que pueden ser modelos socioculturales como el de Mönks (1986), el de Wiczerkowki y Wagner (1985), el de Feldhusen (1986) y el de Pérez, Domínguez y Díaz (1998, 2000).

3.3.2. Modelo Triádico de la Superdotación de Mönks

El Modelo Triádico de la superdotación de Mönks (1986) destaca el papel de la familia, compañeros y escuela como condicionantes en cada uno de los factores propuestos por Renzulli.

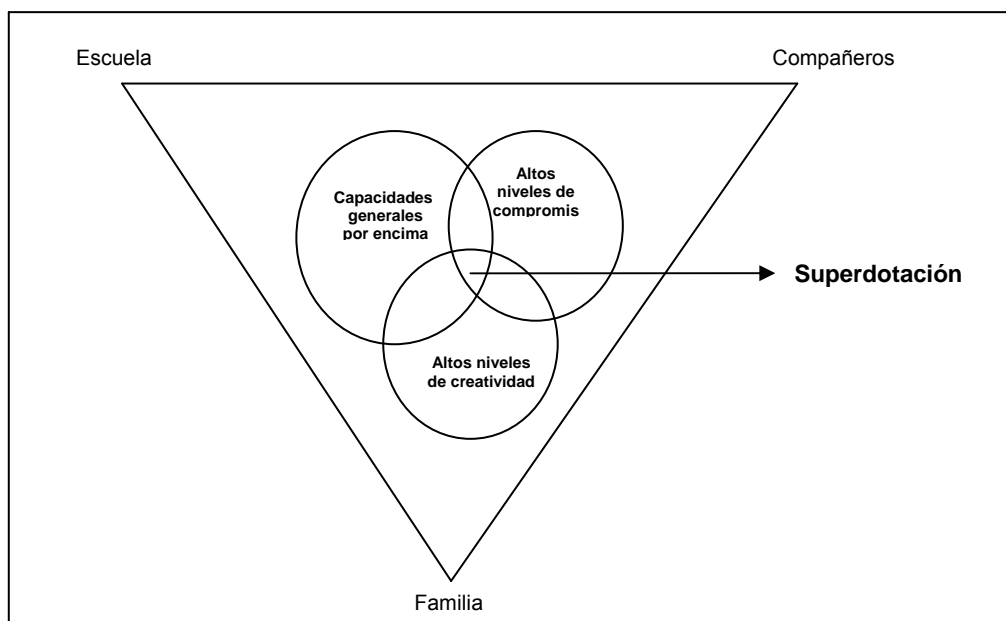


Figura 2. Modelo Triádico de la Superdotación

Fuente: Mönks (1986)

3.3.3. Modelo de Wierzchowski y Wagner

Wierzchowski y Wagner (1985) amplían este modelo con aclaraciones conceptuales con respecto a la capacidad, la creatividad y la motivación.

Estos autores indican que dentro del término capacidad se debe distinguir entre los diferentes tipos de capacidades: intelectual, artística, psicomotora y social.

La creatividad debe definirse por el pensamiento divergente, fantasía, originalidad, imaginación y flexibilidad.

La motivación debe referirse a la constancia, disposición activa, estabilidad emocional, reconocimiento del entorno y potenciación óptima.

3.3.4. El modelo de Feldhusen

Feldhusen (1986) considera la superdotación del niño o adolescente como una predisposición psicológica y física hacia el aprendizaje y el rendimiento superior en los años de formación y en los altos niveles de rendimiento o realización en la vida adulta. Para este autor las características de la superdotación son:

- Capacidad intelectual general.
- Autoconcepto positivo.
- Motivación.
- Talento personal; éste se divide en dos tipos: académico intelectual y artístico creativo.

3.3.5. Modelo Global de Superdotación: Pérez, Domínguez y Díaz

El Modelo Global de Superdotación (Pérez, Domínguez, y Díaz 1998, 2000) señala la existencia de los elementos de la teoría de los tres anillos de Renzulli y además incluye siete núcleos de capacidad que pueden darse aislados o de forma compleja e incluye capacidades no intelectuales. La forma en que funciona el talento se relaciona con el “autogobierno mental” y además, indica la influencia de los elementos probables y posibles. Los elementos probables son aquellos que por la capacidad del

individuo y el contexto en el que se desenvuelve es probable que ocurra; mientras que los elementos posibles se refieren al factor suerte.

Finalmente este modelo incluye dos factores de la personalidad el autoconocimiento y el autocontrol.

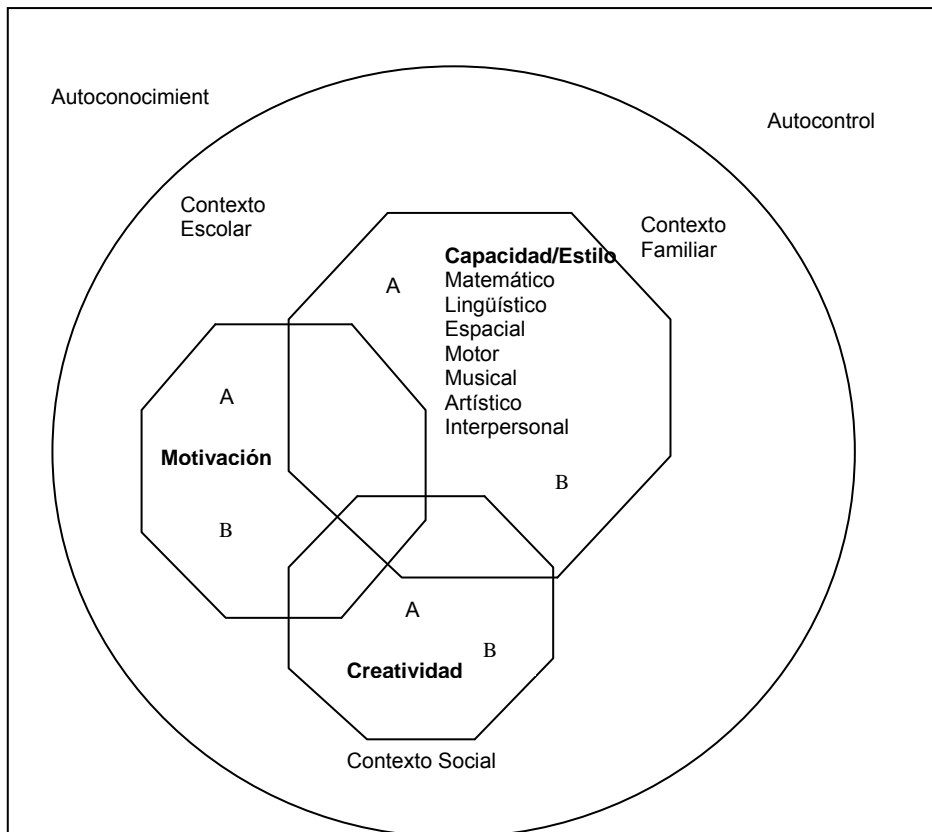


Figura 3. Modelo Global de Superdotación
Fuente: Pérez, Domínguez, y Díaz, 1998, 2000.

3.3.6. Pirámide del desarrollo de las capacidades excepcionales de Piirto

Jane Piirto (1992) elabora una pirámide en la que representa siete aspectos necesarios para el desarrollo de las capacidades excepcionales:

- Aspecto genético; es la base de la pirámide.
- Aspecto emocional que corresponde a los atributos de la personalidad como son: la creatividad, imaginación, *insight*, intuición, apertura, pasión por el trabajo, receptividad, perfeccionismo, persistencia; resiliencia; toma de

riesgos; auto disciplina; auto eficacia; tolerancia ante la ambigüedad y volición o deseo.

- Aspecto cognitivo: la inteligencia como una parte del todo. Un nivel mínimo en las puntuaciones de cociente intelectual, pero no debe considerarse como el único indicador de superdotación.
- Talento específico en algún campo; esta característica se presenta como una condición necesaria.
- Aspecto vocacional, tener un talento no es suficiente si no existe pasión y compromiso con el mismo.
- Aspecto ambiental, que se representa en la pirámide con cinco soles o estrellas: la casa y la familia, la cultura y la comunidad, la escuela, la oportunidad o suerte y el sexo³

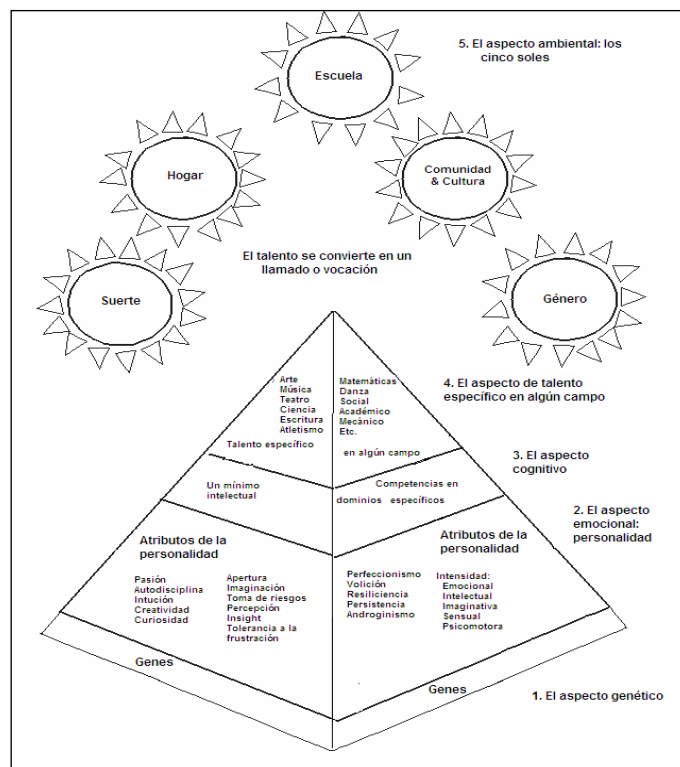


Figura 4. Pirámide del desarrollo de las capacidades excepcionales de Piirto
Fuente: Piirto, 1999

³ El sexo es una condición innata sin embargo, se considera un factor ambiental las oportunidades de desarrollo con respecto al sexo que se nace. Los superdotados hombres y mujeres demuestran pocas diferencias a nivel de creatividad e inteligencia sin embargo, existen diferencias en los puestos de trabajo o en las ganancias que obtendrán.

3.3.7. El Modelo Diferencial de Superdotación y Talento de Gagné

Dentro de los modelos basados en el rendimiento se encuentra el Modelo Diferencial de Superdotación y Talento de Gagné (1985), que señala que la superdotación es una capacidad natural o aptitud, mientras que el talento es un conjunto de capacidades desarrolladas, es decir, de destrezas.

Según este modelo existen cinco dominios de aptitudes: intelectual, creativa, socio afectiva, sensoriomotriz y otras. Estas aptitudes deben convertirse en talentos en donde se tiene la influencia de catalizadores positivos y negativos. Con respecto a este modelo, se profundizará más adelante en el apartado del talento.

3.4. Modelos socioculturales

Este grupo considera que la cultura y la sociedad son las que señalan los talentos especiales que deben ser considerados dentro de la misma. Por lo tanto, el entorno familiar y social potencia o dificulta el desarrollo de las capacidades.

Su principal exponente es Howard Gardner, quien desarrolla la teoría de las inteligencias múltiples (1983, 1999). De acuerdo con este autor, la identificación de los superdotados debe tener en cuenta los productos realizados en ámbitos reales debido a que la inteligencia es 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).

Este autor considera el aspecto cultural como algo muy importante, debido a que la superdotación es variable según la cultura y para la detección se debe considerar el ámbito donde la persona se desarrolla.

Otro representante es Tannenbaum (1986, 1997) quien propone una aproximación psicosocial al concepto de superdotación, destacando no sólo el papel de la inteligencia sino también los factores de la personalidad y los factores sociales y culturales.

Para este autor el rendimiento excepcional es producto de la interacción de cinco factores:

1. Capacidad general superior (Factor G).
2. Aptitudes específicas (como las medidas en HMP o las descritas por Guilford).
3. Motivación y autoconcepto (corresponden a factores no intelectuales).
4. Influjos ambientales y escolares.
5. Factor Suerte.

En cada uno de estos factores existen factores estáticos y factores dinámicos. Los factores estáticos se refieren al estatus del individuo, se relacionan principalmente con las normas del grupo, la identidad grupal y otros criterios externos; mientras que los factores dinámicos se refieren a los procesos del funcionamiento humano y las situaciones en las que se moldea el comportamiento. Para este autor la creatividad no es un componente sino que es una consecuencia.

Por otra parte, el superdotado depende de la cultura en la que se encuentra y sólo los adultos pueden ser superdotados de acuerdo con un criterio de productividad como valor social.

El modelo Psicosocial se representa mediante una estrella en la que en cada una de las puntas se encuentra uno de los cinco factores de la superdotación.

Csikszentmihalyi y Robinson (1986) hacen aportaciones importantes de aspecto sociocultural al indicar que el talento sólo puede definirse dentro de un contexto sociocultural determinado y no es un rasgo estable a lo largo de la vida; además las demandas y valores culturales cambian con el tiempo, por lo tanto, el concepto de superdotación también.

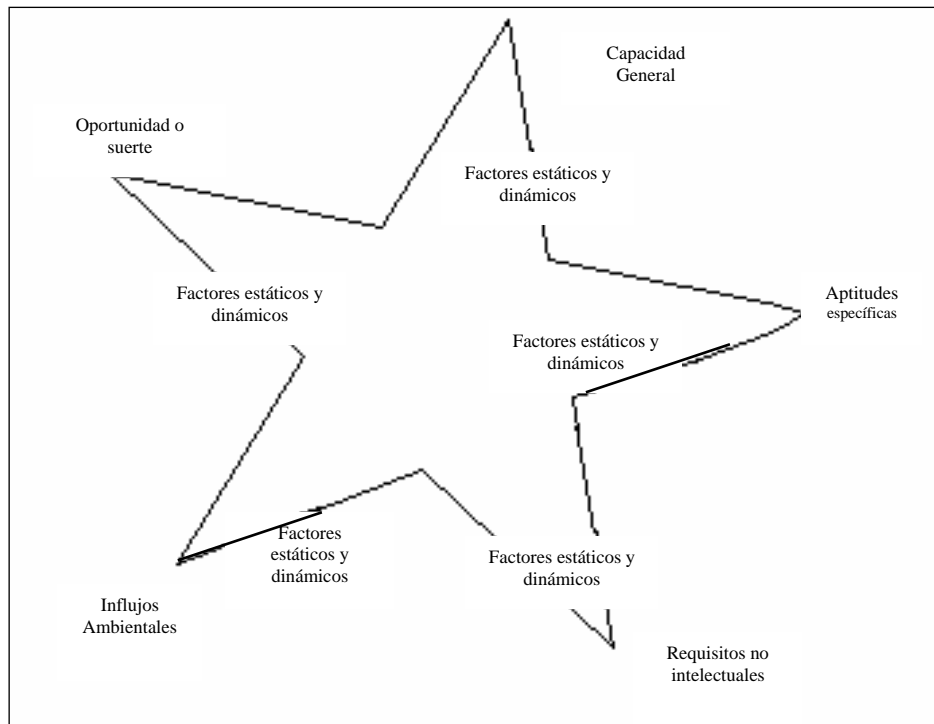


Figura 5. La estrella de la superdotación. Fuente: Tannenbaum, 1997

En resumen:

Existen diversos modelos de superdotación. Estos pueden ser divididos en aquellos que estudian la superdotación dentro de un contexto (modelos explícitos) y aquellos que intentan analizar el constructo de superdotación en si mismo (modelos implícitos).

Algunos autores (Acereda y Sastre, 1998; López, 2002; Pérez, 1997; Tourón, Peralta y Reparaz, 1998) agrupan los modelos en cuatro grupos:

- Los modelos basados en capacidades o psicométricos que se basan en la medición del CI.
- Los modelos cognitivos que estudian los procesos cognitivos que llevan a una realización superior.
- Los modelos basados en el rendimiento que consideran las altas habilidades además de un perfil de características que llevan a un alto rendimiento.
- Los modelos socioculturales que incorporan el contexto sociocultural para la definición de la superdotación.

Estos diferentes modelos no son excluyentes y se pueden complementar; lo más importante es que ayuden a la investigación, y al desarrollo de instrumentos de identificación, además de permitir que se realicen acciones prácticas con los sujetos detectados.

4. Características de los estudiantes con altas capacidades y talentosos

Caracterizar a los niños con altas capacidades y talentosos como un grupo es un tanto difícil, pues dentro del grupo existen diferentes personalidades, intereses, circunstancias; por eso cualquier característica que aquí aparezca debe considerarse como una característica general, pero no significa que todos los sujetos deban de presentarla. Estas características en muchos casos se empiezan a hacer evidentes desde que el niño es muy pequeño y hacen que sobresalga sobre otros de su misma edad.

Una característica importante que presentan los niños con altas capacidades es tener conciencia de que “son diferentes” a sus compañeros, debido a que la percepción de la realidad depende de la inteligencia, por eso el niño retrasado percibe la realidad de una manera, el niño normal de otra y el niño sobresaliente de otra (Coriat, 1990).

Las características más notorias de los superdotados se manifiestan principalmente dentro del campo cognitivo, social, emocional y físico, tanto en la casa y la escuela, como en la comunidad donde se desenvuelven (López 2002).

A continuación, se presentan algunas de las características cognitivas, socio emocionales y físicas de los alumnos con altas capacidades.

4.1. Características cognitivas

Las características cognitivas son los principales indicadores de que un niño es de alta capacidad. De acuerdo con Howell (2000) lo que determina al superdotado es la capacidad de manipular símbolos en un alto grado. Estos símbolos hacen referencia al lenguaje oral y escrito pero también lo son las matemáticas, el lenguaje musical, los sistemas tecnológicos etc.

Los padres empiezan a notar que sus hijos son diferentes porque desde pequeños tienen mucha curiosidad y preguntan el por qué de las cosas (Clark, 2002; Wallace, 1988); tienen un vocabulario muy amplio y maduro para su edad además de tener una memoria excelente; retienen una gran cantidad de información con solo leerla o

escucharla (López 2002). Incluso algunos aprender a leer solos y a una edad menor que la de sus compañeros (Acereda y Sastre 1998).

Como señala Sternberg (1993), los superdotados tienen mayor capacidad de insight. Tienen una base de conocimientos más amplia que sus compañeros; pero la principal diferencia radica no en la cantidad, sino en la organización y manejo de los mismos, lo que lleva a que tengan un acceso más fácil y rápido a la información, por lo tanto, son más veloces y eficientes en el procesamiento y clasificación de información relevante e irrelevante para la solución de problemas (Pérez, 1998).

Los chicos con altas capacidades tienen mejores estrategias metacognitivas (Borkowsky y Peck, 1986). Pueden pasar de ejemplos concretos a reglas abstractas y principios generales, transferir conocimientos a nuevas situaciones, captar con facilidad los principios subyacentes con un mínimo de explicaciones y resolver problemas a nivel superior, de manera divergente e innovadora; ven relaciones inusuales en vez de convencionales (Clark, 2002; Wallace, 1988).

En el colegio algunas de las características de los alumnos con altas capacidades pueden provocarles conflictos. Como aprenden más rápido y se saltan etapas en el aprendizaje se aburren en clase (Wallace, 1988); esto puede provocar que en ocasiones tengan bajas notas y/o problemas escolares⁴. En algunos casos pueden llegar a perder el interés en la escuela y sólo asistir a “matar” el tiempo (Sáenz, 1997) algunos niños pueden estar en contra de la autoridad escolar y ser rebeldes y perezosos en sus actividades escolares, dando el mínimo esfuerzo para cumplir.

Sin embargo, si están motivados en la escuela pueden tener un excelente rendimiento. Ellos inician sus propias actividades, proyectos o investigaciones porque les gusta investigar y profundizar en los temas de su interés (Sáenz 1997). Utilizan el método científico y no utilizan procedimientos de ensayo y error, sino que parten de hipótesis previas, resultantes de la representación mental del problema (Pérez, 1998).

⁴ De acuerdo con la Dra. Robin Schader (2004), el niño superdotado que se encuentra en la escuela común sin atención especial, puede tomar alguno de los siguientes comportamientos: a) Adaptativo: presenta un adecuado desempeño escolar, pero un bajo rendimiento personal, este niño se adapta a las circunstancias de la escuela y limita su capacidad; ésta es la forma más usual de comportamiento en las niñas superdotadas; b) Intentando adaptar la sala de clases a sus necesidades e intereses; este niño habla mucho, se pone de pie, interrumpe, distrae a sus compañeros, busca llamar la atención, es rebelde contra lo establecido, presenta un mal desempeño escolar; c) Bloqueo, en este caso, el niño ignora la clase y se retrae en su propio mundo, provocándole un aislamiento y un bajo desempeño escolar.

En el nivel creativo presentan formas originales para resolver problemas, hacen uso de la imaginación y la fantasía. Producen trabajos con ideas originales y únicas (Clark, 2002). Los pasatiempos de los niños y adolescentes con altas capacidades pueden ser la lectura, los juegos de estrategia y coleccionar cosas (Sáenz, 1997).

Estas características pueden conllevar problemas asociados que tanto padres como profesores deben conocer para ayudar al niño a ser reconocido como lo que es. Por otra parte, si la escuela conoce las características cognitivas de estos niños, puede plantearles retos intelectuales y promover su desarrollo intelectual.

4.2. Características emocionales y sociales

Algunas de las falsas creencias que han existido con respecto a los niños con altas capacidades se centran en el ámbito de la personalidad y la socialización, por lo tanto, es necesario mencionar que estos sujetos no tienen más tendencia a los trastornos psíquicos que el resto de la población (Pérez, 1998).

Para algunos autores (Hildreth, 1954 y Coriat, 1990), los problemas sociales y emocionales de los niños con altas capacidades están en relación con el cociente intelectual; es decir, que aquellos sujetos cuyo cociente intelectual es superior, pero no más allá de 150, se integrarán más fácilmente al grupo y algunos de ellos destacaran como líderes, mientras que los sujetos con un CI por encima de 150 se aislarán porque les es muy complicado comprender y ser comprendido por los demás.

La característica más destacada del desarrollo emocional de los sujetos con altas capacidades es su gran sensibilidad e intensidad emocional (Piechowski, 1991). Por otra parte, el niño de alta capacidad tiende a racionalizar los sentimientos y emociones (Arroyo, Martorell et al, 2006). Esta racionalización le lleva a cuestionar constantemente las reglas establecidas (Saénz, 1997).

Pueden tener un sentido del humor diferente, que no siempre es comprendido por los demás, y ser sarcásticos en sus comentarios (Sáenz, 1997; Wallace, 1988).

Las relaciones con los pares pueden ser difíciles porque tienen intereses diferentes así que pueden tener pocos amigos (Acereda et al, 1998) y, en ocasiones, prefieren tener amigos de mayor edad o se relacionan mejor con los adultos (Sáenz, 1997).

Con respecto a ellos mismos, son muy idealistas y autocríticos. Presentan una sensibilidad poco usual por las expectativas y sentimientos de los otros; son vulnerables a la crítica necesitando tener éxitos y ser reconocidos (Clark, 2002; López, 2002; Pérez 1998).

En su relación con el entorno, tienen gran sensibilidad hacia el mundo que les rodea y profundas preocupaciones en cuanto a temas de moralidad y justicia (Acereda, et al, 1998; Sánchez, 2009; Wallace, 1988). Desde pequeños toman conciencia de los problemas cotidianos y se plantean preguntas de carácter filosófico. Buscan soluciones a problemas sociales y ambientales (Clark, 2002; Wallace 1988).

Es importante considerar que los niños con altas capacidades requieren atención especial para desarrollar sus habilidades cognitivas pero, además, es de suma importancia que sean identificados y orientados para evitar problemas emocionales producto de la disincronía cognitivo – emocional (Terrassier, 1990).

Si los niños de alta capacidad son orientados pueden ser populares, maduros emocionalmente, con sensibilidad estética, con gran fuerza de voluntad, perseverancia, auto-confianza y gran sentido del humor, debido a que son sinceros, generosos, desinteresados, tiernos y simpáticos, y se adaptan con facilidad a situaciones nuevas. Tienen gran estabilidad emocional que los hace menos susceptibles a situaciones adversas (Sánchez, 1975).

4.3. Características físicas

Antes del estudio de Terman (1925) existía una creencia generalizada de que el niño superdotado era enfermizo; sin embargo, este investigador mostró que las características anatómicas y fisiológicas de estos niños tendían a ser superiores a la media.

Estos resultados deben tenerse en cuenta porque rompen con el mito del superdotado débil físicamente, sin embargo, pueden ponerse en duda, debido a que la muestra que Terman eligió provenía de una clase económica acomodada. La tendencia actual indica que no existe una relación directa entre el desarrollo físico y la inteligencia; por lo tanto, se puede afirmar que el desarrollo físico del superdotado no está por encima de la media de la población (Gulbenkain, 1979).

El listado de características físicas es el más complicado de establecer debido a que éstas dependen del factor genético y factores ambientales que nada tienen que ver con la inteligencia (Callahan, 1981 y Coriat, 1990).

López (2002) propone algunas características físicas suficientemente notorias como para ser tomadas en cuenta:

- Cantidad anormal de asimilación del ambiente por medio de una conciencia sensorial.
- Disincronía entre los desarrollos físico e intelectual (Terrasier 1990); presentan un desarrollo motor más lento que su desarrollo intelectual; esto se puede observar claramente en los niños que aprenden a leer a edades menores, pero no pueden escribir, debido a que no ha madurado su desarrollo motor fino o aquellos que entregan trabajos sucios y descuidados porque su pensamiento es más rápido que su capacidad para expresarlo de manera escrita⁵.
- No se tiene una explicación científica absoluta, pero parece que algunos duermen menos; esto podría explicarse debido a la alta capacidad y motivación del sujeto que hace que mantenga el cerebro más activo y, por lo tanto, presente menos fases de sueño que el resto de la población; sin embargo, es un tema controvertido.

Estas características de los superdotados pueden degenerar en problemas, pero éstos pueden llegar a actualizarse en función de contexto del sujeto (García Yagüe, 1986).

⁵ El pensamiento del niño superdotado es más veloz que sus aptitudes físicas por lo que intentar plasmar por escrito sus pensamientos es una tarea difícil pues no pueden escribir a la velocidad que ellos quisiera por lo tanto, lo hacen lo más rápido que pueden sacrificando orden y limpieza.

Tabla 1. Características de la superdotación (Martinson, 1991)

Características Positivas	Posibles dificultades
1. Muy observador y abierto a cosas y a situaciones inusuales y poco corrientes.	1. Muy crédulo y confiado.
2. Le gustan los conceptos abstractos, resolver sus propios problemas; tiene una forma de pensar muy independiente.	2. Muestra resistencia a las instrucciones de los demás. Puede ser desobediente.
3. Tiene mucho interés en las conexiones entre los conceptos.	3. Dificultad para aceptar lo que no es lógico.
4. Es muy crítico con él mismo y con los demás.	4. Exige demasiado de él y de los demás. Puede estar siempre insatisfecho.
5. Disfruta creando e inventando nuevos caminos para realizar algo.	5. Obsesionado por crear y descubrir las cosas por sí mismo, rechazará seguir el camino habitual generalmente aceptado.
6. Tiene una gran capacidad de concentración, ignorando su entorno cuando está ocupado en sus tareas.	6. Se resiste a ser interrumpido cuando algo es de su interés.
7. Persistente con sus propios objetivos.	7. Puede ser muy rígido e inflexible.
8. Supersensible, necesita soporte emocional.	8. Necesita tener éxito. Es vulnerable al fracaso y al rechazo de sus compañeros.
9. Enérgico y activo.	9. Frustrado con la inactividad y/o con la falta de progreso.

5. El talento

La Psicología de la inteligencia ofrece una panorámica ambigua cuando se trata de precisar la diferencia entre el talento y la superdotación (Gómez y Rodríguez, 1993). El término talentoso se utilizaba como sinónimo de superdotado y viceversa; a los sujetos con talento académico se les reconocía como superdotados (Acereda y Sastre, 1998).

Con la elaboración de nuevos perfiles de aptitudes concretas se abre paso a una mejor definición de talento. Un primer acercamiento para diferenciar estos conceptos consideraría que el talento es una capacidad centrada en un aspecto cognitivo o conductual concreto, a diferencia de la superdotación que se percibe como el conjunto de factores intelectuales que posibilitan una producción general significativamente distinta de la del grupo normal (Genovard y Castelló, 1990).

Esta sencilla diferenciación permite aclarar que el talentoso no tiene que presentar necesariamente un rendimiento cognitivo superior ni destrezas en áreas que no son la de su talento.

Una diferencia entre el talentoso y el sujeto con altas capacidades sería que el segundo dispone de una estructura cognitiva y de unas capacidades de procesamiento de la información adaptables a cualquier contenido mientras que el talentoso tiene una combinación de elementos cognitivos que lo hacen especialmente apto para un área.

Feldhusen (1986) distingue la superdotación del talento indicando que la primera es la capacidad intelectual general y unitaria subyacente; mientras que el talento es el rendimiento superior o la aptitud especializada en determinadas áreas.

Sin embargo, para que alguien sea considerado talentoso no solo debe mostrar un alto nivel de competencia en una actividad determinada, sino que ésta debe ser considerada valiosa social y culturalmente (Acereda, 2000).

Las características generales de los sujetos talentosos son (Prieto, 2004):

- Poseen un gran conocimiento base del área en la que trabajan.
- Tienen una gran maestría y habilidad para rentabilizar adecuadamente sus recursos intelectuales.

- Su excepcionalidad se va configurando dentro del ambiente en el que se desenvuelven.

Para analizar el concepto de talento se presenta: la taxonomía de los talentos de Tannenbaum (1983), y los modelos de Gagné (1985, 2007, 2009) y Feldhusen (1995). Después se presentan diversas áreas de talento de acuerdo con algunos autores: DeHaan y Havighurst (1957), Marland (1972), y Gardner (1983, 2001).

5.1 Taxonomía de los talentos de Tannenbaum

Tannenbaum (1983) elabora una taxonomía de talentos con la intención de delimitar el rango de actividades en las que se puede ser talentoso. Esta taxonomía está compuesta por cuatro tipos de talentos:

1. Talentos escasos.
 2. Talentos excedentes.
 3. Talentos de cuota.
 4. Talentos anómalos.
-
1. Talentos escasos: como su nombre indica existen muy pocos. Destacan con proyectos muy específicos en áreas muy concretas y estos talentosos logran productos que intentan mejorar algún aspecto de la vida mundial; destacan en áreas como política, medicina, tecnología etc.
 2. Talentos excedentes: este tipo de talentos tampoco proliferan en la sociedad y desbordan en su producción y en sus obras. A diferencia del primer grupo, sus contribuciones no son para mejorar de manera directa algún aspecto de la vida, pero Tannenbaum señala sus aportaciones como "lujuria divina". En este tipo de talentos están los pintores, escritores, músicos destacados etc.
 3. Talentos de cuota: para este tipo de talentos existe una demanda limitada. A diferencia de los talentos excedentes o escasos ante los cuales el mundo siempre está abierto a sus contribuciones los talentos de cuota están determinados por las necesidades de la sociedad, es decir, que entran dentro de las leyes de la oferta y la demanda.

4. Talentos anómalos: estos talentos reflejan destrezas que son consideradas por su estadística de anomalía o por la capacidad de impresión que causan en la sociedad sin importar si suscitan desaprobación social.

Este modelo puede ser criticado porque no hace delimitaciones claras entre los tipos de talento y es muy complicado trazar la línea que separe al talentoso de quien no lo es siguiendo como criterios lo que la sociedad admite como talento. Sin embargo, para esta investigación es un modelo representativo porque estudia el talento de manera separada de la superdotación.

5.2. Modelo diferencial de superdotación y talento de Gagné (1985, 2007, 2009)

El Modelo Diferencial de Superdotación y Talento de Gagné estudia cómo las aptitudes naturales extraordinarias se desarrollan hasta convertirse en habilidades de alto nivel en un campo de actividad humana a través de un proceso de aprendizaje, entrenamiento y práctica.

En este modelo se diferencian claramente los conceptos de superdotación y talento. La superdotación hace referencia a que el sujeto posee y expresa aptitudes naturales no entrenadas en al menos un dominio de habilidad en un grado que ubica al sujeto en el 10% del extremo superior.

En cambio el talento se refiere a competencias (habilidades y conocimientos) extraordinarias desarrolladas sistemáticamente en al menos un campo de la actividad humana en tal grado que el sujeto se ubica en el 10% superior con respecto de otros sujetos de la misma edad que son o han sido activos en ese mismo campo o campos.

Estas definiciones plantean diferencias en los conceptos pero comparten tres componentes:

- Ambas hacen referencia a habilidades humanas.
- Ambas son normativas ya que se refieren a individuos que se encuentran fuera del promedio.

- Los individuos mencionados no son normales porque presentan comportamientos extraordinarios.

Por lo tanto, una primera definición del proceso del desarrollo del talento es “una progresiva transformación de las aptitudes en talentos” (Gagné, 2007).

Los componentes del Modelo diferencial de superdotación y talento de Gagné (1985) son:

1. Aptitudes naturales, superdotación (G).
2. Talentos (T).
3. Catalizadores:
 - a. Catalizadores intrapersonales (I).
 - b. Catalizadores ambientales (E).
4. Proceso de desarrollo del talento (D).
5. Suerte (C).

Aptitudes

De acuerdo con el DMGT (por sus siglas en inglés *Differentiated Model of Giftedness and Talent*) las aptitudes se presentan en seis subcomponentes: cuatro intelectuales y dos de habilidades físicas.

Los dominios intelectuales son: intelectual, creativo, social y perceptual. Los dominios de habilidades físicas son: musculares relacionadas con movimientos largos y habilidades físicas relacionadas con control motriz fino y reflejos. Ambas contribuyen en actividades físicas complejas.

Estas aptitudes se expresarán de diferentes maneras de acuerdo con el campo de actividad. Sin embargo, se debe recalcar que estas habilidades naturales no son innatas sino que se desarrollan a lo largo de la vida de la persona, principalmente en los primeros años.

Se observan con mayor facilidad en los niños pequeños, pero también en los niños mayores o en los adultos se pueden observar a través de la facilidad y la velocidad con la que adquieren nuevos conocimientos y habilidades. Cuanto más rápido y fácil

sea un proceso de aprendizaje, es más probable asumir la presencia de altas habilidades naturales.

Talentos

Los talentos surgen de la transformación de las altas aptitudes en habilidades bien entrenadas características de un campo humano de actividad.

De acuerdo con Gagné (2003) todos los sujetos con un dominio de habilidades en cualquier campo de la actividad humana que se encuentren dentro del 10% superior son talentosos.

Los talentos son fáciles de detectar mediante el desempeño que tienen o mediante pruebas de rendimiento (Gagné, 2009).

Proceso de desarrollo de talento

Este proceso de desarrollo del talento consiste en transformar habilidades naturales específicas en destrezas que definan competencia o experiencia en un campo ocupacional.

En 2009 Gagné cambia esta definición indicando que el proceso de desarrollo del talento es definido como *“La búsqueda sistemática de los “talentees”⁶ durante un periodo significativo de tiempo a través de un programa estructurado de actividades para lograr un objetivo específico de excelencia”* (Gagné, 2009). En esta nueva definición el desarrollo del talento no considera el aprendizaje informal sino el aprendizaje estructurado.

La competencia corresponde a los niveles de dominio que pueden ir desde un mínimo aceptable hasta muy por arriba del promedio y ahí es donde se encuentra el talento o comportamiento experto.

En el primer modelo en 1985 Gagné indicó que el proceso de desarrollo podía darse en cuatro formas diferentes:

⁶ Neologismo creado por Gagné para hacer referencia a cualquier persona que participa en un programa sistemático de desarrollo de talento

1. Maduración: es un proceso controlado principalmente por el genoma. Asegura el crecimiento y transformación de todas las estructuras biológicas y los procesos fisiológicos. Este proceso de desarrollo impacta en otras funciones a nivel fenotípico.
2. Aprendizaje informal: consiste en la adquisición de conocimientos y habilidades en las actividades diarias.
3. Aprendizaje formal: este tipo de aprendizaje hace referencia a que existe una intencionalidad de aprender y para lograr estos objetivos de aprendizaje se siguen ciertos pasos. El aprendizaje formal puede ser de dos tipos:
 - a. Aprendizaje formal no institucional: que son actividades autodidactas.
 - b. Aprendizaje formal institucional: el que se produce en instituciones educativas o centros especializados.

Para el desarrollo de las habilidades naturales o aptitudes, la maduración tiene un papel primordial, mientras que en el desarrollo del talento, el aprendizaje formal institucional es el que tiene un mayor impacto en el desarrollo del mismo.

En el Modelo Diferencial de Superdotación y Talento 2.0 (Gagné 2007, 2009) el proceso de desarrollo de talento pasa a estar compuesto por tres subcomponentes: acceso, inversión y progreso.

El acceso hace referencia a dos factores, la identificación y la selección. Los “*talentees*” deben ser identificados y seleccionados para participar en programas con un contenido específico (programa sistemático de actividades orientadas al desarrollo del talento) en un ambiente específico de aprendizaje que puede ser estructurado o autodidacta.

La inversión hace referencia al tiempo, dinero y energía que invierten los “*talentees*” en su proceso de desarrollo de talento. Estos tres factores marcan la diferencia entre el desarrollo de los “*talentees*”.

El progreso se refiere al proceso que ocurre desde el inicio del desarrollo del talento hasta que alcanza el pico. Este progreso se divide en cuatro etapas: novatos,

avanzados, peritos y expertos. El progreso debe demostrar cuánto más rápido avanzan hacia el modelo de excelencia en comparación con sus pares. El progreso se ve influido positiva o negativamente por puntos cruciales.

Catalizadores

Los catalizadores influyen en el desarrollo del talento y se dividen en intrapersonales y ambientales.

Estos catalizadores se deben analizar en dos dimensiones:

- Dirección que puede ser positiva y facilitadora versus negativa y ocultante del talento.
- Fuerza del impacto que causa en el proceso de desarrollo.

Catalizadores intrapersonales

En 2003 estos catalizadores se subdividían en cinco subcomponentes paralelos: características físicas, motivación, volición, auto administración y personalidad. En la última revisión del modelo DMGT 2.0. Gagné indica que hay dos subcomponentes: los rasgos y el proceso de orientación a metas.

Los rasgos intrapersonales se dividen en físicos y mentales. Los físicos son apariencia, discapacidad, rasgos de género, raciales y étnicos, enfermedades etc. Los rasgos mentales son el resultado del temperamento y la personalidad.

El proceso de orientación a metas se divide en tres subcomponentes: estar enterado de las propias fuerzas y debilidades, la motivación que son los valores, necesidades, intereses y pasiones que motivan al “*talentee*”; la volición que se refiere al esfuerzo que se pone para desarrollar el talento.

Catalizadores ambientales

Los catalizadores ambientales influyen en el desarrollo del talento a través de los catalizadores Interpersonales.

- Medio: el cual ejerce impactos positivos y negativos. El medio puede analizarse a nivel macroscópico por ejemplo la cultura, economía, sociedad etc. Y también a nivel microscópico: familia, escuela, etc.
- Personas: este catalizador tiene un impacto considerable; padres, profesores, familiares, amigos etc. o figuras públicas tomadas como ejemplo que pueden ser una fuerte influencia en el desarrollo de talento.
- Provisiones: este término hace referencia a intervenciones específicas para el desarrollo del talento: enriquecimiento, agrupación y aceleración.

Suerte

La suerte ha sido un componente del modelo que ha ido cambiando. En el primer modelo (1985) era uno de los subcomponentes ambientales. Después se cambió a uno de los tres catalizadores. Sin embargo, en el DGTM 2.0 la suerte no es un componente del modelo pero tampoco desaparece porque tienen influencia sobre todos los factores; influye desde el nacimiento así que es un modificador de cualquier influencia causal tanto positiva como negativa. La suerte representa el grado de control que los “*talentees*” tienen sobre las influencias ambientales.

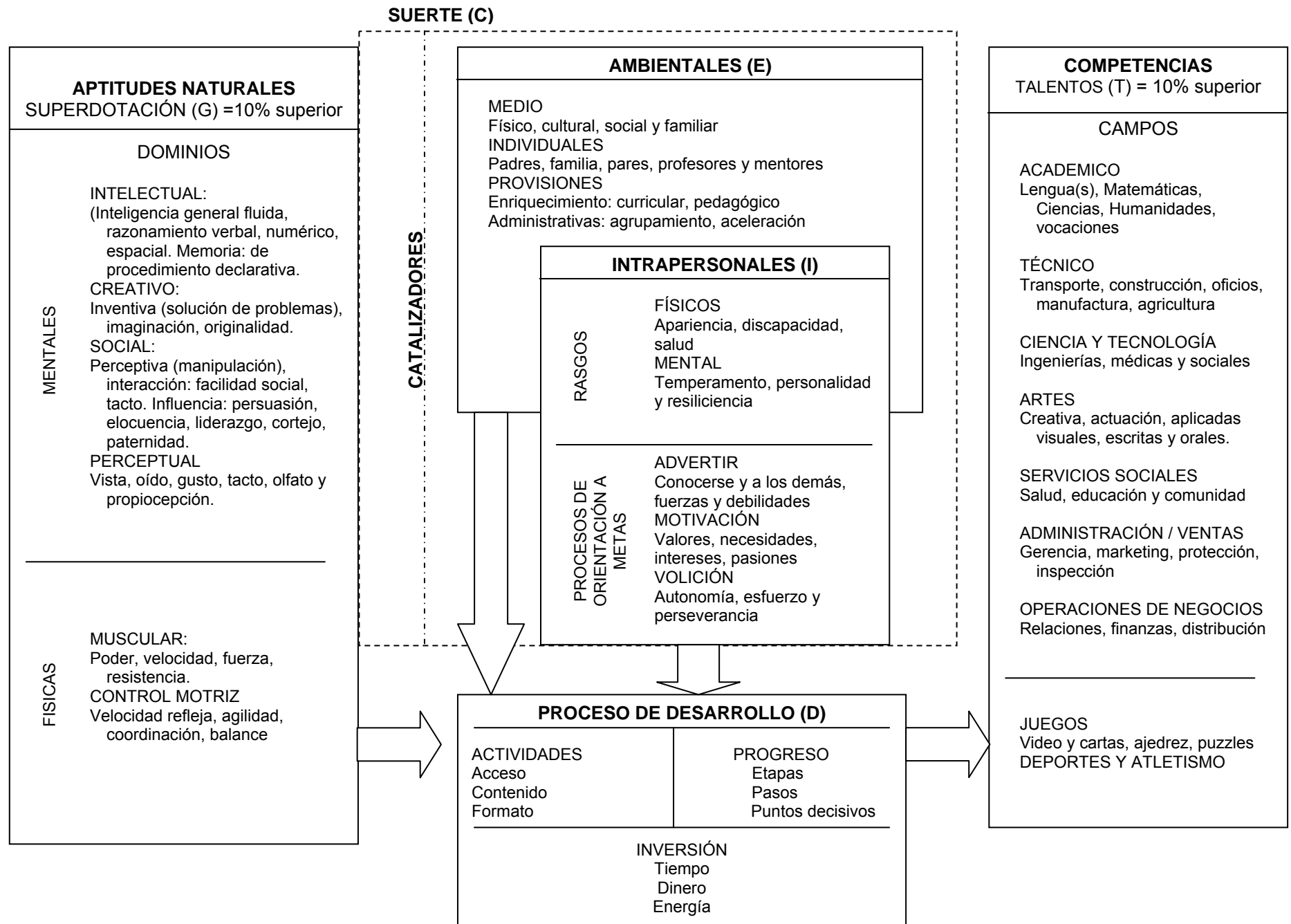


Figura 5. Modelo de diferenciación de superdotación y talento 2.0

5.3. El modelo TIDE de Felhusen (1995)

De acuerdo con Feldhusen (1995) el concepto de talento sugiere una visión más analítica de las habilidades humanas que pueden ser educadas y que son aptitudes susceptibles de desarrollo. Los talentos surgen como una confluencia de las disposiciones genéticas, del ambiente familiar y escolar, de los intereses específicos de los estudiantes y de los estilos de aprendizaje (Feldhusen, 1995).

TIDE significa: talento, identificación y desarrollo en la educación. En el modelo TIDE al utilizar el término “talento” se busca romper con el concepto de ser superdotado o no; porque hace referencia a habilidades específicas en un área.

Este modelo propone cuatro áreas de talento que no son exclusivas sino que son prácticas ya que corresponden con áreas del currículo escolar y, por lo tanto, áreas que pueden ser atendidas. Estas áreas son:

1. Académico- Intelectual.
2. Artístico.
3. Técnico- vocacional.
4. Social- interpersonal.

El objetivo de este modelo es buscar talentos en estas áreas y no buscar al “superdotado” sino detectar los talentos de los estudiantes.

5.4. Áreas de talento

El talento es una aptitud sobresaliente en un campo particular. Por lo tanto, puede haber distintas áreas donde puede expresarse el talento.

Diversos autores (DeHaan, y Havighurst, 1957; Marland, 1972; Gagné, 1985; Gardner, 1983, 2003) han propuesto la existencia de determinadas áreas de talento, que se presentan a continuación.

5.4.1. Áreas de talento de DeHaan y Havighurst

Ya en 1957 DeHaan y Havighurst señalaban que el talento es una aptitud extremadamente buena en una o varias ramas del saber; y se manifiesta mediante una gran maestría y dominio para trabajar y profundizar en la solución de problemas.

Estos autores plantean la siguiente clasificación de los talentos:

1. Talento académico; se relaciona con el éxito en las asignaturas escolares, lo que implica un alto rendimiento en tareas verbales, numéricas, espaciales, de memoria y razonamiento.
2. Talento creativo; este tipo de talento se manifiesta mediante la capacidades de reconocer problemas, pensar de manera divergente, flexible y dinámica, la creación de nuevas ideas y productos, innovar etc.
3. Talento científico; estos sujetos tienen interés por el mundo natural, facilidad para el uso del método científico, además de destrezas en el uso de números y símbolos algebraicos y razonamiento aritmético.
4. Talento social; este tipo de talento utiliza sus recursos para lograr relaciones humanas exitosas.
5. Talento mecánico; este tipo de talento hace referencia a habilidades mecánicas que puedan manifestarse en las bellas artes, la ciencia y la ingeniería.
6. Talento artístico: es el talento propio de los artistas, escritores, músicos, actores y bailarines.

5.4.2. Áreas del talento del informe Marland

En 1972 con la definición de Marland (1972) se presentan otras áreas definidas de talento:

1. Capacidad intelectual general.

Los sujetos con este tipo de talento poseen una excelente capacidad de aprendizaje y un alto rendimiento escolar.

2. Aptitud académica específica.

Los sujetos con este tipo de talento tienen un alto rendimiento en áreas determinadas del campo académico. La identificación de estos sujetos se hace a través de tests de inteligencia y tests específicos para cada área concreta. Además, pueden identificarse por sus sólidos intereses, las metas que alcanzan en áreas académicas concretas y las actividades e intereses que reflejan conocimientos de cierta profundidad y habilidades concretas en determinada área (Acereda y Sastre, 1998).

3. Pensamiento creativo y productivo.

Los sujetos talentosos en esta área destacan en la solución de problemas y elaboración de productos. Estos estudiantes pueden tener un perfil intelectual “normal” pero destacan en creatividad.

4. Liderazgo.

Los líderes destacan en la inteligencia de tipo social por encima de las actividades intelectuales clásicas (Genovard y Castelló, 1990).

5. Habilidades en las artes visuales y representativas.

Estos sujetos manifiestan conductas relacionadas con la percepción, representación y ejecución artística (música, escultura, pintura, teatro etc...). Sus intereses pertenecen a ámbitos extracurriculares.

6. Habilidad psicomotriz.

Los sujetos que destacan en esta área tienen habilidades superiores para realizar actividades psicomotrices. Las habilidades intelectuales quedan relegadas a un segundo plano (Genovard y Castelló, 1990). Esta habilidad se eliminó en la última definición federal de superdotación en Estados Unidos en 1991.

5.4.3. Las inteligencias múltiples de Gardner

Otra propuesta de áreas de talento es que la ofrece Howard Gardner. En 1983 Gardner publicó su obra “*Frames of Mind*” donde propuso la existencia de siete inteligencias. Estas inteligencias son distintas entre sí y permiten que la persona tenga diversos intereses y se le faciliten ciertas situaciones de acuerdo al tipo de inteligencia que tenga más desarrollada. En las actividades diarias que se realizan, estas inteligencias interactúan, pero unas están más desarrolladas que otras.

Gardner (2001) señala la inteligencia es un constructo que se basa en potencialidades y capacidades de carácter biológico y psicológico como consecuencia de las experiencias, factores culturales y motivaciones.

Esta teoría define ocho inteligencias que corresponden a siete áreas de talento y son:

1. Talento lógico matemático que se manifiesta por una gran habilidad para las matemáticas, y se utiliza para resolver problemas de lógica y matemáticas. Corresponde al pensamiento científico, y se relaciona con el modo de pensamiento del hemisferio lógico y con un razonamiento abstracto; es una inteligencia no verbal que puede construir la solución de un problema, antes de articularlo.
2. Talento lingüístico verbal que se manifiesta mediante la sensibilidad y el manejo de las palabras, ya sea de manera oral o escrita. El buen dominio que tienen de los instrumentos lingüísticos favorece el rendimiento escolar de los alumnos con este tipo de talento.
3. Talento corporal kinestésico que se refiere a la capacidad de utilizar el propio cuerpo para realizar actividades o resolver problemas, permite transmitir emociones corporalmente gracias a la fluidez de movimientos y expresiones.
4. Talento artístico, este tipo de talento se fundamenta en la inteligencia espacial que consiste en la percepción de formas, configuraciones y objetos independientemente de la posición que ocupen en el espacio, lo que permite formar un modelo mental del mundo en tres dimensiones así como copiarlas, manipularlas o reproducirlas.
5. Talento musical que se caracteriza por un sentido excepcional del ritmo, sensibilidad, imaginación y retención auditiva.
6. Talento social. Este tipo de talento se corresponde con dos inteligencias: la interpersonal y la intrapersonal. La inteligencia intrapersonal es la que permite entenderse a si mismo; mientras que la inteligencia interpersonal permite entender a los demás; este conocimiento de los otros permite guiar el

comportamiento propio y de quienes lo rodean; quienes destacan en esta inteligencia poseen habilidades de liderazgo y pueden manejar situaciones.

7. Talento científico; éste se corresponde con la inteligencia naturalista que fue propuesta en 1999 en “*La inteligencia reformulada, las inteligencias múltiples en el siglo XXI*”. Quienes destacan en esta área tienen un mayor manejo de las habilidades de observación, reconocimiento y clasificación, planteamiento y comprobación de hipótesis. La capacidad de percepción de estos sujetos tiene un mayor desarrollo.

Tabla 2. Comparaciones y coincidencias entre las áreas de talento de los autores mencionados

DeHaan y Havighurst (1957)	Definición de Marland (1972)	Feldhusen (1995)	Gardner (1983; 2001)
Talento académico		Académico-intelectual	Talento lógico matemático
			Talento lingüístico verbal
	Capacidad intelectual general		
Talento creativo	Pensamiento creativo y productivo		
Talento científico	Aptitud académica específica	Técnico-vocacional	Talento científico
Talento social	Liderazgo	Social. Interpersonal	Talento social,
Talento mecánico	Habilidad psicomotriz		Talento corporal kinestésico
Talento artístico	Habilidades en las artes visuales y representativas	Artístico	Talento artístico
			Talento musical

En resumen:

Superdotación y talento no son sinónimos. Los talentosos sobresalen en un campo particular de la actividad humana (Coriat, 1990); y son recursos escasos de la sociedad; su reconocimiento depende de las sociedades y de los avances culturales de las mismas.

Existen diversas clasificaciones de los tipos de talentos. Una de las primeras es la de DeHaan y Havighurst (1957) y más actual es la taxonomía de Tannenbaum (1983) la cual debe ser considerada porque es de las primeras investigaciones dedicadas exclusivamente al talento; sin embargo, es criticada por no establecer un límite claro entre unos talentos y otros y no sirve como base para una identificación de alumnos talentosos.

Una contribución importante a la investigación del talento es la que hace Gagné (1985) con el Modelo diferencial de superdotación y talento y la propuesta de áreas de habilidad que pueden convertirse en talentos.

Gardner propone un modelo de inteligencias múltiples que corresponden a siete áreas de talento que coinciden con las propuestas en el Informe Marland.

6. La identificación de los alumnos con altas capacidades y talentosos

La superioridad intelectual implica una diferencia que requiere una respuesta individual que puede ser erróneamente interpretada como dar a un grupo determinado una injusta ventaja. Por lo tanto, es necesario analizar las finalidades de la identificación desde diversos ángulos y cuestionarse qué debe hacerse con aquellos alumnos identificados como de altas capacidades y talentosos.

Desde un punto de vista sociológico y político es necesario identificar por qué los alumnos con altas capacidades y talentosos tienen un don que deben desarrollar para contribuir a la sociedad; son recursos humanos que deben aprovecharse.

Desde un punto de vista educativo y de investigación, la identificación está sustentada en modelos teóricos y con la identificación se avanza en la investigación, pero en un nivel más educativo y personal de los sujetos talentosos, la importancia de la identificación está en la posterior intervención para garantizar la atención la diversidad (Prieto, 1997), la óptima realización y la satisfacción personal de las personas talentosas.

La identificación tiene como objetivo buscar capacidades para desarrollarlas. Al identificar a los alumnos con altas capacidades o talentosos se puede analizar y orientar su desarrollo. Esto significa que la identificación permite ofrecer un entorno adecuado a sus necesidades; de esta manera se potencia el talento y se intenta evitar el fracaso y la deserción escolar. Además hace que se respete el derecho a la diversidad y cumple con la igualdad de oportunidades.

Ahora bien, si ha quedado justificada la necesidad de detectar a los alumnos con altas capacidades y talentosos, entonces se presentarán otras cuestiones, como son la manera de identificación, a qué edad debe realizarse y cuántos sujetos se espera que sean con altas capacidades.

6.1. Modelos y pruebas de identificación

Para realizar el proceso de identificación existen diferentes procedimientos; cada uno tiene sus alcances y limitaciones que deben tomarse en cuenta. Se debe recordar que la identificación debe ser la base para una posterior atención.

La identificación puede llevarse a cabo de manera individual o grupal y se puede basar en (Beltrán y Pérez, 1993):

- Medidas formales u objetivas; las cuales utilizan pruebas e instrumentos objetivos y estandarizados de tipo cuantitativo que señalan el nivel que alcanza el sujeto en relación con su grupo de referencia. Dentro de este grupo podemos encontrar:
 - Calificaciones escolares y tests de rendimiento.
 - Exámenes de acceso.
 - Participaciones en concursos científicos y/ o artísticos.
 - Pruebas psicométricas en general. Las pruebas psicométricas pueden ser:
 1. Pruebas de inteligencia: por ejemplo
 - Test Stanford Binet, WISC IV, WPPSI.
 - Modelo de evaluación STAT (Sternberg Triarchic Abilities Test) se orienta a la valoración de las operaciones de la inteligencia en su contexto y su medición para el desarrollo intelectual.
 2. Pruebas de creatividad: por ejemplo
 - Test of creative thinking Torrance (Torrance 1966).
 - CREA; Test of creative potential (Hoepfner y Henenway 1973).
 - Kathena- Torrance Creative perception inventory (Kathena y Torrance 1976).
 3. Pruebas de ejecución: donde se evalúan las competencias en los campos del currículo escolar.
 4. Pruebas de aptitudes específicas; estas pueden ser generales o específicas.

Generales evalúan diferentes tipos de aptitudes por ejemplo el Primary Mental Abilities de Thurstone.

- Específicas; evalúan aptitudes específicas por ejemplo; Practical Intelligence for School de Sternberg.

- Medidas informales o subjetivas: este tipo de medidas utilizan información subjetiva que puede ser proporcionada por:
 - Cuestionarios, inventarios e informes de los padres y /o de los profesores ya que permiten conocer comportamientos que no aparecen en los tests, así los complementan, confirman y / o refutan.
 - Nominaciones del grupo de iguales.
 - Autobiografías y/ o autoinformes que se utilizan con los alumnos mayores.
- Método mixto: en este método se combinan las medidas formales con las informales.

Cuando se busca identificar a los alumnos con altas capacidades y talentosos dentro de un grupo se puede utilizar el método de screening. El método de screening se hace de acuerdo con un modelo que lo sustente. Este método implica dos fases:

- Una primera fase que consiste en una evaluación formal y se eligen entre el 5% y 15% de la población a partir de un punto de corte.
- Una segunda fase que consiste en un estudio más intensivo para obtener entre el 2% y 5% de la población utilizando instrumentos formales e informales.

El estudio Martinson (1991) analizó la eficacia de las pruebas de identificación y obtuvo los siguientes porcentajes de eficacia:

Tipos de Pruebas	Porcentaje de eficacia
Pruebas colectivas de inteligencia	64%
Pruebas estandarizadas de rendimiento	78%
Nominación de los profesores	70%
Autobiografías y Auto informes	60%

Como se puede observar ningún método ni prueba es 100% eficaz por lo que la mejor opción es combinar diferentes pruebas tanto objetivas como subjetivas para lograr una mejor identificación.

6.2. El modelo MVT: D4

Una mención especial merece el modelo de detección MVT: D4 de Julian Stanley (1986). Este modelo se centra en la búsqueda de talentos matemáticos y verbales.

Anteriormente conocido como SMPY, *Study of Mathematically Precocious Youth*; este programa de detección inició en 1972 cuando a Stanley se le informó de Joe, un niño de doce años con altas habilidades en el área de informática. Stanley le aplicó el SAT (*Scholastic Aptitude Test*; mide aptitudes verbales y numéricas) y Joe obtuvo una puntuación muy por encima de las puntuaciones obtenidas por alumnos del instituto; para quienes está diseñada esta prueba. Stanley concluyó que utilizando pruebas por encima del nivel se podía detectar a alumnos talentosos en matemáticas para ser canalizados a programas especiales como los que se crearon en la Universidad John Hopkins. Más tarde se incluyó el talento lingüístico.

Este modelo busca identificar talentos verbales y matemáticos mediante la aplicación de pruebas de nivel superior. Considera las cuatro "D":

- Descubrir alumnos talentosos mediante búsquedas de talento anuales.
- Describir las características personales además del área del talento; por ejemplo su personalidad, debilidades, motivación, estilos de aprendizaje etc. de los alumnos previamente detectados.
- Desarrollar el talento retando a los participantes con programas específicos.
- Diseminar las ideas y resultados obtenidos de la práctica.

Este modelo de detección no niega la existencia de un cociente intelectual necesario sino que no lo toma como base para la identificación.

6.3. Prevalencia de la superdotación y el talento

Una pregunta que se escucha a menudo es ¿Cuántos alumnos tienen altas capacidades? La respuesta a esta pregunta depende del criterio de selección que se utilice.

Si se parte de un criterio que considera exclusivamente el CI (criterio cuantitativo) se obtiene que entre el 1 y el 5 % de la población es de altas capacidades (Terman, 1925).

Si se utiliza un criterio de medición del CI además de otras aptitudes, se tiene una prevalencia de entre el 5 y 10% de la población (García Yagüe, 1986).

Autores como Renzulli consideran que del 5 al 10% de la población es restrictivo y puede desembocar en que muchos estudiantes no desarrollen sus capacidades, por lo tanto, propone un porcentaje más amplio este es del 15 al 20%.

La forma de la curva normal ayuda a aclarar el tema: una puntuación que selecciona el 1% superior está más de dos veces alejada por encima de la media que una que seleccione el 15% superior (Robinson y Olszewski-Kubilius 1997).

Por ejemplo Macotela (1994) indica que el niño superdotado es aquel que se encuentra una desviación con respecto a la media.

Por lo tanto, se puede concluir que dependiendo del criterio de selección que se utilice será el número de alumnos de altas capacidades que se identifiquen. Este criterio de selección tiene que estar sustentado en un modelo teórico y, lo que es más importante, servir como base para una intervención.

6.4. Edad de la identificación

Otra de las preguntas importantes es la edad a la que debe realizarse la identificación. Ante este tema existen dos posturas que se contraponen: la de la identificación precoz es decir que se observan las características desde el nacimiento, y aquella que indica que es arriesgado realizar una identificación con sujetos menores de 3 años.

Los defensores de la identificación precoz señalan que ésta debe darse lo antes posible para ofrecer desde una edad temprana un ambiente que favorezca su desarrollo (Freeman, 1988) y ofrecer a los padres la orientación que necesitan para la educación de sus hijos (Coriat, 1990).

Mientras que, por otra parte, el oponerse a una identificación precoz se argumenta con el hecho de que es difícil diferenciar la superdotación de talentos específicos o precocidad en niños pequeños. Por lo tanto, una identificación errónea puede tener consecuencias negativas para el desarrollo del niño debido a las expectativas que generaría.

Para una detección precoz se pueden utilizar cuestionarios o listas de observación, y son los padres quienes pueden notar la precocidad en sus hijos, sin embargo, siempre es necesario consultarlo con un especialista.

Sin embargo, es necesario considerar que la identificación es un proceso continuo; no es una única ocasión en la que se señala si el sujeto es o no talentoso; los talentos emergen y crecen evolutivamente y algunos no llegan a emerger por falta de estimulación (Treffinger y Feldhusen, 1996).

En resumen:

El proceso de identificación permite: detectar a los sujetos superdotados y determinar la medida de sus capacidades y destrezas.

Existen métodos formales, informales y mixtos, de los cuales se deben analizar sus ventajas e inconvenientes para cada caso. Dependiendo del método de identificación será el porcentaje de alumnos que se detecten. La identificación puede realizarse a edades tempranas para empezar a desarrollar el potencial del niño; sin embargo, se corre el riesgo de no diferenciar la superdotación de la precocidad o de algún talento específico.

CAPÍTULO II MARCO GENERAL DE LA TECNOLOGÍA EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

1. ¿Qué es la Tecnología?

La tecnología es parte de la vida cotidiana: viajamos en coche, usamos el móvil, calentamos los alimentos en el horno de microondas y los mantenemos fríos en las neveras, hablamos con personas que se encuentran al otro lado del planeta, compramos billetes para vuelos por Internet y vemos por televisión en tiempo real lo que ocurre al otro lado del mundo. Es imposible imaginarnos la vida sin todos estos avances tecnológicos.

La educación es un área que no queda exenta de la presencia tecnológica. Las aulas virtuales, los cursos a distancia, las bibliotecas digitales, los ordenadores y proyectores etc. son un mínimo ejemplo de la tecnología al servicio de la educación.

Como parte del proyecto “Hacia un modelo de detección de talentos” se propone la detección de algunos de los talentos que son importantes en la sociedad; sin minusvalorar la importancia del campo artístico se eligieron las áreas lingüística, matemática y social y ante la realidad tecnológica se incorpora el talento tecnológico a este modelo.

Este trabajo de investigación se centra en la detección del talento tecnológico, por lo que el primer cuestionamiento que surge es el comprender el concepto de tecnología y su relación con la educación. Este capítulo se dedica a la tecnología, su presencia en la sociedad y más específicamente en la educación.

1.1. Concepto de Tecnología

Para encontrar el origen de la tecnología hay que remontarse al inicio del hombre en la tierra. Desde el inicio de la humanidad, el hombre ha sido un ser con curiosidad. Necesita conocer y comprender; pero, además, al ser un animal indefenso en la naturaleza, tiene que utilizar este conocimiento para controlar y modificar el entorno en el que vive.

De estas actividades de indagación y acción humanas surgen dos conceptos importantes: ciencia y tecnología. Ambas estas relacionadas. Las actividades de investigación, desarrollo y ejecución dan como resultado productos que pueden ser bienes, conocimientos o servicios.

La tecnología, como área de actividad del ser humano, busca solucionar problemas y necesidades individuales y colectivas, mediante la construcción de sistemas técnicos, y emplea para ello los recursos de la sociedad en la que está inmersa.

Un acercamiento a este concepto de tecnología es el que propone Gay e indica: *“la tecnología es un conjunto ordenado de conocimientos y los correspondientes procesos, que tienen como objetivo la producción de bienes y servicios, teniendo en cuenta la técnica, la ciencia y los aspectos económicos, sociales y culturales involucrados”*

(www.sialatecnologia.org/documentos/aportaciones/CienciaTecnicaTecnologia.pdf)

Otras aproximaciones al concepto de tecnología son las siguientes:

- *“Un cuerpo de conocimientos es una tecnología si y solamente si:*
 - *Es compatible con la ciencia coetánea y controlable por el método científico, y*
 - *Se lo emplea para controlar, transformar o crear cosas o procesos, naturales o sociales”* (Bunge, 1987 p.19).

- *“Tecnología significa aplicación sistemática del conocimiento científico (u otro conocimiento organizado) a tareas prácticas”* (Galbraith, 1980 p. 41).

- *“Las nuevas tecnologías o lo tecnológico no solamente se configura por los artefactos sino también por las herramientas principios teóricos que le dan sentido y explicación”* (Rozenhauz y Steinberg 2002 p.13).

Se puede concluir que la tecnología requiere una base teórica y permite la producción de bienes y servicios. Por lo tanto, la tecnología siempre ha estado presente y ha sido funcional a su tiempo y en cada época ha permitido dar respuesta a necesidades diferentes de las sociedades.

1.2. Clasificación de la tecnología

Las definiciones anteriores sirven para comprender el concepto de tecnología; sin embargo, éste sigue siendo un concepto muy amplio por lo que para extender la comprensión del concepto y entenderlo en el contexto educativo es necesario plantear clasificaciones de la misma.

Una primera clasificación es en función de los métodos de producción utilizados. Esta clasificación separa las tecnologías en: tecnologías duras y tecnologías blandas (Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, 1995).

- Las tecnologías duras tienen como propósito la transformación de elementos materiales para la producción de bienes y servicios. Estas tecnologías, a la vez, se pueden subdividir en dos grandes grupos: un primer grupo que produce objetos con base en acciones físicas sobre la materia; y un segundo grupo que basa su acción en procesos químicos y/o biológicos. La mecánica y biotecnología son ejemplos de tecnologías duras.
- Por su parte, las tecnologías blandas o de gestión transforman elementos simbólicos en bienes y servicios. Su producto no es tangible pero permite la mejora de instituciones u organizaciones. Algunas de las ramas de las tecnologías blandas son las relacionadas con la educación, la estadística y el desarrollo de *software*.

Otra clasificación de la tecnología es la que propone Sancho (1995) y consiste en:

- Tecnologías predominantemente organizativas.
- Tecnologías predominantemente simbólicas.
- Tecnologías predominantemente artefactuales.
- Biotecnologías.

Estas clasificaciones hacen notar que la tecnología en todas las áreas de la vida humana tiene mayor o menor grado de injerencia.

El uso de la tecnología produce cambios en la perspectiva sobre las cosas; lo vemos en la cultura, la producción, el tiempo libre, la salud, la educación, los medios de información y comunicación etc.

Estas clasificaciones muestran que el concepto de tecnología es muy amplio por lo que es necesario acotar este concepto para fines de esta investigación. Para ir acotando el concepto de tecnología al que hace referencia esta investigación se analizarán las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

1.3. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

De acuerdo con los diversos conceptos de tecnología y las clasificaciones presentadas anteriormente, se puede observar que la tecnología es un concepto amplísimo y, por lo tanto, se puede hablar de tecnologías más que de una sola tecnología.

Las tecnologías acerca de las cuales se profundizará hacen referencia a las conocidas como Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Según la Asociación Americana de las Tecnologías de la Información éstas son: *“el estudio, diseño, desarrollo, fomento, mantenimiento y administración de la información por medio de sistemas informáticos, esto incluye todos los sistemas informáticos no solamente el ordenador, este es solo un medio más, el más versátil, pero no el único; también los teléfonos celulares, la televisión, la radio, los periódicos digitales, etc”* (<http://www.asis.org/>).

Esto significa que las Tecnologías de la Información y Comunicación (a partir de ahora se hará referencia a ellas mediante sus iniciales TIC) hacen referencia al uso de ordenadores y aplicaciones informáticas que transforman, almacenan, administran, protegen, difunden y localizan información necesaria en las actividades humanas.

El recorrido histórico de las TIC (más específicamente del ordenador) se puede iniciar en 1822 con la máquina analítica de Charles Babbage; desde ahí, siguieron algunos avances tecnológicos de relevancia; sin embargo, la información a destacar es que pasaron más de 100 años desde la construcción de la máquina analítica hasta 1971 que se construyó y distribuyó el primer ordenador personal. Sin embargo, los cambios más importantes en el mundo de la informática se han dado en los últimos 20 años: una inmensa capacidad de memoria, miniaturización de los ordenadores, creación de

redes, etc. Cada vez, y con mayor velocidad aparecen nuevos cambios. Esto, solo por no mencionar el cambio que ha tenido Internet desde su creación como una estrategia para defensa de la información durante la guerra fría hasta el uso como una herramienta globalizadora que se le da actualmente.

1.3.1. Las tecnologías de la información y la comunicación en la sociedad actual

Hoy en día, la tecnología es parte del sistema de vida de todas las sociedades. La tecnología se liga directamente con el desarrollo social y económico de un país. En 1997 la Fundación Nacional Científica de Estados Unidos estimó que para el año 2010 una cuarta parte de los nuevos trabajos implicaría el uso de tecnología, pero tres años después, en el año 2000, la Comisión Europea previó que para 2005, un empleo de cada dos dependería de las nuevas tecnologías.

La tecnología ha cambiado las actividades de la sociedad y sus actitudes. El potencial del ordenador permite conocer lugares lejanos, hacer compras, realizar pagos, leer libros, conocer personas de otros países, etc. sin tener siquiera que levantarse de la silla; es tanta la influencia de la tecnología en la vida que incluso ha cambiado la concepción del tiempo; frente a la pantalla de un ordenador las reglas generales del tiempo no se aplican, el tiempo se acelera y la tolerancia del usuario es limitada (estamos dispuestos a esperar días para recibir una carta, horas para ir a un lugar pero no estamos dispuestos a esperar minutos en lo que se abre una página de Internet).

Ejemplos de los cambios sociales que ha conlleva el uso de la tecnología sería material suficiente para escribir miles de páginas. Las actividades que se realizan a diario están rodeadas de artefactos tecnológicos.

En el campo de las TIC constantemente aparecen nuevas tecnologías que son novedosas por un tiempo y rápidamente pierden esta condición cuando surgen otras opciones a las que se les cede el paso.

Las TIC se han convertido en un elemento determinante para la concreción y puesta en acción del nuevo modelo de sociedad denominado de la información o del conocimiento (Aguilar, 2002).

Esta nueva sociedad gira en torno a los medios de comunicación y más concretamente alrededor de las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

El impacto de las TIC en la sociedad es evidente; por ejemplo la Comunidad Europea muestra su interés en la relación entre tecnología y sociedad al mencionar que: *“En el futuro el rendimiento económico y social de las sociedades vendrá determinado cada vez más por la manera en que los ciudadanos y las fuerzas económicas y sociales puedan explotar las potencialidades de estas nuevas tecnologías, integrarlas lo mejor posible en la economía y favorecer el desarrollo de una sociedad basada en el conocimiento”* (Comisión de las Comunidades Europeas, 2000 p.3).

La sociedad del siglo XXI es la sociedad de la información o del conocimiento (Aguilar, 2002). Otros autores la denominan la sociedad digital debido al movimiento actual que está haciendo que todos los productos tengan una base digital (Cross 2006).

Esta Revolución Digital se basa en crear un lenguaje básico y mediante el uso de chips de memoria, cables o tecnologías inalámbricas lograr una comunicación entre ordenadores, cámaras, teléfonos, etc. La tecnología está utilizando un mismo lenguaje y por lo tanto, los miembros de esta cultura digital tienen que hablarlo para ser parte de la misma (Cross, 2006); un ejemplo es cuando se vive en un país extranjero y para adentrarse en la cultura es necesario hablar el idioma de esa cultura; esa mismo ejemplo puede traspasarse al mundo digital.

Ante esta realidad surge un nuevo analfabetismo: el analfabetismo digital. La lectura y escritura ya no son suficientes en el mundo tecnológico en el que vivimos. No saber utilizar la tecnología puede convertir a una persona en una analfabeta tecnológica e impedirle funcionar correctamente en el siglo XXI (Area, 2002). Otro término para referirse al analfabetismo digital es que utiliza Cross (2006) y es el de inmigrante digital. Un inmigrante digital es aquel sujeto que está viviendo en una cultura pero no pertenece a ésta; es decir que vive en la sociedad digital pero no conoce o entiende los matices sobre los que se construye esta cultura.

Pero de la misma manera donde hay inmigrantes digitales también hay nativos digitales (Prensky, 2001). Los nativos digitales son los que han crecido dentro de la cultura digital y por lo tanto, la entienden y se pueden manejar en ella, se han

acostumbrado a usar la tecnología de forma asidua para entretenimiento y formación Area, 2002).

Un estudio realizado por Motorola (1996) en Inglaterra ⁷ señaló que la mitad de la población inglesa sentía que la tecnología lo había dejado atrás, sin comprender los nuevos avances tecnológicos; es decir que se sentían como inmigrantes digitales.

Sin polarizar las posturas frente al uso de la tecnología, se pueden distinguir dos extremos. Por un lado se encuentran aquellas personas que demuestran una actitud negativa al uso de las nuevas tecnologías y a la tecnología en si misma y se les puede denominar “tecnófobos” (North y Noyes, 2002); mientras que, por el otro lado, se encuentra el extremo opuesto, los “tecnófilos” quienes adoptan rápidamente las nuevas tecnologías; su interés por la tecnología va más allá de los usos prácticos de la misma; les gusta la tecnología independientemente de su propósito (Mitchell 1994). Sin embargo, como se señaló anteriormente no se deben polarizar todas las posturas.

El ejemplo de los nativos digitales está muy bien representado por la denominada “Generación-I”. Esta generación tiene entre 16 y 34 años de edad. El 60% de ellos, no se imagina la vida sin Internet y casi la mitad, 48%, se pasa, al menos 20 horas a la semana “conectado” (Morales, 2007). Esta generación –I está tan acostumbrada a las TIC que lo ven como una parte natural de sus vidas; son usuarios cotidianos de los teléfonos móviles, MP3 y MP4 (formato de compresión de música), PSP (play station portátil), etc.

En el caso de España se puede mencionar que las tasas de conexión a Internet entre los adolescentes son muy elevadas, por ejemplo Castells y Díaz (2001) obtienen que un 73,9% de los jóvenes de Barcelona son usuarios de Internet, y uno de los principales grupos de edad consumidores de Internet es el de los jóvenes de entre 14 y 19 años, siendo Cataluña y Euskadi los lugares donde la penetración de Internet es más alta.

Esto es un indicativo de que el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación se han extendido por toda la sociedad y en todas las actividades pero

⁷ Se hace mención de este estudio ya que en 1996 hubo una revolución en el campo de los móviles y Motorola lanzó al mercado el móvil más ligero y pequeño del mundo, el StarTac. Este lanzamiento estuvo acompañado de una investigación en Inglaterra para analizar si la sociedad inglesa estaba preparada para los avances tecnológicos.

principalmente se han extendido entre las generaciones más jóvenes y es probable que las cifras se sigan elevando.

2. Educación y Tecnología

La tecnología ha invadido todas las áreas del quehacer humano y la educación no ha sido la excepción. Es indudable la aceleración que se ha producido en el desarrollo tecnológico durante el siglo XX.

Al tratar los temas de tecnología y educación es necesario aclarar el concepto de Tecnología Educativa. Por lo tanto, la primera pregunta que se debe responder es: ¿Qué es la Tecnología Educativa?

De acuerdo con la UNESCO (1994) la tecnología educativa se refiere al uso con fines educativos de los medios audiovisuales, televisión, ordenadores y otros tipos de *hardware* y *software*. Sin embargo, la UNESCO también propone una concepción más amplia señalando que la tecnología educativa es *“el modo sistemático de concebir, aplicar y evaluar el conjunto de procesos de enseñanza y aprendizaje teniendo en cuenta a la vez los recursos técnicos y humanos y las interacciones entre ellos como forma de obtener una educación más efectiva”*.

Por otra parte, Marqués (1999) menciona que dar una definición única de Tecnología Educativa puede ser difícil ya que la Tecnología Educativa ha sufrido diversos cambios en su conceptualización a lo largo del tiempo debido a la evolución de la sociedad y de los cambios que se han producido en las ciencias que la fundamentan.

La evolución de este concepto ha ido desde un enfoque instrumentalista, pasando por un enfoque sistémico de la enseñanza centrado en la solución de problemas, hasta un enfoque más centrado en el análisis y diseño de medios y recursos de enseñanza lo que no es solo aplicación, sino también reflexión y construcción del conocimiento (Prendes, 1998).

En estas definiciones la tecnología como TIC aparece de diferentes maneras y con mayor o menos importancia por lo que es necesario hacer una revisión de la evolución del concepto para comprender cual es la relación entre tecnología y educación dentro del concepto de Tecnología Educativa.

A continuación se explican brevemente las etapas de la Tecnología Educativa:

1. Primeras concreciones.
2. Enfoques bajo la perspectiva técnico-empírica.
 - a. Centrado en los medios instructivos.
 - b. La enseñanza programada.
 - c. Enfoque sistémico.
3. Enfoques bajo la perspectiva cognitiva mediacional.
 - a. La interacción simbólica.
 - b. Enfoque curricular contextualizado.
4. Enfoque crítico-reflexivo.

➤ Primeras concreciones.

En esta primera época de la tecnología educativa a principios del siglo XX aparecen autores como Dewey, que basaba la educación en la experiencia, Thorndike que fijó las bases del conductismo y Montessori quienes intentaban unir la Psicología con la educación. Por lo tanto, en esta primera etapa el uso de recursos tecnológicos no es tema central de la Tecnología Educativa.

➤ Enfoques bajo la perspectiva técnico- empírica.

Los enfoques bajo la perspectiva técnico- empírica intentaron dar un rango científico a la actividad educativa apoyándose en presupuestos epistemológicos de las Ciencias Naturales. La propuesta tecnológica se vinculó a una concepción positivista, se buscaba conocer las leyes que regían la actividad educativa y la tecnología educativa se encargaba de prescribir diseños y materiales para ser aplicados en el aula.

En esta perspectiva se distinguen tres enfoques: el primero centrado en los medios instructivos, el segundo centrado en la enseñanza programada y el tercero en la instrucción sistemática.

El enfoque centrado en los medios instructivos se centraba en estudiar los materiales, aparatos y medios de instrucción con la idea de introducir nuevos medios en las aulas y que la combinación adecuada del medio, con el alumno, el contenido y la tarea

instructiva aumentaría el aprendizaje. Los medios desempeñan un papel muy importante ya que a mayor número de estímulos variados aumenta la motivación del alumno y por lo tanto, el aprendizaje. Bajo este enfoque los medios son en sí generadores de aprendizaje (Marqués 1999).

A partir de los años 70 el uso de los ordenadores con fines educativos se volvió el medio ideal para promover el aprendizaje. Actualmente no se cuenta solamente con el ordenador sino con todas las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

En la enseñanza programada destacan autores como Skinner o Bloom y su taxonomía con propuestas de enseñanza lineal y una propuesta conductista del aprendizaje.

El enfoque sistémico es un planteamiento que determina los objetivos a alcanzar y considera que deben utilizarse ciertos medios para lograrlo; por lo tanto, el aprendizaje es el producto de las interacciones que se establecen entre ellos (Cabero, 2001).

➤ Enfoque bajo la perspectiva mediacional.

Este enfoque se fundamentó en la Psicología Cognitiva dejando de lado la aplicación de recursos tecnológicos y centrándose en las características cognitivas de los alumnos y sus procesos internos; como se puede observar en este enfoque la tecnología pasa a un segundo plano.

En este enfoque se distinguen dos corrientes; la interacción simbólica y el enfoque curricular contextualizado.

La interacción simbólica inicia con el cambio a una visión cognitiva que permitió que se reconociera la interacción entre los estímulos externos presentados por los medios y los procesos cognitivos internos que apoyan el aprendizaje. Por lo tanto, se estudiaba la interacción de los medios con la estructura cognitiva de los alumnos. Los medios son vistos como sistemas simbólicos que representaban la realidad.

Bajo el enfoque curricular contextualizado, los medios son un elemento curricular más junto con la relación profesor-alumno, el espacio, tiempo y el desempeño y control de los profesores. Los medios dejan de ser el elemento principal y se ven condicionados por el marco curricular, los espacios y recursos disponibles, las características de los estudiantes etc. (Cabero, 1991).

➤ Enfoque crítico- reflexivo.

El enfoque crítico reflexivo surge en la década de los 80 y destaca que el hecho educativo se encuentra en un contexto sociopolítico por lo que se deben cuestionar los medios y materiales de la enseñanza.

Los medios se consideran instrumentos de pensamiento y cultura y deben ser seleccionados de acuerdo con las diferencias culturales, sociales y psicológicas de los estudiantes (Cebrián et al, 1997).

Al analizar la historia de la Tecnología Educativa, podemos observar que el concepto de Tecnología como TIC no está totalmente relacionado.

El inicio de la relación entre las TIC y la educación puede ubicarse a mediados del siglo XX cuando Weaver y Shanon formularon la teoría de la comunicación con el objetivo de buscar una transmisión eficaz de los mensajes a partir del análisis y control de las señales que van desde el emisor hasta el receptor.

Esta teoría impactó en la educación cuando se consideró que el proceso educativo es un proceso de comunicación que debía realizarse eficazmente para mejorar el aprendizaje (Gimeno, 1988).

Con la masificación de las TIC se aportó un lenguaje propio, unos códigos específicos orientados a generar nuevas modalidades de comunicación que pueden aplicarse en la educación al proporcionar nuevos conceptos y poderosos instrumentos (De Pablos, 1997).

De esta manera, surge un nuevo concepto de Tecnología Educativa que consiste en el uso para fines educativos de los medios nacidos de la revolución de las comunicaciones, como los medios audiovisuales, televisión, ordenadores y otros tipos de "*hardware*" y "*software*" (Marqués, 1999).

Esta definición parece acercarse más a la idea del uso de la tecnología en la educación; sin embargo, después de revisar el concepto de Tecnología Educativa es más preciso señalar que para estudiar el uso de la tecnología en el ámbito educativo no se debe hablar de Tecnología Educativa sino Tecnología en la Educación como coinciden algunos autores (Area, Castro y Sanabria, 1995; Sancho, 1996). El primer concepto es más amplio mientras que el segundo es más específico.

El uso de la tecnología en la educación tiene como objetivo apoyar y mejorar el proceso educativo utilizando los recursos tecnológicos.

2.1. Tecnología en la educación

Después de revisar el concepto de Tecnología Educativa se puede notar que para esta investigación se debe profundizar más en lo que es el uso de la tecnología en la educación.

Un breve recorrido histórico señalaría que la integración de la tecnología en el ámbito educativo se dio en tres etapas:

1. Primera etapa: Pre PC; programación y Logo.

Antes de los 80 la informática no entraba en la escuela; por el coste que esto implicaba y porque los ordenadores eran máquinas muy grandes que ocupaban grandes espacios. A partir de los años 80, se produjo la aparición y masificación de los ordenadores personales (PC personal computers).

En este momento inicial, el uso del ordenador en la escuela se vio ligado con la enseñanza de la programación; principalmente de Logo⁸, el programa más conocido de la informática en la escuela.

2. Segunda etapa: los ordenadores se masifican en las escuelas.

⁸ Lenguaje de programación creado en el MIT por Seymour Papert

Los ordenadores personales aparecieron y se masificaron a finales de los años ochenta y principios de los noventa. Esta expansión llegó primero al ámbito laboral y después a los hogares. Cuando los ordenadores se incorporaron en el trabajo se generó una gran demanda de especialistas en sistemas pero también de usuarios que supieran utilizarlos. De esta manera, surgió la necesidad de capacitar a la población en este tema y así es como la informática se fue incorporando en el sistema educativo.

3. Tercera etapa: Internet en la escuela.

Con la integración de la informática y las telecomunicaciones el uso de Internet se popularizó entre la población y se empieza a integrar en las escuelas. Esta herramienta abre un gran campo de posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje.

El uso de Internet también puede dividirse en dos etapas relacionadas con las posibilidades de acuerdo a la velocidad de conexión. Una primera etapa donde se maneja el correo electrónico, el Chat, las búsquedas etc... y una segunda donde se introducen los podcasts, wikis, teleconferencias etc.

El uso de ordenadores con fines educativos es un asunto que se espera que aumente con el aumento de la disponibilidad y acceso a las TIC en todos los niveles educativos.

Sin embargo, el proceso de integración de la tecnología en el ámbito educativo condiciona la necesidad formativa en este campo. Internet y las TIC deben integrarse en los métodos pedagógicos y en la enseñanza debido a que ofrecen soluciones potenciales a una gran cantidad de problemas que enfrente la educación.

Los actores del proceso educativo deben tener los recursos necesarios para ser agentes activos en el proceso tecnológico ya sea como consumidores o agentes productores de innovaciones (Segovia, et al, 2002).

La Comisión Europea en 2002 señaló la importancia de mejorar la cultura digital. El uso de la tecnología en la educación debe considerar los siguientes aspectos (Marqués, 1999):

- Conocimientos científicos teóricos asociados a los recursos tecnológicos (TIC) para saber cómo son.
- Habilidades de manejo de los mismos, para saber cómo se usan.
- Alfabetización audiovisual y sobre las nuevas formas de estructurar la información.

- Alfabetización informática y telemática: utilización de los programas informáticos y telemáticos básicos.
- Valoración del impacto de las TIC en la sociedad y en la educación y conocer su potencial de innovación pedagógica.
- Conocimiento de los materiales disponibles en el mercado: *software*, espacios web etc. y evaluación de su calidad técnica, pedagógica y funcional.
- Planificación, gestión y evaluación de actividades educativas con apoyo tecnológico.
- Diseño y desarrollo de materiales educativos en soporte tecnológico.

Las TIC han ido ganando terreno en todos los ámbitos incluyendo el ámbito educativo. El aprender a utilizarlas es evidente considerando su constante expansión; por lo tanto, es necesario analizar lo que implica el uso de la tecnología en el aula que es el sitio donde se lleva a cabo el proceso educativo.

2.2. Implicaciones de la tecnología en el aula

Para analizar las implicaciones de la tecnología en el aula es necesario conocer primero a dos de los componentes esenciales del proceso educativo: el alumno y el profesor.

El alumno de hoy es un miembro de la era digital, ha nacido en ella. El profesor no, el profesor es un inmigrante dentro de la denominada cultura digital.

Por lo tanto si los profesores quieren estar en la misma sintonía que los alumnos él y la escuela deben evolucionar y dejar de utilizar métodos de otra época. Los nuevos modos de trabajo en educación deben considerar la naturaleza de la cultura digital: audiovisual, hipertextual, informática, interactiva etc (Rozenhauz y Steinberg, 2002).

La escuela debe adaptarse a la era digital e incorporar la tecnología porque si no la lentitud de la escuela impacienta a los estudiantes que sintonizan mejor con la velocidad de la televisión, los videojuegos y ordenadores (Pisticelli, 1998).

Por lo tanto, la educación debe adaptarse a las características de la nueva generación y debe incorporar las TIC utilizándolas de manera novedosa para hacer la enseñanza y el aprendizaje más efectivo.

Echeverría (2002) señala que las TIC son importantes en la educación por varias razones:

- Posibilitan nuevos procesos de aprendizaje y transmisión de la información y el conocimiento a través de redes telemáticas.
- Generan nuevas capacidades de acción y de interacción por lo que requieren de los protagonistas el desarrollo de nuevas habilidades.
- Exigen diseñar nuevos escenarios, instrumentos y métodos para los procesos educativos.

Por otra parte, Means y Olson (1994) señalan que la tecnología se puede utilizar para cuatro cosas fundamentales:

1. Autoregular el aprendizaje para que los estudiantes avancen a su propio ritmo.
2. Explorar la información libremente. Este enfoque de exploración promueve el descubrimiento guiado para aprender hechos, conceptos y procedimientos.
3. Dominar el uso de herramientas tecnológicas, *software*, aplicaciones, Internet etc...
4. Comunicar el conocimiento a través de la tecnología, estudiantes y profesores pueden enviar y recibir mensajes, diseminar la información y compartirla dentro de comunidades de aprendizaje.

El papel del profesor en la incorporación de la tecnología en el aula es muy importante ya que debe comprender las nuevas relaciones que surgen entre el aprendizaje y la tecnología. Por una parte la tecnología pone a su disposición nuevos recursos y la posibilidad de crear nuevas comunidades educativas a través de las herramientas informáticas (Soletic, 2005), pero por otra parte, la incorporación de las TIC en el ámbito educativo requiere una reformulación del proceso enseñanza aprendizaje, por ejemplo (Ruíz , 2004)

- Aprender a leer y escribir de otra manera. Con el ordenador ya no se lee y escribe solo en papel sino también en la pantalla donde el texto es más corto y está acompañado de imágenes, puede tener una estructura lineal o ramificada gracias al hipertexto.

- Aprender a calcular de otra manera. Las calculadoras y los ordenadores facilitan la resolución de los cálculos aritméticos pero hay que comprender en qué consisten y como utilizar estas herramientas. El potencial que ofrecen es mayor al del cálculo con lápiz y papel pero es importante el saber cómo.
- Aprender a descodificar y producir imágenes a través de la facilidad y acceso a imágenes que presentan los programas de diseño gráfico o el uso de imágenes en otro tipo de programas.
- Aprender procedimientos de orden superior. Las TIC al facilitar la realización de las actividades sencillas dan paso a la práctica de procedimientos intelectuales superiores como el análisis, la síntesis, la abstracción, conceptualización resolución de problemas elaboración de proyectos etc... estas actividades pueden ser apoyadas con el uso de las TIC.
- Aprender a dominar las herramientas tecnológicas; para que éstos cambios en la educación puedan darse debe partirse de un dominio de las herramientas tecnológicas, es decir de un dominio del ordenador.

Con respecto a los nuevos materiales tecnológicos que surgen con el uso de la tecnología en la educación es necesario conocer sus características (Escudero, 1992):

1. El contenido en este caso que es el *software* que puede ser explícito o implícito.
2. El sistema simbólico con el que codifican los contenidos.
3. El soporte física donde se sitúa físicamente este contenido.
4. Una plataforma tecnológica (*hardware*) que facilita la utilización del material.
5. La forma de utilización; algunos medios requieren determinadas metodologías de uso aunque esto también puede depender de los usuarios.

El uso del ordenador puede ser utilizado como un recurso para planear actividades curriculares (Veronikas y Shaughnessy, 2006). Sin embargo, como se mencionó anteriormente, el profesor no es un nativo de la era digital por lo que la implicación de la tecnología en el aula requiere la alfabetización informática del docente, en el uso de la tecnología como estrategia y recurso.

Pérez y Beltrán (2005) señalan que para que la tecnología juegue un papel positivo en la educación se deben tener en cuenta los siguientes factores:

1. Formación del profesorado. La capacitación que tengan los profesores en el uso del ordenador y sus posibilidades como recurso educativo juega un papel determinante en el impacto que puede ejercer la tecnología en el aprendizaje de los alumnos.
2. Identidad y valor. El profesor debe considerar la tecnología como un recurso valioso y utilizarla para fomentar el aprendizaje en los alumnos.
3. Integración de la tecnología en el aula; este factor considera que para que la tecnología sea un recurso útil en el aula, tiene que estar en ella con aplicaciones útiles y suficientes para todos los alumnos.
4. Clima de motivación favorable tanto por parte de los profesores como de los alumnos.

Las posibilidades que ofrece la tecnología en el aula son infinitas; sin embargo, se requieren profesores calificados y con una actitud positiva hacia el uso de la tecnología. Un aspecto clave para integrar la tecnología en el aula es la formación docente y un currículo tecnológico.

2.3. El currículo tecnológico

El currículo puede definirse como los conocimientos, actitudes y habilidades que los estudiantes deben aprender y/ o desarrollar en un determinado periodo.

Las posturas con respecto al papel de la tecnología en el ámbito educativo se agrupan en tres grupos que señalan lo siguiente:

- Aprender sobre la tecnología: se refiere a la tecnología como un contenido de aprendizaje en el currículo escolar e implica la alfabetización informática, el conocimiento del ordenador y la competencia de búsqueda de información. Tiene dos vertientes; la primera se refiere a la enseñanza del uso del ordenador es decir de programas tales como planillas de cálculo, bases de datos, procesadores de texto. En el segundo caso, la informática es un objeto de conocimiento y se enseña a los alumnos a programar y a conocer cuestiones técnicas del *hardware*.

- Aprender de la tecnología: se refiere al uso de la tecnología como un recurso para mejorar la enseñanza o para reemplazar otros recursos, pero sin cambiar los enfoques y los métodos de enseñanza y aprendizaje.
- Aprender con la tecnología: se refiere a la inserción de la tecnología como una herramienta esencial en el currículo que transforme la enseñanza y el aprendizaje (Beltrán y Pérez, 2003).

Estas tres posturas no deben ser exclusivas. Ante la evidente presencia de la tecnología en todos los ámbitos de la vida es necesario que se haga un currículo tecnológico para que desde la escuela se promueva el aprendizaje sobre la tecnología para lograr el aprendizaje con la tecnología.

De acuerdo con la UNESCO (2003), la tecnología debe incorporarse al currículo escolar para enseñar a los estudiantes a entender, usar y controlar la tecnología. Todas las escuelas deben dar oportunidad a que los alumnos desarrollen habilidades y actitudes que les permitan desenvolverse en el ambiente tecnológico y tan cambiante en el que viven.

La tecnología puede incorporarse en el currículo como un área temática pero también de manera interdisciplinar; Dominar la informática no sólo debe suponer saber utilizar las herramientas tecnológicas, sino que es saber también construir significado con esas herramientas (Levis, 2009).

El integrar la tecnología en el currículo escolar proporciona importantes ventajas:

- Garantiza la preparación técnica necesaria para los ciudadanos del siglo XXI que realizarán la mayor parte de sus actividades en un ambiente profundamente tecnológico.
- Orienta y estimula hacia estudios científico-tecnológicos de nivel superior asegurando la demanda de profesionales técnicos y personal investigador cualificado.
- Promueve la reflexión crítica sobre el desarrollo tecnológico.
- Contribuye a superar barreras de género; logrando que hombres y mujeres tengan el mismo acceso a la formación tecnológica.

Los estudiantes con una formación tecnológica desarrollan una mejor comprensión del papel de la tecnología en la sociedad, resuelven problemas con ayuda de la tecnología y pueden analizar los sistemas tecnológicos y sus impactos en la sociedad.

Cada país adopta posturas distintas con respecto al currículo tecnológico; considerando la Tecnología como una materia transversal en el currículo o como un área específica de estudio con objetivos y contenidos específicos para cada nivel educativo.

Para conocer lo que se espera que los alumnos sepan a nivel tecnológico a continuación se presentan las propuestas de dos organismos importantes en el área educativa y en el área tecnológica: la UNESCO y la Sociedad Internacional para la Educación Tecnológica (ISTE).

Estas propuestas sirven como base para otras propuestas más específicas de algunos países.

UNESCO

La UNESCO (2003) propone que la tecnología se incorpore al currículo escolar para ayudar a los estudiantes a desarrollar su comprensión y habilidades desde la perspectiva de la tecnología.

El concepto de tecnología de la UNESCO es un concepto amplio que incorpora distintos tipos de tecnología es así que divide su propuesta en los siguientes apartados:

- Interpretación y evaluación de la tecnología.
- Recursos y limitaciones tecnológicos.
- Sistemas tecnológicos.
- Tecnología, mecanización y automatización.
- Comunicación visual.
- Comunicación electrónica.
- Tecnologías productivas y de procesamiento de materiales.
- Energía, empuje y transporte.

Un apartado en las áreas de comunicación hace referencia a las tecnologías de la información más específicamente al uso de los ordenadores. En esta área señala que se tienen que ir logrando los siguientes objetivos:

- Identificar y describir los recursos necesarios para una comunicación efectiva con el ordenador.
- Describir y utilizar los procesos técnicos para comunicarse con el ordenador y el *software*.
- Comparar y contrastar las aplicaciones de los ordenadores en las industrias tecnológicas de producción y uso de energía y electricidad.
- Analizar los impactos positivos y negativos de los ordenadores en la sociedad.
- Investigar y recabar datos mediante tablas, gráficas y dibujos.
- Usar índices y bases de datos para recuperar información acerca de conceptos que se estén estudiando.
- Reconocer la necesidad de tomar decisiones inteligentes en relación con la tecnología.

Más específicamente la UNESCO (2002) propone un currículo para educación secundaria en tecnologías de la información y comunicación. En esta propuesta curricular se considera que la educación tecnológica en secundaria debe darse en cuatro estadios:

1 Alfabetización en TIC.

Objetivo: El alumno descubre las TIC como herramientas y conoce sus funciones y usos generales: los conceptos básicos sobre el uso del ordenador y el manejo de archivos, los procesadores de textos, las hojas de cálculo, las bases de datos, la composición y presentación de documentos, la información y comunicación, las perspectivas éticas y sociales en el trabajo con TIC.

2 Aplicación de las TIC en las áreas del currículo.

Comprende tres módulos: aplicación de las herramientas y programas de uso general, uso de programas específicos en una o más áreas concretas y diseño de hojas de cálculo y bases de datos.

3 Integración de las TIC a lo largo del currículo.

Objetivo: Elaborar proyectos interdisciplinarios en los que el uso de las TIC sea relevante.

4 Especialización en TIC.

Destinado a los alumnos con interés de trabajar con las TIC o que realizarán estudios universitarios especializados.

SOCIEDAD INTERNACIONAL PARA LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

La Sociedad Internacional para la Educación Tecnológica centra su atención en las TIC.

En 1998 estableció unos Estándares Nacionales para la Educación Tecnológica: NETS (*National Educational Technology Standards for Students*) cuyo objetivo es desarrollar una serie de perfiles para describir a los estudiantes con conocimiento del lenguaje tecnológico en momentos clave en su educación previa a la formación superior.

Los perfiles de los NETS reflejan que se asume que todos los estudiantes tienen la oportunidad de desarrollar habilidades tecnológicas que apoyan el aprendizaje, la productividad personal, la toma de decisiones y la vida diaria.

Estos estándares e indicadores de desempeño se basan en la información proporcionada por expertos en tecnología, así como padres, profesores y expertos en currículo. Además reflejan la información referente a literatura profesional y diferentes documentos locales, estatales y nacionales de Estados Unidos de América.

Los Estándares Nacionales para la Educación Tecnológica se dividen en seis categorías que son:

1. Operaciones básicas y conceptos: demostrar un claro entendimiento del funcionamiento de diversas tecnologías y sus posibilidades productivas.
2. Asuntos sociales étnicos, y humanos: uso ético y apropiado de la tecnología, desarrollo de actitudes positivas hacia los usos de la tecnología que favorezcan el aprendizaje a lo largo de la vida, la colaboración y la productividad.

3. Herramientas tecnológicas de productividad: crear productos semejantes a los producidos por profesionales del área tecnológica, uso creativo de la tecnología.
4. Herramientas tecnológicas de comunicación: colaborar, publicar, mentorazgo, comunicarse con los pares y diferentes audiencias.
5. Herramientas tecnológicas de investigación: uso de la tecnología para la investigación y procesamiento de la información.
6. Herramientas tecnológicas de solución de problemas y toma de decisiones: uso de la tecnología para el desarrollo de estrategias de solución de problemas en el mundo real.

Nueve años más tarde en 2007 estas seis categorías evolucionan dando paso a nuevas categorías ante el aumento de la digitalización.

1. Creatividad e innovación: demostrar pensamiento creativo, construir conocimientos y desarrollar productos y procesos innovadores usando la tecnología.
2. Comunicación y colaboración: usar medios y ambientes digitales para comunicarse y trabajar colaborativamente incluyendo la modalidad a distancia, apoyar el aprendizaje individual y contribuir al aprendizaje de otros.
3. Fluidez en la investigación e información: aplicar herramientas digitales para reunir, evaluar y usar información.
4. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones: utilizar habilidades del pensamiento crítico para planear y conducir investigaciones, administrar proyectos, resolver problemas y tomar decisiones informadas usando los recursos y herramientas digitales apropiados.
5. Ciudadanía digital: entender los asuntos humanos, culturales y sociales relacionados con la tecnología y la práctica legal y el comportamiento ético.
6. Operaciones tecnológicas y conceptos: demostrar un entendimiento de los conceptos, sistemas y operaciones tecnológicas.

Tabla 3. Comparación de los NETS 1998 y 2007

NETS 1998	NETS 2007
Operaciones básicas y conceptos.	Operaciones tecnológicas y conceptos.
Asuntos sociales étnicos, y humanos.	Ciudadanía digital.
Herramientas tecnológicas de productividad.	Creatividad e innovación.
Herramientas tecnológicas de comunicación.	Comunicación y colaboración.
Herramientas tecnológicas de investigación.	Fluidez en la investigación e información.
Herramientas tecnológicas de solución de problemas y toma de decisiones.	Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones.

Estas categorías se evalúan de acuerdo al desempeño que se espera que tengan los alumnos al finalizar los diferentes niveles en los diversos grados escolares según el sistema educativo estadounidense:

- Preescolar a segundo año de primaria.
- Tercero a quinto de primaria.
- Sexto a octavo de primaria.
- Noveno a décimo segundo de bachillerato.

En Europa algunos países adoptan propuestas curriculares en los que se inicia el acercamiento a la tecnología de manera transversal, y después se tiene una materia específica de Tecnología con objetivos y contenidos específicos. A continuación se presentan los casos de España, Francia, Holanda, Hungría, Reino Unido e Italia porque son países que tienen la Tecnología como una materia específica. Los objetivos y contenidos se pueden observar en los anexos.

ESPAÑA

El sistema educativo español no establece regulación para Educación Infantil; sin embargo se pueden encontrar propuestas del uso de la tecnología para esta etapa educativa en la página del Ministerio de Educación.

(<http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=143>)

En Primaria se adopta un enfoque transversal y en Secundaria los aprendizajes están incluidos en el área de tecnología

FRANCIA

En Educación Infantil y Primaria se adopta un enfoque transversal.

En Educación Secundaria, en 2001 se pone en marcha un sistema de certificación B2i (Le Brevet Informatique e Internet (B2i) en dos niveles.

HOLANDA

En la Educación Primaria, se adopta un enfoque transversal mientras que en la Educación Secundaria, hay una asignatura propia.

HUNGRÍA

Desde Primaria, existe una asignatura separada.

INGLATERRA

En la Educación infantil, se adopta un enfoque transversal mientras que en la Educación Primaria y Secundaria, existe una asignatura propia.

ITALIA

En la Educación Primaria y Secundaria, existe una asignatura propia.

Tabla 4. Situación de la materia de tecnología en los niveles educativos

PAIS	Educación Infantil	Educación Primaria	Educación Secundaria
España	Sin regulación, solo propuestas	Enfoque transversal	Área de tecnología
Francia	Enfoque transversal	Enfoque transversal	Certificación en dos niveles
Holanda	Sin datos	Enfoque transversal	Asignatura propia
Hungría	Sin datos	Asignatura propia	Asignatura propia
Inglaterra	Enfoque transversal	Asignatura propia	Asignatura propia
Italia	Sin datos	Asignatura propia	Asignatura propia

Como se puede observar en la tabla, la Tecnología es una materia con objetivos y contenidos específicos a partir de la educación secundaria. El enfoque transversal se utiliza en la mitad de los países presentados para el nivel de primaria. En general, se empieza a estudiar formalmente la materia de Tecnología hasta secundaria (como es la propuesta de la UNESCO) y solamente se tienen datos de Inglaterra y Francia que presentan la tecnología de manera transversal desde la educación infantil.

2.4. Investigaciones en tecnología en la educación

La presencia de la tecnología en la educación es un tema de investigación.

Las investigaciones en el área de tecnología se han multiplicado al igual que el número de revistas especializadas en tecnología relacionada con la educación.

Las revistas de tipo científico son fuentes actualizadas para académicos y profesionales en los campos de educación tecnológica, capacitación y tecnologías de la información en el ámbito educativo. Estas cubren diversos temas relacionados con la tecnología como son cognición y tecnología, fundamentaciones pedagógicas para la educación asistida por ordenador, estrategias de enseñanza y aprendizaje de la tecnología y con la tecnología, nuevas aplicaciones tecnológicas al servicio de la educación, el *e-learning*, los impactos de la tecnología sobre la sociedad y la educación, etc... son solo algunos de los temas que se tratan en estas revistas dedicadas a diversas áreas relacionadas con tecnología y educación.

Estas revistas presentan un evidente predominio de publicaciones en inglés, algunos ejemplos de revistas científicas relacionadas con el tema se pueden ver en los anexos.

En el área de investigación se pueden destacar algunas líneas de investigación:

Uso de la tecnología para la mejora del proceso enseñanza- aprendizaje (Groth, Dunlap, et al. 2007; Stockwell 2007; Wentling, Park, et al. 2007).

Actitud de los profesores ante la tecnología (Koehler, Mishra, y Yahvé, 2007; Roberts, Kelley, y Medlin, 2007; Youngkyun, Jaeyeob, y Bokveong, 2008).

Uso de la tecnología en educación especial (Smith, y Kelley, 2007; Wehmeyer, Smith, Palmer, Davies, y Stock, 2004).

E-learning y aprendizaje a distancia (Davidson, y Elliot, 2007; Topper, 2007).

Motivación hacia el uso de la tecnología (Chittaro, y Ranon, 2007; Hung-Pin; 2008).

Acceso y uso de la tecnología por parte de los estudiantes (Middendorf, 2002).

Percepción de la autoeficacia y medición de la ansiedad en el uso de la tecnología (Shapka y Ferrari, 2003).

Diferencias de género con respecto al uso de la tecnología (Bros, 2005; Faurie 2004; Jackson et al., 2001; Middendorf, 2002; Sánchez- Franco 2006).

Otro tipo de investigación son las líneas de investigación actual en Tecnología Educativa (Area, 2004):

Aplicaciones educativas de Internet.

- Aplicaciones didácticas de los servicios de Internet.
- Creación y experimentación de entornos virtuales de enseñanza.
- Diseño y desarrollo de programas y cursos de teleformación y/o educación flexible y a distancia a través de redes telemáticas.

Medios de comunicación y educación.

- Utilización didáctica de los medios de comunicación.
- Educar para los medios.
- Análisis de los efectos de los medios sobre niños y jóvenes.

Diseño, desarrollo y evaluación (objetiva y contextual) de materiales educativos.

- Elaboración y análisis de materiales multimedia e hipertextuales.
- Elaboración y análisis de materiales curriculares.
- Evaluación del uso didáctico de los medios.

El profesorado y la integración escolar de los medios y las TIC.

- El profesorado ante las TIC (programas y experiencias de formación, estudios de opinión, análisis de actitudes).

- Experiencias y prácticas docentes en el uso de los medios y tecnologías.
- Organización de los medios y recursos tecnológicos en el aula y centros educativos.
- Proyectos y experiencias pedagógicas de la integración curricular de las nuevas tecnologías.

3. Género y tecnología

Las habilidades tecnológicas se vuelven centrales para el éxito económico y académico. Sin embargo, las investigaciones siguen mostrando que las mujeres se encuentran por detrás de los hombres en este campo; desde el hecho de tener un ordenador independientemente del estatus socioeconómico o el nivel educativo (Middendorf, 2002; Lenhart, 2003).

Las diferencias en el uso de la tecnología en relación con el género son motivo de diversas investigaciones, muchas de ellas se realizan en el campo de los videojuegos sin embargo, pueden hacerse extensibles al uso de las TIC porque pueden ser una aproximación al mundo digital (Colley, 2003).⁹

Un estudio de Ivory y Wilkerson (2002) con respecto a los videojuegos realizó una encuesta a 150 estudiantes universitarios (50% hombres y 50% mujeres). Los resultados indicaron que solo cuatro mujeres nunca habían jugado con videojuegos, el 77% de los hombres jugaban por lo menos una vez a la semana con respecto a un 46% de mujeres que lo hacía.

Otro estudio relacionado con videojuegos es el de Consalvo y Treat (2002) en el que encontraron que 75% de los hombres contra un 51% de las mujeres reportan jugar con frecuencia; pero los jugadores “poderosos” (aquellos que juegan más de 20 horas al mes) presentaba diferencias más significativas: 42% de los hombres contra un 15.6% de las mujeres.

Estos datos aunque pertenecen a los videojuegos indican que la tecnología es un área que sigue dominada por el sexo masculino.

Ya en el campo de las TIC podemos señalar que dos tercios de los usuarios de Internet son hombres, lo que significa que el 77% del tiempo de conexión a Internet es realizado por hombres (Jackson et al. 2001).

⁹Los videojuegos tienen un componente más masculino. Gran parte de los videojuegos es sobre temas de deportes, acción y simulares que son los videojuegos preferidos por los hombres (Royse et al. 2007); y además los personajes son principalmente hombres; sin embargo, las compañías han empezado la exploración de nuevos temas para atraer a las mujeres (Cassell y Jenkins, 1998).

Un estudio realizado en 1996 por Whitley mostró que el 31% de los estudiantes hombres tenían su propio ordenador contra el 27% de las estudiantes mujeres.

En 2002 (Middendorf) un estudio realizado en Alemania mostró que el 97% de los estudiantes universitarios tenían acceso a ordenadores, aunque solo el 85% tenían un ordenador. Los resultados de estudios son similares a otro estudio realizado en Estados Unidos con población angloamericana de nivel preparatoria y universidad durante 1998-1999 (Jackson, Ervin, Gardner, y Schmitt, 2001).

Estas investigaciones permiten observar que ha habido un aumento en la posesión de ordenadores; sin embargo, siguen existiendo diferencias entre hombres y mujeres.

Tanto hombres como mujeres perciben el mundo de la informática como de dominio masculino (Clewell 2002).

Esto se refleja en que las niñas toman menos cursos de informática y evalúan sus habilidades más bajo que los niños; y a nivel adulto se puede señalar que las mujeres tienen menos interés en estudiar una carrera relacionada con la informática en comparación con los hombres y aquellas que lo hacen es por una motivación extrínseca (Papastergiou, 2008). A nivel doctorado en informática la proporción es de seis hombres por cada mujer (Furger, 1998).

Por lo tanto, aunque la sociedad depende de las habilidades tecnológicas, sigue existiendo la noción de la tecnología se relaciona más con el sexo masculino (Pinkard, 2005).

Los hombres presentan una mayor disposición al uso del ordenador y tienen actitudes más favorables hacia el mismo.

Con respecto a su uso Middendorf (2002) observó que los estudiantes universitarios alemanes utilizaban el ordenador un promedio de 14 horas a la semana de las cuales 7.6 estaban relacionadas con el estudio. Las aplicaciones de mayor uso eran: el correo electrónico, la búsqueda en Internet y el uso del procesador de textos.

En relación con el sexo, se descubrió que los comportamientos entre hombres y mujeres eran distintos; las mujeres visitaban menos centros de informática para usar los ordenadores y deseaban menos tener un ordenador propio (80% contra 88%), con

respecto al acceso a Internet desde casa al 45% de las mujeres les interesaba contra un 63% de hombres.

Por otra parte, el correo electrónico es una actividad más realizada por las mujeres mientras que los hombres prefieren las búsquedas en Internet (Jackson et al., 2001).

Los hombres están frente al ordenador 5 horas más por semana que las mujeres (para uso personal). Sin embargo se observó que el aumento de horas frente al ordenador aumentaba con los años que llevaban las mujeres matriculadas en la universidad (Middendorf, 2002).

Middendorf (2002) concluyó que las mujeres utilizan el ordenador para actividades escolares y con objetivos específicos mientras que los hombres disfrutan explorando las posibilidades informáticas.

Esta conclusión ha sido apoyada por las investigaciones de Bros (2005), Faurie (2004) y Sánchez- Franco (2006).

Este menor uso del ordenador de las mujeres frente a los hombres puede ser explicado por el hecho de que el uso de la tecnología es una actividad predominantemente de hombres; pero también Shapka y Ferrari (2003) demostraron que las mujeres presentan niveles de autoeficacia más bajos en el uso del ordenador. De esta manera se crea un círculo vicioso ya que un mayor uso del ordenador está relacionado con altos niveles de autoeficacia con respecto a los ordenadores, estrategias de uso más eficientes, actitud positiva en el uso del ordenador y bajos niveles de ansiedad.

Estas diferencias en el uso de la tecnología y la percepción que se tiene de la misma hacen que hombres y mujeres se acerquen a la tecnología de diferentes maneras. Las mujeres ven en la tecnología una herramienta que les permite realizar ciertas tareas; mientras que los hombres la ven como un juego y algo que deben dominar (Colley, 2003).

Estos estudios demuestran que existen diferencias en el uso de la tecnología en relación con el sexo; siendo el uso de la misma una actividad predominantemente masculina y difiriendo el uso que ambos sexos le dan.

Las diferencias en el uso de las herramientas tecnológicas también se relacionan con la edad de los estudiantes. Los alumnos más jóvenes pueden sentir que el trabajo en el ordenador es tedioso y aburrido y ven en el ordenador más una herramienta de juego que una tecnología que les permite mejorar su trabajo (Colley, 2003).

4. Tecnología y Altas Capacidades

Algunas investigaciones (Siegle, 2004) apuntan que es posible establecer un paralelismo entre la literatura tecnológica y las metas de la educación de los niños y jóvenes de alta capacidad.

Entre 1995 y 1998, cobró importancia el tema del uso de la tecnología en el desarrollo de programas de niños de altas capacidades, se incitó a profesores y especialistas a introducir la tecnología como herramienta de enriquecimiento. Al principio, solamente se habló de la introducción del ordenador en las diferentes áreas de enriquecimiento (Shaffer, 1998); en un segundo plano, se trabajó sobre el desarrollo de *software* que permitiera que los programas de enriquecimiento funcionaran mejor (UNESCO, 1993).

Actualmente existe una gran cantidad de opciones para la educación de los estudiantes de altas capacidades basadas en el uso de la tecnología.

4.1. Beneficios y ventajas que aporta la tecnología a la educación de los más capaces

Los estudiantes con altas capacidades pueden aprender más materiales y más complejos que sus pares. Es por esta razón por la que sus profesores deben utilizar un currículo diferenciado que les ayude a profundizar más y a estudiar más temas a un paso más acelerado. La incorporación de la tecnología en el aprendizaje de los alumnos con alta capacidad y talento permite apoyar los objetivos de los programas y atender las necesidades individuales (Jones 1990).

Un ambiente efectivo de aprendizaje debe incorporar los siguientes aspectos (Maker y Neilson, 1982):

- Estar centrado en el alumno y no en el profesor.
- Enfatizar en la independencia y no en la dependencia.
- Reflejar una actitud abierta hacia nuevas ideas, la innovación y la exploración.
- Concentrarse en lo complejo y no en lo simple.
- Utilizar diferentes opciones de formación de grupos.

- Emplear una estructura flexible en vez de una rígida o de la ausencia de estructura.
- Incorporar alta movilidad.

La tecnología ofrece estas oportunidades; ofrece posibilidades de exploración y experimentación a los estudiantes de alta capacidad que disfrutan de los retos.

El uso de la tecnología les abre una amplia gama de posibilidades de investigación. A través de la tecnología los estudiantes más capaces pueden elaborar productos semejantes a los profesionales gracias a los avances tecnológicos y la existencia de diversos tipos de *software*.

Al integrar la tecnología en el currículo, los alumnos de altas capacidades tienen la oportunidad de (Nugent, 2001):

- Ser participantes activos en su propio trabajo.
- Crear productos originales e innovadores.
- Acelerar su aprendizaje.
- Practicar utilizando herramientas que le sirven fuera de la clase.
- Investigar de manera independiente.
- Explorar temas con gran profundidad.
- Pensar críticamente en situaciones del mundo real.
- Colaborar con otros en la resolución de problemas.

La tecnología en el aula promueve la integración y la complejidad, el procesamiento rápido, el pensamiento crítico y la productividad creativa. Estos objetivos también los tiene la educación para los más capaces:

1. Integración y complejidad, relacionado con la profundidad curricular, y se basa en las posibilidades de organización, síntesis, análisis, transferencia y comunicación de enormes cantidades de información.
2. Procesamiento rápido; que hace referencia a que los sujetos con alta capacidad pueden procesar grandes cantidades de información en tiempos menores.

3. Pensamiento crítico, es decir la capacidad para juzgar la información que se encuentra en la red así como la habilidad para buscar información adicional y saber dónde hacerlo.
4. Productividad creativa que confiere a los sujetos con altas capacidades y talento la potencialidad necesaria para diseñar, planificar, utilizar nuevos productos, materiales, ideas bajo la característica común de la utilidad o la estética.

El uso de Internet resulta una indiscutible ventaja para los estudiantes con talento y altas capacidades porque: fomenta la habilidad para crear productos, evita las barreras a la hora de encontrar audiencias reales, permite expandir en profundidad y en amplitud los conocimientos sobre los temas de interés y modifica sustancialmente el ambiente de aprendizaje.

Los principales elementos que Internet pone al servicio del aprendizaje del sujeto de alta capacidad son los siguientes: recursos de información, libros electrónicos, proyectos interactivos, clases online, *software* especial, plataformas de edición y acceso a mentores.

La ventaja de Internet no se encuentra solo en la cantidad de recursos que ofrece sino en la calidad de su utilización. Siegle (2005) señala que ante una accesible y extensa colección de información lo importante es entrenar al estudiante a que logre los siguientes objetivos:

- Ser consumidor crítico: lo que significa mantener un sano y recomendable escepticismo sobre la legitimidad de las informaciones manejadas en la red. La procedencia y la seguridad del contenido son los dos parámetros que ayudan a valorar y seleccionar la información. Para la selección de la información se deben considerar tres criterios fundamentales: fiabilidad, autoría y propósito.
- Navegar de manera eficaz. La manipulación técnica es muy fácil, pero el llevar a cabo una búsqueda realmente eficaz no lo es tanto; es necesario utilizar palabras que sean realmente claves para la búsqueda, además de acudir a los enlaces más prometedores; introducir las conjunciones adecuadas para acotar o limitar la búsqueda de acuerdo a las necesidades.

- Saber juzgar o valorar la pertinencia y necesidad de la información. Es muy importante saber dilucidar cuando es necesaria una información, así como qué información es necesaria. Pero no solo esto, el proceso contrario, es decir, también es importante saber rechazar una información por su irrelevancia o por la inconveniencia para el objetivo perseguido.
- Utilizar la información de modo ético lo que implica respetar la autoría de los textos utilizados y evitar copiar y pegar, sin citar.

El uso de la tecnología para la potenciación del talento de los alumnos más capaces presenta varias ventajas como son:

- Uso de *software* que les permite crear productos a nivel profesional.
- Búsqueda de información actualizada y de vanguardia.
- Compartir experiencias.
- Mentorazgo online.

Una propuesta para la utilización de la tecnología en la educación de los estudiantes de alta capacidad y talentosos es el Modelo CAIT (constructivo, auto-regulado, interactivo y tecnológico) (Beltrán y Pérez, 2003).

En este modelo la tecnología (T) se interpreta como un “socio intelectual” con el que se planea el aprendizaje. El aprendizaje es auto-regulado (A) ya que el alumno aprende cuando quiere, como quiere y donde quiere; él es el responsable de su aprendizaje. Es un modelo constructivo (C) porque su objetivo es que el alumno construya el conocimiento a través de la realización de actividades; y es interactivo (I) porque cada alumno puede construir el conocimiento de una manera propia y personal y después hacer una construcción social del conocimiento; ya que el alumno puede formar parte de comunidades de aprendizaje.

Para llevar el modelo CAIT a la práctica se deben considerar siete parámetros: contextualización, objetivos, profesor, alumnos, instrumentos, desarrollo de actividades y procesos y evaluación.

1. Contextualización. Es un elemento didáctico muy importante que permite situar a los demás parámetros. Qué se busca aprender, a qué área pertenece,

quiénes son los alumnos, con qué recursos se cuentan. Si no hay contextualización se trabaja en el vacío.

2. **Objetivos.** Sirven de guía; hacia dónde se va y qué se quiere alcanzar; los objetivos son las previsiones cognitivas de los resultados que se espera conseguir a lo largo del aprendizaje. Independientemente de los objetivos específicos de la actividad, se deben considerar los objetivos principales que son la construcción del conocimiento y lograr el control del aprendizaje, es decir, aprender a aprender, ser un aprendiz autónomo.
3. **Profesor.** En este modelo el profesor tiene diferentes tareas dependiendo del momento ya sea antes, durante o después de la instrucción. Antes del proceso de aprendizaje, debe diagnosticar a los alumnos y planificar las tareas. Durante el aprendizaje, debe presentar los contenidos y tareas de manera que promueva la comprensión, retención y transformación de los conocimientos. Después de la instrucción, el profesor se convierte en un mentor que debe ayudar a los alumnos a recuperar, transferir y evaluar los resultados del aprendizaje.
4. **Alumno.** Es un participante activo y dispuesto a aprender. Sus actividades consisten en planear las tareas, desarrollar estrategias adecuadas, aplicar los conocimientos adquiridos y evaluar los resultados para llegar a nuevas propuestas de aprendizaje.
5. **Instrumentos.** En este modelo, Internet es uno de los instrumentos principales pero, dentro de éste, se encuentran otros programas: aplicaciones, *software*, bases de datos, recursos en línea etc que potencian, amplían y mejoran la capacidad humana para construir y generar conocimientos. El profesor debe indicar qué tipo de instrumentos se pueden utilizar para realizar las actividades programadas y conseguir los objetivos propuestos.
6. **Desarrollo de actividades y procesos** como son la planificación de la tarea, la selección y organización de la información, la transferencia y aplicación de conocimientos etc. La forma en la que el alumno lleve a cabo los procesos influirá en la calidad del aprendizaje.

7. Evaluación. Se deben buscar instrumentos de evaluación que midan en qué grado se han logrado los objetivos. No es una evaluación de conocimientos sino una evaluación de la que se puede aprender.

Este modelo no es exclusivo para la educación de alumnos talentosos y altas capacidades.

Algunas propuestas concretas del uso de la tecnología son las que propone Siegle, uno de los principales investigadores del uso de la tecnología en el currículo para los alumnos más capaces, y que pueden enmarcarse en el modelo CAIT. Las propuestas son las siguientes:

1. La creación de portafolios electrónicos (Siegle, 2002) para que los estudiantes puedan tener un portafolio con todos sus trabajos en un formato digital lo cual les permite guardar sus trabajos y a la vez trabajar con diversos dispositivos electrónicos para la elaboración del portafolio.
2. Aprendizaje online (Siegle, 2003); los nuevos cursos online que rompen las barreras del tiempo y el espacio.
3. El uso de *software* que empiece con “una pantalla en blanco” (Siegle, 2003) es decir que dé la oportunidad al usuario de crear algo nuevo a partir de ese *software*; no ser un simple usuario que llega a dominar las habilidades del programa (por ejemplo con los videojuegos, donde los niños desarrollan las destrezas necesarias pero no crean absolutamente nada). El producto final que se obtenga del uso de este tipo de *software* será el resultado de la habilidad y creatividad del sujeto. Algunos ejemplos de estos programas son los que ofrece Microsoft Office en sus diversas versiones, Movie Maker, Music Master Works etc.
4. Mentorazgo online (Siegle, 2003); que es muy útil cuando los intereses y habilidades de los niños son más avanzados y divergentes de los recursos que posee la escuela por lo que es necesario buscar una persona experta en el área y con disposición a dar respuesta a las inquietudes del alumno; pero esa persona no siempre está cerca de la comunidad por lo que se recurre al mentorazgo online. Existen tres tipos de mentorazgo online:

- a. Profesionales que responden preguntas.
- b. Relación uno a uno, un mentor por cada alumno.
- c. Empresas que proponen sistemas de mentorazgo a sus trabajadores y realizan proyectos con los alumnos.

Algunas páginas donde se puede aprender más acerca de cómo funciona el mentorazgo online y búsqueda de mentores son las siguientes:

- Ask an expert www.askanexpert.com

Es una página en la que los estudiantes pueden plantear preguntas a diversos profesionales.

- Programa Internacional de Telementores www.telementor.org

Es un programa donde pueden registrarse alumnos y mentores de todo el mundo.

- MadSci Network www.madsci.org

Es un sitio interactivo donde los estudiantes pueden plantear preguntas que son resueltas por un grupo de científicos

5. Usos concretos de Internet (Siegle, 2005). Con la masificación del Internet en los años 90 surgen nuevas estrategias y recursos que pueden utilizarse en la educación de los alumnos con talento y altas capacidades:

- a. Aprender a ser un consumidor crítico: Internet está abierto a todos y a todo tipo de información, sin embargo, no toda la información es válida por lo que es una oportunidad y una necesidad que los alumnos aprendan estrategias como las utilizadas por historiadores para el análisis de los documentos; estrategias de búsqueda de la información, analizar la relevancia de la información y el uso ético de la misma.
- b. Libros electrónicos
- c. Elaboración de productos interactivos e incluso interculturales; donde los alumnos interactúan con sus compañeros o con otros de otros países a través de páginas de Internet con el objetivo de crear un proyecto común.
- d. Plataforma de publicación, a través de la cual los niños y jóvenes pueden compartir su trabajo, por ejemplo el Espacio Internacional de los Niños www.kids-space.org donde los niños pueden subir sus trabajos escritos y de arte.

6. Uso de hojas de cálculo para hacer proyectos más sofisticados (Siegle, 2005) donde los alumnos empiezan proyectos de tipo científico, elaborando diseños experimentales, recabando datos, seleccionando variables, y haciendo análisis estadísticos sencillos, presentando la información con gráficos etc.
7. Uso de hipervínculos (Siegle, 2006); el *software* de un presentador gráfico puede ser una herramienta que permite reflejar el aprendizaje de un alumno con respecto a un tema específico. A través de los hipervínculos el alumno no solo refleja su aprendizaje sino la forma en la que lo organiza.
8. Uso de *Google Earth* y *Google Sketch Up* (Siegle, 2007). *Google* es uno de los buscadores de Internet más importantes que existen; aprender a utilizarlo es una habilidad necesaria para la navegación en Internet; pero además Google ha creado nuevos programas que pueden ser muy útiles para proponer actividades de enriquecimiento. *Google Earth* permite viajar por el mundo; ver imágenes satelitales (la calidad depende de la zona), hacer acercamientos y cambiar el ángulo desde donde se hacen las observaciones, ver los eventos que están ocurriendo en ese lugar del mundo por dar algunos ejemplos. Mientras que *Google Sketch Up* permite a los alumnos crear un mundo en tres dimensiones; aprender de perspectiva y matemáticas.
9. La propuesta de utilizar *podcasts*¹⁰ y *blogs*¹¹ (Siegle, 2007). Los *podcasts* pueden ser utilizados por los profesores para aprovechar el interés que tienen los estudiantes en general por el uso de archivos de sonido. Otra forma de crear productos es a través de los *podcasts*; de esta manera los alumnos aprenden sobre cierto tema y lo presentan mediante un nuevo formato. En la página www.epnweb.org se pueden conocer propuestas pedagógicas utilizando *podcasts*. Por otro lado los *blogs* permiten presentar y compartir información e ideas.

¹⁰ Archivos de sonido digitalizados y que se almacenan en la red, puede ser descargado por los usuarios para escucharse en el ordenador o reproductores MP3

¹¹ Un blog es un espacio personal en Internet donde un sujeto o un grupo de sujetos escriben y publican diferentes cosas para que sean leídas por otros (Eckstein, 2009). Existen diferentes tipos de blogs: científicos, políticos, de viajes, personales etc.

10. Uso de *wikis*¹² (Siegle, 2008). Las *wikis* pueden ser un espacio que permiten el aprendizaje colaborativo, al crear un proyecto en el que todos los implicados van contribuyendo; es por eso que Siegle lo considera un buen recurso en la educación de los alumnos con altas capacidades; sin embargo, se debe promover la creación de *wikis*; pero con la reserva de no utilizarlas en la búsqueda de información como fuente principal.
11. Elaboración de videos musicales como proyectos (Siegle, 2008).
12. Videoconferencias (Siegle, 2008); que pueden ser utilizadas para cursos y tutorías, paseos virtuales, proyectos comunes que se llevan a cabo en diferentes lugares y eventos. Las videoconferencias, una herramienta de segunda generación de Internet, ofrecen la posibilidad de explorar temas de su interés a los alumnos con talento y con altas capacidades. Las videoconferencias son una herramienta de grandes posibilidades a un bajo costo.

Existen otras opciones, las posibilidades de enriquecimiento son inmensas; solo requieren de la creatividad de los profesores para proponer actividades recordando que uno de los objetivos de la educación de los superdotados y talentosos es fomentar que los alumnos elaboren productos altamente sofisticados a través de procesos avanzados; es decir que hagan trabajos como profesionales (Siegle, 2009) y en esta misión la tecnología es una herramienta de gran ayuda.

4.2. Ejemplos de proyectos basados en tecnología para alumnos con altas capacidades y/o con talento

Existen diversos proyectos basados en tecnología; con diferentes propuestas: cursos online, comunidades virtuales, proyectos colaborativos, aulas virtuales etc.

Algunos de estos proyectos son los siguientes:

- The Education Program for Gifted Youth (EPGY).
- Center for Talented Youth.

¹² La palabra *wiki* viene de la palabra hawaina *wiki* que significa rápido. *Wiki* es una colección de páginas Web que están todas unidas y pueden ser editadas y es posible agregar nueva información por parte de cualquier persona que tenga acceso; también se pueden proponer nuevos vínculos con otras páginas

- The National Academy for the gifted.
- DUKE Talent Identification Program.
- TALNET.
- Grupo Estrella.

The Education Program for Gifted Youth (EPGY)

Este programa de la Universidad de Stanford desarrolla y ofrece cursos de educación a distancia de diferentes materias y a diferentes niveles, desde educación infantil hasta pregraduados. Desde sus comienzos hasta ahora 50, 000 estudiantes de 35 países han participado en estos cursos.

Center for Talented Youth

En 1972, el profesor Julian Stanley de la Universidad John Hopkins introdujo el primer modelo de detección de talentos diseñado para identificar, retar y recompensar a los jóvenes académicamente talentosos. Actualmente a estos jóvenes se les ofrece cursos de educación a distancia.

El CTY se encuentra en Estados Unidos, Bermudas, China, Hong Kong, España, México, Irlanda y Tailandia.

The National Academy for the gifted

La *National Academy for the Gifted* es una escuela online privada para niños con altas capacidades. Esta ofrece 140 cursos online multimedia para alumnos desde preescolar hasta el curso décimo segundo.

DUKE Talent Identification Program

Duke TIP (por sus siglas en ingles), es una organización educativa no lucrativa que realiza dos búsquedas de talento anuales y ofrece programas de verano, cursos online y recursos para el aprendizaje independiente.

Los programas de educación a distancia se ofertan a alumnos del curso 8º a 12º; donde los participantes interactúan entre ellos y con el profesor de manera asincrónica.

Otra opción es el uso de recursos para el aprendizaje independiente que se basan en materiales informáticos.

TALNET

Es un proyecto del Gobierno de la República Checa en colaboración con la Facultad de Física y Matemáticas de la Universidad Charles de Praga.

Se ofertan cursos online en áreas de Ciencias Naturales además de participar en Talnet Space, un espacio de comunicación y debate para los jóvenes participantes.

TALNET también tiene un aspecto internacional: TALNET Internacional en el que participan alumnos de alta capacidad de cuatro países (Alemania, Eslovaquia, España y República Checa) a través de la plataforma *TintSpace* a donde acceden con un nombre de usuario y contraseña. A través de la página tienen cursos y propuestas de actividades de enriquecimiento además de interactuar con jóvenes que comparten sus mismos intereses pero pertenecen a otra cultura; de esta manera aprenden sobre ciencias y de otras culturas.

Grupo Estrella

El Programa Estrella es un programa de enriquecimiento psicopedagógico y de apoyo familiar para niños y jóvenes con altas capacidades que se realiza los sábados en Madrid. Este programa fue pionero en la atención de los alumnos de altas capacidades. Fue diseñado y se lleva a cabo en colaboración con el Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Universidad Complutense de Madrid.

Los participantes de mayor edad forman parte del “Grupo Estrella”, que es un proyecto de enriquecimiento online para jóvenes de altas capacidades y/o con intereses científicos de entre 12 y 18 años de edad. Más allá de ser sólo un proyecto de enriquecimiento el Grupo Estrella busca ser una comunidad virtual de jóvenes de alta capacidad donde se promueva la investigación y el uso de la tecnología con fines educativos.

5. Talento tecnológico

Como se ha mencionado anteriormente vivimos en la sociedad de la información o sociedad digital; la tecnología influye en nuestra vida cotidiana por lo que habría que considerar que si el talento se encuentra dentro de un contexto sociocultural determinado entonces en esta sociedad tecnológica debe existir por tanto el talento tecnológico.

5.1. ¿Existe el talento tecnológico?

El objetivo de este proyecto es crear un modelo que permita detectar alumnos talentosos en un área de tecnología por lo que es de suma importancia demostrar la existencia de este tipo de talento.

Para hacerlo, retomaremos dos conceptos clave: tecnología y talento. Empezando por el concepto de tecnología podemos señalar una primera definición que indica que la tecnología significa aplicación sistemática del conocimiento científico (u otro conocimiento organizado) a tareas prácticas (Galbraith 1980).

Esta definición es muy amplia; el mismo concepto puede abarcar desde un abrelatas, o un marcapasos hasta una propuesta educativa por lo que es necesario acotar el concepto.

Como se estudió en apartados anteriores, la tecnología puede dividirse en distintos tipos de tecnología. En este caso, se busca detectar alumnos con talento en el área de las tecnologías de la información y la comunicación TIC, más específicamente en el área de informática; por lo que a propósitos de este proyecto se utiliza tecnológico como un sinónimo de informático.

El segundo concepto a analizar es el de talento. Para empezar, retomaremos una sencilla definición de talento que dice los talentosos sobresalen en un campo particular (Coriat, 1990).

Ante esta primera afirmación podríamos señalar que existe el talento tecnológico ya que los alumnos destacados en tecnología destacan en un campo particular que es el

de informática; por lo tanto, queda claro que existe un campo específico cuando nos referimos a tecnología en este proyecto y es el campo de la informática.

Aclarado el campo específico en el que el alumno talentoso en tecnología destaca, procederemos a analizar otros aspectos.

Acereda (2000) indica que para que alguien sea considerado talentoso no solo debe mostrar un alto nivel de competencia en una actividad determinada sino que ésta, debe ser considerada valiosa social y culturalmente. Por lo tanto, el siguiente paso es demostrar que el área tecnológica es valorada por la sociedad. Se debe partir del hecho evidente que vivimos en una sociedad digitalizada e informatizada que ha cambiado formas de actuar, costumbres, relaciones sociales e incluso la percepción del tiempo. De modo exagerado, se puede recordar el pánico que causó entre la sociedad el llamado error del milenio o Y2K por el temor a que los ordenadores no supieran adaptarse al cambio de siglo.

Por otra parte, organismos internacionales como la Comisión Europea y la ONU han hecho declaraciones al respecto. La Comisión Europea pronosticó que en el 2005 la mitad de los empleos dependerían de las tecnologías de la información. Mientras que, la Organización de las Naciones Unidas (2000) en la Declaración del Milenio señaló: *“decidimos también... Velar por que todos puedan aprovechar los beneficios de las nuevas tecnologías, en particular de las tecnologías de la información y de las comunicaciones”*.

Además, la medición de la tecnología en cuanto a número de ordenadores y conexión a Internet son indicadores de desarrollo de un país es así que de los 1, 668, 870,408 de internautas conectados, casi el 70% vive en los países industrializados, donde reside el 15% de la población mundial. Mientras que Europa y Estados Unidos tienen una penetración de 50% y 73% respectivamente, en África la penetración no va más allá del 6.7% (Internet World Stats, 2009).

La importancia de la tecnología llega a tal grado que el desconocimiento del uso de la misma equivale al analfabetismo del siglo XXI. Por lo tanto, es una necesidad que toda la población tenga acceso a las nuevas tecnologías.

Estos ejemplos muestran que la tecnología se refiere a un ámbito específico de la actividad humana y que éste es importante y valorado por la sociedad; por lo tanto, puede ser un área de talento.

El talento tecnológico se refiere a destrezas extraordinarias desarrolladas sistemáticamente y conocimientos en el área de tecnología en tal grado que el sujeto se ubica en el 10% superior con respecto de otros sujetos de la misma edad que son o han sido activos en ese mismo campo.

El talento tecnológico se puede aplicar con la Teoría de la emergencia del talento (Feldman 1986) y las cuatro situaciones que yuxtapuestas favorecen la emergencia del talento: desarrollo personal, desarrollo en un campo o dominio, calidad del contexto cultural e histórico y las fuerzas evolutivas.

- Desarrollo personal: crecer en una sociedad digital con acceso a la misma. Crecer como un nativo digital y desarrollar habilidades en el área tecnológica.
- El desarrollo del campo o dominio: se da con el “boom” de los ordenadores personales y la presencia de Internet en los hogares.
- Calidad del contexto cultural e histórico: el acceso escuela y casa a los ordenadores, y el valor que la sociedad le da a la tecnología
- Fuerzas evolutivas: una sociedad global en la que se encoge la distancia y el tiempo.

Al igual que en otras áreas del quehacer y saber humano, en la tecnología la competencia corresponde a los niveles de dominio que pueden ir desde un mínimo aceptable hasta muy por arriba del promedio y ahí es donde se encuentra el talento.

Con estas reflexiones queda comprobada la existencia del talento tecnológico así que, si el área tecnológica se ignora como un área de talento potencial se está privando a los estudiantes de una educación especial y de la posibilidad de potenciar sus habilidades.

5.2. Investigaciones sobre el talento tecnológico

La identificación y educación de los niños con talento tecnológico es un objeto de estudio reciente en el nivel mundial. En 1988 en la Conferencia sobre talento en

Durham, Carolina del Norte EUA, se mencionó la importancia de este talento para el desarrollo de la sociedad actual y se inició una discusión sobre la necesidad de conocer el estado actual del talento tecnológico y las herramientas necesarias para desarrollarlo.

De acuerdo con Gagné (2003), las habilidades naturales pueden expresarse de diferentes maneras de acuerdo con el campo de actividad; por lo tanto, la tecnología requiere de determinado tipo de habilidades.

La habilidad tecnológica puede definirse como “*el conocimiento acerca de la tecnología, cómo funciona, para qué propósitos sirve y como puede utilizarse para alcanzar eficaz y eficientemente objetivos específicos*” (Burkhardt et al. 2003, p.15).

En el área de tecnología existen muchas líneas de investigación; con el surgimiento de nuevos avances tecnológicos surgen nuevas líneas sin embargo, el talento tecnológico es un tema del que hay poca investigación.

Las siguientes investigaciones tratan el tema del talento tecnológico.

- La primera corresponde al desarrollo de ejemplos de instrumentos de identificación para el programa educativo en talentos científicos y tecnológicos (*Development of Exemplar Identification Instruments for a Science and Technology Education Talents Programme*) del Programa Asia Pacífico de innovación educativa y desarrollo (1993).
- Las investigaciones de Del Siegle (2004) de la Universidad de Connecticut.
- Las escalas de evaluación de las características de comportamiento de los estudiantes superiores (*Scales for Rating the behavioral characteristics of superior students*) del grupo de investigación en Superdotación de la Universidad de Connecticut (2003).
- Las investigaciones de Breena O’Brien (2005) de la Universidad de Mississippi.
- Las investigaciones de Lee, Song y Kim (2003), Kim y Lee (2005), y Kim, Cho y Ahn (2003) en Corea.

- El currículo nacional de Inglaterra para alumnos con talento tecnológico.
- Los estándares de educación tecnológica de la Sociedad Internacional para la Educación Tecnológica.

5.2.1. Programa Asia Pacífico de innovación educativa y desarrollo

El Programa Asia Pacífico de innovación educativa y desarrollo define la tecnología como: *“la aplicación del conocimiento y la experiencia al servicio de propósitos útiles”* (UNESCO, 1993 p.12). El alumno talentoso es el que demuestra excelencia en habilidades científicas de resolución de problemas, razonamiento matemático y eficiencia en el lenguaje. También señala los diferentes tipos de identificación que se utilizan para la detección de alumnos con talento científico y tecnológico en Corea, Tailandia, Malasia y Filipinas.

La identificación de estos estudiantes se hace considerando su rendimiento académico, la nominación de padres y profesores en un primer estadio. En un segundo estadio se aplica una batería de pruebas: rendimiento en ciencias y matemáticas, aptitudes escolares, aptitudes en ciencias y matemáticas y creatividad.

5.2.2. Investigaciones de Siegle

Siegle es profesor asociado del Departamento de Psicología Educativa de la Universidad de Connecticut y Presidente de la Asociación Nacional de Niños Superdotados de Estados Unidos (NAGC). Sus líneas de investigación son creatividad, el fracaso escolar en alumnos de alta capacidad pero principalmente los avances tecnológicos y sus usos para la educación de los alumnos con alta capacidad y talentosos. En esta área tiene investigaciones relacionadas con el talento tecnológico.

El talento tecnológico de acuerdo con Siegle (2004) se puede presentar en tres áreas:

1. Programación.
2. Aplicación.
3. Creación.

1. Programación o escritura de códigos informáticos: en este tipo de talento los sujetos pueden programar ya que entienden la relación entre las estructuras de un programa. Este tipo de talento requiere un tipo de pensamiento muy específico. Un ejemplo de estudiantes talentosos en esta área son aquellos que les gusta crear páginas web.

2. Una segunda área de talento involucra la aplicación de la tecnología. En este caso los estudiantes son expertos en el uso de la tecnología para crear productos. Ellos aplican la tecnología de manera efectiva y creativa. Las características de los alumnos talentosos en esta área son:
 - Demuestran un amplio rango de habilidades tecnológicas y les atraen diferentes tipos de tecnología.

 - Generalmente aprenden a utilizar nuevo *software* de manera autodidacta.

 - Su tiempo libre lo utilizan para seguir desarrollando habilidades tecnológicas; de hecho disfrutan jugando con la tecnología.

 - Ayudan a los otros con sus problemas tecnológicos; esta característica puede ser de suma utilidad en la nominación por pares ya que los compañeros pueden identificar quienes entre ellos poseen talento tecnológico.

 - Tienen la capacidad de incorporar una variedad de tecnologías en los productos que realizan.

 - Están ansiosos de tener nuevas oportunidades para probar nuevas tecnologías.

3. La tercer área del talento tecnológico se refiere a los que disfrutan trabajando con equipos tecnológicos. A diferencia de los dos anteriores este tipo de estudiantes les gusta mantener o crear aparatos tecnológicos para que otros los usen.

Tabla 5. Áreas de talento tecnológico

Área	Consiste en:	Ejemplos
Programación	Entender y hacer lenguaje informático.	Programar ordenadores, calculadoras etc. Creación de <i>software</i> a partir de lenguaje de programación. Corregir fallos a nivel configuración del ordenador.
Aplicación	Uso de la tecnología de manera efectiva y creativa. No se limita exclusivamente al uso del ordenador sino diferentes tipos de nuevas tecnologías.	Utiliza diversos tipos de <i>software</i> para crear productos. Transfiere conocimientos de un programa a otro. Elabora productos sofisticados mediante el uso de la tecnología: presentaciones, películas, fotografías etc.
Creación	Actualizar, mantener o crear nuevas tecnologías.	A partir de la observación del manejo de la tecnología buscan la manera de innovarla o crear nueva tecnología. No se hace tanta referencia al uso como a la elaboración de productos tecnológicos.

Siegle, 2004

Siegle (2004) señala que los estudiantes con talento tecnológico usualmente pueden ser identificados por la destreza en el uso de la tecnología, el interés e iniciativa por usar la tecnología, la forma en la que ayudan a los otros con la tecnología, la integración de diferentes tecnologías, los productos tecnológicos que realizan, y las preguntas que plantean relacionadas con tecnología.

La destreza en el uso de la tecnología se refiere al hecho de que los sujetos con talento tecnológico adquieren habilidades tecnológicas más rápido que los demás estudiantes e incluso pueden desarrollar habilidades tecnológicas a una edad inferior.

Por otra parte, estos estudiantes pueden transferir lo que han aprendido acerca del uso de un programa de *software* a otro. Esta habilidad de transferencia se atribuye a su destacada habilidad de resolución de problemas y que pueden encontrar los patrones comunes en los diferentes tipos de *software*.

El interés y la iniciativa en el uso de la tecnología se puede observar cuando los estudiantes con talento tecnológico experimentan y aprenden ellos mismos sin necesidad de entrenamiento formal. En esta área cabe recordar que existen diferencias de acuerdo al sexo con respecto al acercamiento a la tecnología y que los hombres muestran una mayor iniciativa en el uso de nuevas tecnología y están más dispuestos a experimentar con tecnologías desconocidas (Schultz 1999).

Los estudiantes que ayudan a los demás con los problemas tecnológicos lo hacen porque tienen habilidades más avanzadas que sus compañeros. Los profesores pueden observar esta característica que puede ser de utilidad para el diagnóstico de estos talentos; sin embargo, no puede aplicarse de manera general ya que hay estudiantes con talento tecnológico que no encajan en esta característica.

De acuerdo con Stettler (1998), existen cuatro modelos en el uso de la tecnología: reparadores, adquiridores, constructores y presentadores de la información. Estos últimos dos involucran una mayor integración de la tecnología usando el *software* y el *hardware*. Los alumnos talentosos destacan en el uso de diferentes programas, pero además los combinan; no los utilizan de manera aislada. Son principalmente constructores y presentadores de la información, lo que requiere una integración de tecnología.

Los estudiantes con talento tecnológico incorporan la tecnología al desarrollar productos creativos, deberes y presentaciones.

Los alumnos con talento tecnológico utilizan diversos programas para elaborar productos complejos. La complejidad en la interacción de estos programas incrementa de acuerdo al grado de talento que tenga el sujeto.

5.2.3. Escalas para valorar las características de comportamiento de los alumnos superiores (*Scales for rating the behavioral characteristics of superior students*)

Un posible método de identificación de talento es a través de una escala de categorías.

En 2003 se añade la escala tecnológica a las escalas: “*Scales for Rating the Behavioral Characteristics of Superior Students*” (SRBCSS; Renzulli et al.).

La escala tecnológica se basa en cuatro características clave de los estudiantes con talento tecnológico: destreza usando la tecnología, interés e iniciativa en el uso de tecnología, mentorazgo con otros al usar la tecnología e integración creativa de la tecnología.

Esta escala tipo likert es para los profesores quienes deben elegir entre seis opciones (nunca, muy raramente, raramente, en ocasiones, frecuentemente y siempre) la opción que más se adecua al alumno de acuerdo con las siguientes afirmaciones:

- Demuestra un amplio rango de habilidades en el uso del ordenador.
- Aprende a usar nuevo *software* sin enseñanza formal.
- Utiliza su tiempo libre para desarrollar habilidades informáticas.
- Ayuda a los demás cuando tienen problemas en el uso del ordenador.
- Incorpora la tecnología al desarrollar productos, presentaciones o deberes.
- Busca oportunidades para usar tecnología.
- Demuestra habilidades tecnológicas más avanzadas que los demás compañeros de su edad.

5.2.4. Investigaciones de O’Brien

Esta autora participó en el desarrollo y evaluación del modelo “*Learning Generation*” (*LearnGen*) que fue financiado por una iniciativa del departamento de educación para preparar a los profesores del mañana en el uso de la tecnología en Estados Unidos de América.

A partir de la investigación realizó una clasificación de la literatura tecnológica en siete categorías (2005):

1. Aplicaciones de la tecnología en el aula.
2. Influencia de los padres en el desarrollo del interés de sus hijo/as acerca de la tecnología.
3. Sociología y ordenadores.
4. Género y tecnología.
5. La tecnología como un modo de pensar y conocer.
6. Desarrollo del talento tecnológico.
7. Talento tecnológico

1. Aplicaciones de la tecnología en el aula. Esta clasificación es la que tiene más investigación, con propuestas de cómo utilizar la tecnología con los alumnos de altas capacidades y la importancia de incorporar la tecnología en sus aulas.
2. Influencia de los padres. En esta categoría se engloban las investigaciones acerca del rol que tienen los padres y otros adultos en motivar a los niños a utilizar el ordenador no solo para juegos y navegar en Internet. Las investigaciones han mostrado que la mayoría de los padres no ofrecen ayuda a sus hijos con el uso del ordenador pero esto se puede explicar ya que a diferencia del desarrollo de otras habilidades, las habilidades tecnológicas son parte de la revolución digital y ésta no es liderada directamente por los adultos.
3. Sociología y ordenadores. Esta categoría estudia como el mundo de los ordenadores ha afectado las interacciones sociales entre niños, jóvenes y adultos.
4. Diferencias de género. En esta categoría se hace alusión a los estudios que muestran que existe una brecha de género en el mundo de la tecnología, sin embargo, las mujeres se han ido incorporando más en los últimos años. Resalta el hecho de que si no se involucra a las niñas desde edades tempranas existe el riesgo de que no desarrollen habilidades avanzadas de resolución de problemas informáticos.
5. Pensamiento tecnológico. Esta categoría se enfoca en los estilos de aprendizaje que son compatibles con el uso del ordenador y las formas en las que el ordenador impacta en aspectos cognitivos. Recalca que

el ordenador debe ser visto como un compañero cognitivo y no como un sustituto del cerebro humano.

6. Desarrollo del talento tecnológico. Esta categoría indica que los líderes del mañana necesitan estar preparados con altas habilidades tecnológicas en resolución de problemas. Esta línea de investigación analiza cómo el hecho de crecer en la sociedad digital ha afectado el aprendizaje de los alumnos de alta capacidad en las últimas décadas.
7. Talento tecnológico informático. Para analizar el talento tecnológico, O'Brien analiza las investigaciones de Siegle que se han mencionado anteriormente y las dos categorías de talento tecnológico que propone Turkle: "*hackers*" y "*hobbyists*".

De acuerdo con Turkle (1997) los "*hackers*" están interesados en usar grandes complejos sistemas informáticos y llevarlos hasta sus límites mientras que los "*hobbyists*" son aquellos que quieren reducir el ordenador a sus elementos más simples para entenderlos de la manera más completa posible.

O'Brien propone la existencia de dos perfiles de talento tecnológico: *los programadores* y *los interfacers*.

- *Programadores*: les gusta trabajar solos, manejando lenguaje de ordenador, estos niños disfrutan creando nuevos programas y trabajando con las infinitas posibilidades del lenguaje de programación.
- *Interfacers*: prefieren la resolución de problemas y aplicaciones complejas de *software*. A estos niños les gusta ayudar a otros en la solución de problemas tecnológicos; les interesa menos el estudio del ordenador en si mismo (*hardware*) y más las posibilidades de interacción y creación que este les permite.

5.2.5. Investigaciones en Corea

Lee, Song y Kim (2003) describen a los individuos con talento tecnológico como aquellos que muestran grandes posibilidades de resolver problemas de la tecnología de manera creativa.

Para que los individuos con talento tecnológico puedan resolver problemas tecnológicos de forma creativa, necesitan poseer una cantidad razonable de conocimientos y habilidades en esta materia, un excelente nivel de pensamiento crítico y creativo y un fuerte compromiso con la tarea para la resolución de problemas tecnológicos además de unas habilidades por encima de la media. La interacción dinámica entre estos componentes permitiría a los talentosos sobresalir en el desarrollo de la lógica y el diseño de algoritmos, en la síntesis y creación de información y en la identificación y resolución de problemas (Kim y Lee, 2005).

La investigación de Lee, Lee y Lee (2006) ha apuntado a relacionar el talento tecnológico con el talento matemático indicando que las matemáticas discretas son un área de conocimiento fundamental necesaria para resolver problemas tecnológicos de manera creativa.

En un estudio realizado por Lee, Song, y Kim (2003) se observaron las características más destacadas del talento tecnológico a través de entrevistas con nueve directivos o profesionales de empresas relacionadas con la tecnología así como las respuestas de un cuestionario que se aplicó a 51 profesionales del campo de la tecnología.

Los resultados fueron los siguientes: como característica esencial del talento tecnológico se encuentra el hecho de que deben ser capaces de crear productos de alto valor añadido mediante la tecnología. El 84,3% de los profesionales indicaron que era necesario obtener una nota media global alta en matemáticas en los estudios de secundaria, mientras que el 56,9% respondieron que se precisaba una nota media global alta en informática en dicha etapa.

El 82,4% sugirió una alta inteligencia lógico matemática como cualidad imprescindible. La curiosidad intelectual y la apertura al cambio fueron mencionadas por más de la mitad de los profesionales. El 47,1% destacó el interés por la investigación. Otras de las respuestas fueron una habilidad superior en la resolución de problemas, la percepción espacial y la habilidad para programar.

Ahn, Cho y Lee (2004) realizaron una investigación con 44 alumnos seleccionados por su talento tecnológico. Estos alumnos tenían las siguientes características: eran altamente inteligentes, con un CI medio de 140,61 (DT = 19,84) según la escala KEDI WISC-R (escala WISC-R adaptada a los niños coreanos); tenían un nivel muy alto de fluidez y de flexibilidad; mostraban una originalidad excelente según la escala KEDI de

resolución creativa de problemas matemáticos (Kim, Cho y Ahn, 2003) y excelencia en habilidades de pensamiento lógico (Cho y Kim, 1991), además de excelencia en el pensamiento creativo medido a través de las pruebas figurativas del Test de Torrance de pensamiento creativo; por último, tenían un alto nivel de autoeficacia.

Por otra parte, estos alumnos mostraron preferencia por las asignaturas de matemáticas, la informática y la física.

En el proceso de identificación de Cho, Lee y Hwang se realizó una primera selección mediante pruebas de pensamiento lógico.

La segunda selección se hizo a través de una Prueba de Resolución Creativa de Problemas de la Tecnología. Estos problemas requerían conocimientos y habilidades tecnológicas, pensamiento lógico y crítico y compromiso con la tarea; estos problemas se presentaban dentro del marco de la vida cotidiana.

Se creó una batería de pruebas para alumnos de tercer a sexto grado. Cada batería está compuesta por nueve problemas de los cuales dos son de identificación de problemas, uno de identificación de problemas y la producción de información; dos sobre el desarrollo de la lógica y el diseño de algoritmos; y cuatro que requieren el pensamiento matemático discreto y/o la producción de la información.

De acuerdo con la Ley para el Fomento de la Educación de Superdotados de Corea (2002) se deben identificar y educar a los alumnos con diferentes talentos incluyendo el talento tecnológico. Para la identificación en los primeros años se utilizaron pruebas de resolución creativa de problemas matemáticos para identificar a los talentos tecnológicos debido a que algunos de los factores estratégicos del talento tecnológico se concibieron como habilidades de pensamiento matemático o como habilidades de resolución creativa de problemas matemáticos. Otra manera que se utilizó en las primeras identificaciones fueron las pruebas que evaluaban la cantidad de conocimientos y habilidades en tecnología.

Tabla 6. Componentes psicológicos del talento tecnológico

Campo	Componentes Psicológicos
General	<ul style="list-style-type: none"> • Asunción de riesgos y compromiso con la tarea. • Habilidades generales por encima de la media. • Conocimientos y habilidades generales. • Pensamiento crítico. • Pensamiento creativo (fluidez, flexibilidad, originalidad).
Conocimientos y habilidades de la tecnología	<ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento matemático discreto. • Desarrollo de la lógica y diseño de algoritmos. • Producción de información. • Observación e identificación de problemas.

Cho, Lee y Hwang 2006

5.2.6. El currículo nacional de Inglaterra de alumnos con talento tecnológico

Inglaterra es un caso particular que tiene un currículo especial para los alumnos con talento tecnológico. Este currículo está destinado a aquellos alumnos que presentan las siguientes características:

- Demuestran altos niveles de entendimiento y aplicación tecnológica.
- Exhiben actuaciones de alta calidad y habilidades prácticas precisas.
- Tienen destello de inspiración e ideas altamente originales e innovadoras.
- Demuestran diferentes maneras de trabajar y aproximaciones a los asuntos.

- Son sensibles ante los asuntos estéticos, sociales y culturales cuando desarrollan y evalúan.
- Son capaces de ser rigurosos en análisis e interpretación de productos.
- Se frustran cuando un profesor les demanda seguir un diseño rígido y seguir cierto proceso. Se sienten cómodos más allá de su propia experiencia y empalman las necesidades de usuarios y clientes.

Los profesores pueden identificar a los estudiantes con talento tecnológico a través de:

- Su desempeño y un inusual nivel avanzado para su grupo de edad.
- Los productos en tareas específicas.
- La manera en que los estudiantes responden a las preguntas.
- Las preguntas que realizan los alumnos.

5.2.7 Los estándares de educación tecnológica de la Sociedad Internacional para la Educación Tecnológica

Estos estándares se mencionaron en apartado del currículo tecnológico. Sin embargo, es necesario retomarlo porque para medir las habilidades tecnológicas es necesario contar con estándares.

Estos corresponden a seis áreas:

1. Operaciones básicas y conceptos.
2. Asuntos sociales étnicos, y humanos.
3. Herramientas tecnológicas de productividad.
4. Herramientas tecnológicas de comunicación.
5. Herramientas tecnológicas de investigación.
6. Herramientas tecnológicas de solución de problemas y toma de decisiones.

Los alumnos talentosos en tecnología destacan en todas estas áreas en mayor o menor medida, pero sobresalen notoriamente en las herramientas tecnológicas de solución de problemas y toma de decisiones. Sin embargo, se hace la aclaración de que sobresalir en el uso de herramientas tecnológicas de investigación no significa ser tecnológicamente talentoso.

En resumen

Tecnología es un término muy amplio que abarca diversos tipos de tecnología entre los cuales están las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC.

Las TIC están presentes en todos los ámbitos de la sociedad y la educación no está exenta de su presencia. La tecnología se ha ido incorporando en la escuela; sin embargo, para que se pueda aprovechar plenamente se requiere contar con profesores capacitados en tecnología y motivados para ver el potencial educativo de la misma. Esta es una tarea difícil si se considera la brecha digital entre generaciones; siendo los niños y jóvenes los nativos digitales mientras que sus profesores son inmigrantes digitales.

La incorporación de la tecnología en el aula implica cambios en la forma en qué se enseña y se aprende. Bien usada, la tecnología tiene potencial para transformar la educación (Beltrán, et al., 2003).

Para que la educación se adapte a las necesidades tecnológicas del siglo XXI la tecnología se ha incorporando a los currículos tecnológicos ya sea de manera directa o transversal, se han creado objetivos y contenidos tecnológicos y varios organismos internacionales han creado estándares de lo que se espera que aprendan los alumnos con respecto a la tecnología siendo unos de los más importantes los de la Sociedad Internacional para la Educación Tecnológica (ISTE).

Sin embargo, la tecnología no es usada de manera igual por hombres y mujeres; siendo los primeros quienes tienen un mejor dominio de la misma y más seguridad al usarla.

En la educación para los alumnos con altas capacidades y con talento la tecnología presenta grandes ventajas y puede ser utilizada como un importante recurso en las actividades de enriquecimiento.

En 1988 en una conferencia sobre talento en Estados Unidos surgió la inquietud de detectar y desarrollar el talento tecnológico. A partir de esa fecha se han realizado pocas investigaciones con respecto al mismo. De las principales se mencionan las realizadas en la Universidad de Connecticut y las llevadas a cabo por un equipo de investigación en Corea.

Las investigaciones de Siegle (2004) proponen la existencia de tres tipos de talento tecnológico en: programación, aplicación y creación. Cada uno de estos tipos de talento se manifiesta con habilidades para actividades diferentes. El talento tecnológico de programación destaca por sus habilidades en la comprensión y el manejo del lenguaje informático. El talento tecnológico de aplicación destaca por su uso de la tecnología de manera efectiva y creativa, mientras el talento tecnológico de creación destaca por sus habilidades para innovar o crear nuevas tecnologías.

En el siguiente apartado se presenta el Modelo de detección de alumnos con talento en tecnología.

CAPITULO III

DISEÑO EMPÍRICO

1. Justificación

La tecnología es un área emergente de talento. El uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación se ha extendido en gran medida entre los niños y jóvenes (Castells y Díaz 2001). Son ellos los "depositarios naturales" de las nuevas tecnologías (Featherstone y Burrows, 1996) y hay entre ellos talentos tecnológicos esperando ser encontrados.

Se debe realizar un proceso de detección de talentos tecnológicos en esta generación educada en el inicio de siglo XXI porque forman parte de una cultura digital, que, como señala Feixas (2002), es una generación que llegará a la mayoría de edad "bañada en bits".

El talento tecnológico es una realidad y los participantes que son talentosos en esta área tienen habilidades que se salen de la norma y presentan un comportamiento extraordinario en comparación con otros individuos en las mismas circunstancias.

Como dato interesante se puede señalar que la búsqueda de alumnos con talento específico se inició cuando el 1969 el Dr. Stanley de la Universidad de John Hopkins administró por primera vez una prueba por encima del nivel para evaluar a un alumno de 12 años llamado Joe que mostraba una habilidad extraordinaria en informática (Olszewski-Kubilius, 1998).

Casi 40 años después de la evaluación de Joe, han avanzado las pruebas de detección de talento; sin embargo, la búsqueda de alumnos con talento tecnológico se ha quedado atrás. Ante esta realidad se propone un modelo de detección.

Este modelo consta de una primera fase de screening y un diagnóstico posterior de aquellos alumnos que resultaron seleccionados. El screening evalúa principalmente conocimientos, mientras que la prueba de diagnóstico es una prueba de rendimiento. Esta forma de diagnosticar mediante un screening y una posterior evaluación específica presenta la ventaja de economizar tiempo y dinero.

El uso de pruebas de rendimiento es un recurso utilizado para la detección de alumnos talentosos (Beltrán y Pérez, 1993; Brody y Stanley, 2005; Jiménez, 2000; Olszewski-Kubilius, 1998). Al igual que la identificación realizada por la Universidad John Hopkins (Brody et al., 2005; Stanley y Benbow, 1986) la identificación en este modelo se hace utilizando pruebas por encima del nivel de conocimientos de los alumnos quienes no han estado expuestos a la informática a nivel curricular. De esta manera destacarán aquellos participantes con habilidades superiores y con una mayor motivación por hacer la tarea.

Una investigación realizada por Gil, Feliu y Rivera (2003) indicó que los jóvenes no ven especiales las habilidades tecnológicas que tienen sino como un resultado obvio y natural; por eso debe detectarse a estos participantes para ayudarlos a desarrollar su potencial en esta área y no dejarlo a la suerte sino ofrecerles una intervención educativa adecuada a sus necesidades y habilidades.

2. Objetivos e hipótesis de la investigación

Como parte del proyecto global al que esta investigación pertenece es necesario señalar que previamente fueron definidos los talentos más importantes en nuestra sociedad actual y que necesitan ser detectados (Pérez, 2006). Estos talentos son el talento matemático, el talento lingüístico, el talento social y el talento tecnológico.

Durante la revisión de pruebas y documentos no se encontró ninguna prueba estandarizada que permita detectar alumnos de ocho a trece años que destaquen en el área de tecnología; por lo que estos alumnos pueden pasar desapercibidos. Sin embargo, este problema tiene una solución; se requieren instrumentos que permitan la detección de estos alumnos al igual que se detectan alumnos talentosos en otras áreas como las matemáticas o la lengua.

Ante esta necesidad surge un objetivo general que guía este proyecto y a su vez se divide en tres objetivos específicos para cada una de las fases del proyecto.

Objetivo General

Detectar alumnos con talento tecnológico en tres niveles, de acuerdo al curso en el que se encuentren, mediante un modelo de detección de dos fases.

Objetivo Específico 1

Detectar a los alumnos de nivel 1 (3° y 4° de educación primaria), a los alumnos de nivel 2 (5° y 6° de educación primaria) y a los alumnos de nivel 3 (1° y 2° de educación secundaria) que destaquen por sus conocimientos en el área de tecnología mediante de una prueba de screening (Fase 1).

Objetivo Específico 2

Detectar alumnos talentosos en el área de tecnología, a partir de aquellos alumnos de los tres niveles seleccionados previamente mediante la prueba de screening, a través de una segunda prueba del uso del ordenador para medir la habilidad de producción tecnológica (Fase 2).

Objetivo Específico 3

Conocer el cociente intelectual de los alumnos talentosos en tecnología (Fase 3).

Este proyecto tiene dos hipótesis; una relacionada con la detección de los alumnos talentosos en función del sexo y otra de tipo descriptivo relacionada con el cociente intelectual de los alumnos detectados como talentosos.

Las hipótesis se presentan a continuación:

Hipótesis 1

Existen diferencias significativas de alumnos detectados en relación al sexo.

Las investigaciones relacionadas con la tecnología y las diferencias de género (Bros, 2005; Clewell 2002; Faurie, 2004; Furger, 1998; Middendorf, 2002; Sánchez- Franco 2006; Shapka y Ferrari, 2003) han mostrado que la tecnología es un ámbito predominantemente masculino; los hombres prefieren el uso de la tecnología, pasan más tiempo frente al ordenador y se sienten menos ansiosos al usarlo. En esta prueba se espera que se detecten estas diferencias entre hombres y mujeres.

Hipótesis 2

Los alumnos detectados como “talentos en tecnología” tendrán un cociente intelectual por encima de la media.

3. Variables

El talento tecnológico se midió considerando las siguientes variables:

- Conocimiento de las operaciones básicas y conceptos.
- Conocimiento de las herramientas tecnológicas de comunicación.
- Conocimiento de las herramientas tecnológicas de investigación.
- Solución de problemas y toma de decisiones con el ordenador.
- Habilidad de producción.

En la siguiente tabla se presentan las variables, su definición conceptual y definición operacional.

Tabla 7. Las variables de la investigación y sus definiciones conceptuales y operacionales

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
Conocimiento de las operaciones básicas y conceptos.	Saber utilizar los dispositivos de entrada y salida; utilizar la terminología apropiada y exacta. Demostrar una comprensión fundamental de conceptos del <i>hardware</i> , del <i>software</i> , y de la conectividad, y de las aplicaciones prácticas para el aprendizaje y la resolución de problemas.	Preguntas sobre el ordenador, su manejo, elementos, funcionamiento básico, sistemas operativos, <i>software</i> y <i>hardware</i> . (Fase 1)
Conocimiento de las herramientas tecnológicas de comunicación.	Usar Internet efectiva y eficazmente para acceder a información remota, comunicarse con otros para apoyar el aprendizaje independiente y para intereses personales.	Preguntas relacionadas con el acceso a páginas web, y la comunicación electrónica mediante el correo electrónico, la mensajería instantánea, chat videoconferencia. (Fase 1)
Conocimiento de las herramientas tecnológicas de investigación.	Realizar búsquedas eficientes en Internet y utilizar herramientas de contenido específico, <i>software</i> , y simulaciones (por ejemplo, las pruebas ambientales, las calculadoras gráficas, los ambientes exploratorios, y herramientas de Internet) para apoyar el aprendizaje y la investigación.	Preguntas relacionadas con la búsqueda de información en Internet y los buscadores. (Fase 1)

<p>Solución de problemas y toma de decisiones con el ordenador.</p>	<p>Operar exitosamente los ordenadores. Aplicar las estrategias para identificar y resolver los problemas rutinarios de <i>hardware</i> y <i>software</i> que ocurren durante el uso diario.</p>	<p>Preguntas relacionadas con actividades que pueden realizarse con el ordenador y como deben realizarse utilizando los recursos informáticos. Preguntas relacionadas con como resolver problemas rutinarios del ordenador. (Fase 1 y 2)</p>
<p>Habilidad de producción.</p>	<p>Seleccionar y utilizar las herramientas y recursos tecnológicos apropiados para lograr una variedad de tareas y resolución de problemas. Usar herramientas tecnológicas para actividades de escritura, comunicación y publicación de productos de conocimiento para diversos públicos.</p>	<p>Preguntas sobre: procesadores de texto, edición de archivos, tablas y gráficos en un texto, herramientas gráficas para el dibujo. (Fase 1)</p> <p>Prueba en el ordenador para manejar un texto en el procesador de textos y elaborar una presentación con un presentador gráfico manejando información en distintos soportes. (Fase 2)</p>

Las variables que se estudian en relación con el constructo de “talento tecnológico” son:

- Curso escolar de los participantes; con base en éste se crean tres niveles de aplicación.
- Sexo de los participantes; se analizan las diferencias entre sexos.
- Cociente intelectual; se observa si existe relación entre éste y el talento tecnológico.

Toda la investigación gira alrededor de detectar alumnos con talento tecnológico por lo tanto, es necesario indicar como se define al “alumno con talento tecnológico” para fines de esta investigación.

3.1. Definición de *Alumno con talento tecnológico*

En el capítulo de Tecnología y Educación se presentó una definición de tecnología y sus diferentes ramas para terminar acotando el tema del talento tecnológico en las tecnologías de la información y la comunicación, específicamente en el área de informática.

Las áreas de talento que pueden existir dentro del talento tecnológico se pueden resumir en dos: productores y usuarios.

A cada una de estas áreas le corresponden habilidades e intereses distintos por lo que es necesario iniciar este proceso de identificación de alumnos talentosos en el área de tecnología con la elaboración de un concepto de lo que se entiende por alumno talentoso en el área de tecnología y que esta definición sirva como guía para la prueba de screening.

Esta definición toma como base la separación de las áreas de talento de Siegle (2004) y O'Brien (2005) eligiendo al "usuario" como sujeto a detectar.

La definición de un talentoso de tipo usuario tecnológico se hizo considerando los Estándares Nacionales para la Educación Tecnológica de la Sociedad Internacional para la Educación Tecnológica (1998).

Se definió al alumno con talento tecnológico como ***"aquel que muestra un alto rendimiento en el uso de las tecnologías de la información y comunicación más específicamente en el uso del ordenador, en el área de aplicación, y que de acuerdo con su nivel escolar se encuentra por encima de lo establecido en cuanto a operaciones básicas y conceptos, herramientas tecnológicas de comunicación, de investigación, de solución de problemas y toma de decisiones establecidas por los Estándares Nacionales para la Educación Tecnológica de la Sociedad Internacional para la Educación Tecnológica"***

Los participantes con este tipo de talento demuestran habilidad usando el *software* y el *hardware* y son muy hábiles en la aplicación de la tecnología de manera efectiva y creativa.

4. Diseño de Investigación

Se realizó un diseño de investigación de tipo descriptivo- exploratorio con el propósito de explorar y describir el rendimiento de los alumnos en las pruebas de talento tecnológico. Este diseño se lleva a cabo en tres fases. Las fases uno y dos corresponden a la detección de los alumnos con talento tecnológico. La tercera fase tiene como objetivo conocer el cociente intelectual de los alumnos talentosos y su desempeño en una prueba de medición de la inteligencia.

La población con la que se trabajó se dividió en tres niveles de acuerdo al curso escolar de los participantes. Las pruebas eran diferentes para cada uno de los niveles.

Los alumnos detectados por medio de la fase uno o fase de screening pasaban a la fase dos o fase de prueba específica; siempre respetando el nivel al que correspondían al inicio de la investigación.

Los alumnos seleccionados en la segunda fase son los alumnos talentosos en el área de tecnología por lo que éstos pasaban a una tercera fase para conocer su cociente intelectual.

En la siguiente figura se presenta el modelo de detección y como se llevó a cabo. En amarillo aparece cada una de las fases junto con un cuadro de color naranja correspondiente a la aplicación de la prueba específica de la fase (screening, prueba específica de ordenador y WISC IV).

Los cuadros azules representan los momentos de corrección de las pruebas y la selección de los alumnos que pasarán a la siguiente fase.

Los cuadros de color verde representan las acciones que se llevaron a cabo para realizar las pruebas y conocer sus propiedades psicométricas. Finalmente el cuadro rojo indica el momento en que son seleccionados los alumnos con talentosos.

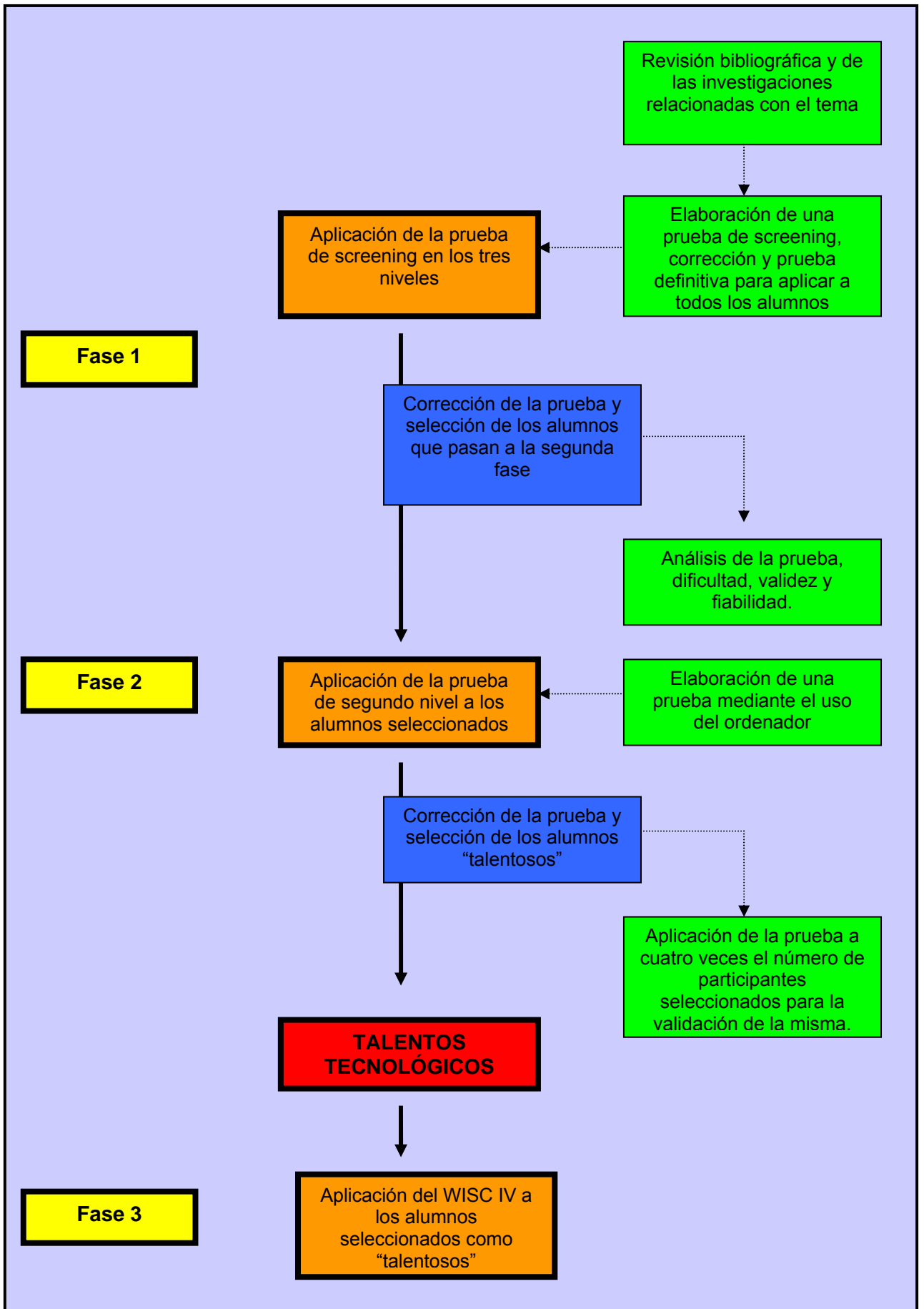


Figura 6. Modelo de detección

4.1. Participantes

Los participantes fueron 1662 alumnos de colegios públicos y concertados que accedieron a colaborar con la investigación y son de las comunidades autónomas de Castilla y León, Castilla la Mancha, Comunidad Valencia y Galicia.

La prueba de primer nivel se aplicó a 484 participantes entre niños y niñas de 8 y 9 años de tercero y cuarto de primaria.

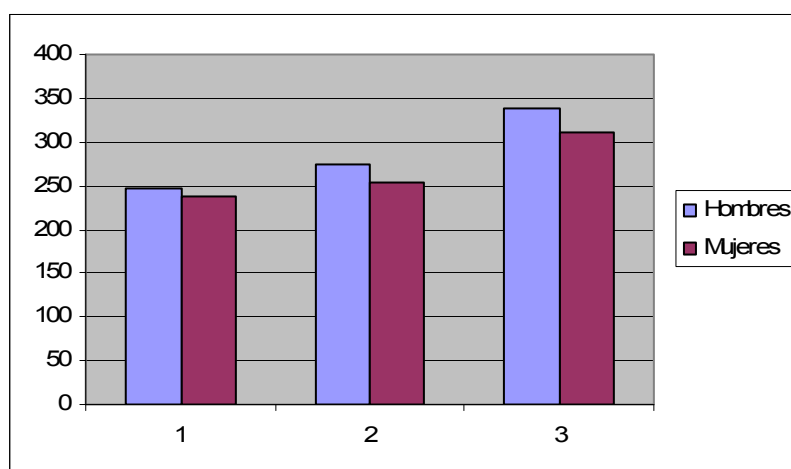
La prueba de segundo nivel se aplicó a 527 participantes entre niños y niñas de 10 y 11 años de quinto y sexto de primaria.

La prueba de tercer nivel se aplicó a 651 alumnos de 12 y 13 años de primero y segundo de educación secundaria.

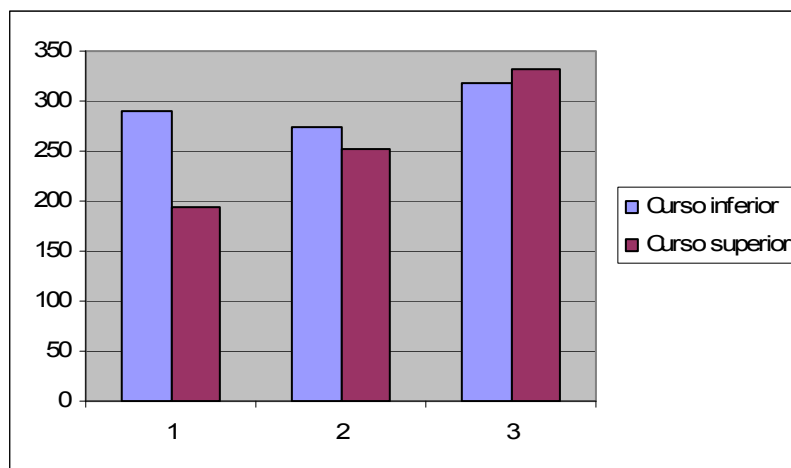
La composición de la población del primer nivel es de 49% de hombres y un 51% de mujeres. Un 40% de la población de este nivel se encontraba cursando tercero de primaria y el 60% restante se encontraba en cuarto de primaria.

En el segundo nivel la población está conformada por un 52% de hombres y un 48% de mujeres. De estos el 52% pertenecía a quinto de primaria y el 48% a sexto.

En el tercer nivel la población está conformada por un 52% de hombres y un 48% de mujeres. De los cuales un 49% se encontraba en primero de secundaria y un 51% en segundo de secundaria.



Gráfica 1. Distribución de la población de acuerdo al sexo en cada uno de los niveles.



Gráfica 2. Distribución de la población de acuerdo al curso escolar en cada uno de los niveles.

Estos datos permiten observar que hubo un equilibrio tanto en el sexo de los participantes como en el curso en el que estaban.

Tabla 8. Distribución de la población por sexo y curso

Nivel	Hombres	Mujeres	Curso inferior	Curso superior
1	247	237	290	194
2	274	253	274	253
3	339	312	319	332

4.2. Fases del diseño

Como se ya se ha comentado el proyecto de investigación constó de tres fases.

La **primera fase** fue la fase de screening donde se aplicó una prueba general a todos los alumnos participantes en un formato de lápiz y papel, de opción múltiple que se corrigió mediante lector óptico.

De esta fase se eligieron a los alumnos con un rendimiento superior que fueron los que pasaron a la segunda fase donde se les aplicó una prueba de mayor dificultad.

La **segunda fase** constó de una prueba que se realizó en el ordenador. La corrección de esta prueba se hizo de manera individual. Los alumnos que destacaron en esta fase fueron detectados como talentosos en un área de la tecnología. Con la fase dos termina el proceso de detección.

La **tercera fase** fue para los alumnos detectados como talentosos. En esta fase se les aplicó la prueba WISC IV para conocer su cociente intelectual y observar como se desenvolvían en las áreas manipulativa y verbal y en cada una de las subpruebas.

Este modelo se llevó a cabo en tres niveles diferentes. Los niveles hacen referencia a los cursos escolares en los que se encontraban los participantes cuando se inició la aplicación de las pruebas. Los niveles son los siguientes:

Nivel 1

El nivel uno correspondió a alumnos y alumnas que al inicio de la investigación se encontraban en los cursos de tercero y cuarto de educación primaria.

Nivel 2

El nivel dos correspondió a alumnos y alumnas que al inicio de la investigación se encontraban en los cursos de quinto y sexto de educación primaria.

Nivel 3

El nivel tres correspondió a alumnos y alumnas que al inicio de la investigación se encontraban en los cursos de de primero y segundo de educación secundaria obligatoria.

4.3. Fase 1

La fase 1 corresponde a la prueba de screening. Permite detectar en un primer momento a aquellos alumnos que demuestren un mayor conocimiento en el área de tecnología.

Esta prueba de screening debía ajustarse a las condiciones de las otras pruebas del modelo de detección de talentos por lo que tenía que ser una prueba de papel de opción múltiple y para realizarse en un periodo de tiempo no superior a los 45 minutos.

Se elaboraron tres cuestionarios uno por cada nivel y aumentando el nivel de dificultad donde se evaluaban conocimientos generales con respecto al uso del ordenador. Las preguntas relacionadas con *software* se hicieron con respecto al paquete ofimático Office© de la plataforma hasta ahora más utilizada Microsoft Windows©.

Partiendo de que la tecnología es la aplicación práctica de un conocimiento teórico se justifica la aplicación de una prueba de conocimientos además de la facilidad de su aplicación y posterior revisión.

Para la elaboración de las preguntas se consideraron cinco de las seis categorías de los Estándares Nacionales para la Educación Tecnológica de la Sociedad Internacional para la Educación Tecnológica (ISTE) que son:

1. Operaciones básicas y conceptos.
2. Herramientas tecnológicas de productividad.
3. Herramientas tecnológicas de comunicación.
4. Herramientas tecnológicas de investigación.
5. Herramientas tecnológicas de solución de problemas y toma de decisiones.

En la selección se eliminó la categoría de: Asuntos sociales étnicos, y humanos: uso ético y apropiado de la tecnología para evitar bajas puntuaciones en aquellos participantes con talento tecnológico pero con un uso no ético de la tecnología¹³.

4.3.1. Características comunes de la prueba de screening

El instrumento de evaluación de los tres niveles es una prueba de respuesta dicotómica de verdadero o falso.

Es una prueba de fácil aplicación que no requiere formación específica para aplicarla; solamente es necesario conocer el formato de respuesta (verdadero o falso) y que el tiempo de aplicación es de 45 minutos o inferior.

La formulación de los ítems se hizo considerando cinco de las seis categorías de los Estándares Nacionales para la Educación Tecnológica de la Sociedad Internacional para la Educación Tecnológica (ISTE).

¹³ Por ejemplo los “crackers” que son personas expertas en sistemas informáticos y que se dedican a penetrar sistemas informáticos sin permiso, ya sea para robar, destruir información, inhabilitar el sistema etc.

4.3.1.1. Fiabilidad y Validez

La fiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados.

La fiabilidad se entiende como la consistencia interna de un instrumento y para ello se utiliza el coeficiente Alpha que es un índice de consistencia interna que toma valores entre 0 y 1. Este coeficiente permite comprobar si el instrumento es fiable y permite hacer mediciones estables y consistentes.

Su interpretación indica que, cuanto más se acerque el índice al extremo 1, mejor es la fiabilidad. En general los cocientes de fiabilidad aceptables para pruebas de rendimiento escolar se encuentran entre .60 y .80 (García et al 2007).

La validez de una prueba consiste en que grado mide el atributo o característica para la cual fue elaborada; en este caso los conocimientos con respecto a la tecnología, así una prueba es válida si realmente mide lo que se supone debe medir.

Así, la validez de un instrumento de medición se evalúa sobre la base de tres tipos de evidencia (validez de contenido, validez de constructo y validez de criterio que puede ser validez predictiva o concurrente). Cuanta mayor evidencia de validez de contenido, validez de criterio y validez de constructo tenga un instrumento de medición; éste se acerca más a representar la variable o variables que pretende medir.

La validez de las pruebas se estimó mediante la validez de constructo.

La validez de constructo se refiere al grado en que una medición se relaciona consistentemente con otras mediciones de acuerdo con hipótesis derivadas teóricamente y que conciernen a los conceptos que están siendo medidos; en este caso las categorías de los Estándares Nacionales para la Educación Tecnológica de la Sociedad Internacional para la Educación Tecnológica (ISTE)

Se utilizó la técnica del escalamiento óptimo para obtener la validez de constructo al realizar un análisis de correspondencias que agrupa las variables medidas en función de las correlaciones que muestran para encontrar factores subyacentes; transformando datos no métricos como son las respuestas dicotómicas (V o F) en datos métricos (Ramos 2005).

Por lo tanto, una prueba puede tener mayor o menor grado de fiabilidad o validez. Una prueba debe ser confiable a fin de ser válida. Sin embargo, la fiabilidad no garantizará validez; una prueba puede ser confiable pero no válida; mas una prueba que es válida necesariamente tiene que ser confiable

4.3.1.2 Análisis de los ítems

Los ítems pueden ser analizados de acuerdo a su nivel de dificultad y a su índice de discriminación.

El índice de dificultad se relaciona con la proporción de aciertos. Si un ítem es muy fácil todos aciertan mientras que si es muy difícil todos fallan por lo tanto, lo ideal es una dificultad media.

La dificultad óptima es un valor medio. Éste sería en torno a 0.50. Para el objetivo de la investigación se consideró un valor adecuado el que se ubicase en el intervalo de 0.50 \pm 0.10; es decir desde 0.40 hasta 0.60.

Tabla 9. Clasificación de los ítems de de acuerdo con su índice de dificultad

Clasificación de los elementos	Proporción aproximada	Límites del índice de dificultad
Muy fáciles	0.1	De 0.75 a 0.95
Fáciles	0.2	De 0.61 a 0.74
Medios	0.4	De 0.40 a 0.60
Difíciles	0.2	De 0.25 a 0.39
Muy difíciles	0.1	De 0.05 a 0.24

El índice de homogeneidad o discriminación indica hasta que punto un ítem mide lo que mide el test. Todos los elementos tienen que medir lo mismo que el test en su conjunto.

Este índice adopta valores que están entre -1 y 1.

El índice de homogeneidad se obtiene a partir de la correlación biserial puntual corregida.

4.3.2 Análisis de los instrumentos de detección de la Fase 1

En la primera fase se analiza la fiabilidad y validez de los instrumentos. A nivel ítem se analiza su índice de dificultad y de homogeneidad.

Para el análisis de la fiabilidad y validez de los instrumentos se utilizó el paquete estadístico SPSS 15 y para el análisis de ítems el complemento de Excel CORRECTOR creado por el Doctor Gaviria del Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación de la Facultad de Educación de la Universidad Complutense de Madrid.

4.3.3. El instrumento de evaluación del nivel 1

El instrumento de evaluación del nivel 1 es un cuestionario compuesto por 41 ítems distribuidos en catorce preguntas con dos, tres o cuatro respuestas cada una a las que el alumno debía responder si eran verdaderas o falsas acorde con la pregunta redactada.

Las primeras tres preguntas con ocho respuestas corresponden a la categoría de operaciones básicas y conceptos.

Se redactaron cuatro preguntas con once respuestas para evaluar los conocimientos relacionados con el uso de las herramientas tecnológicas de productividad.

Las herramientas tecnológicas de comunicación se midieron con dos preguntas y siete respuestas.

Las herramientas tecnológicas de investigación se midieron con dos preguntas y siete respuestas.

La dimensión de solución de problemas y toma de decisiones mediante el uso de herramientas tecnológicas se midió a través de tres preguntas con ocho respuestas.

Tabla 10. Relación del número de preguntas y respuestas en la prueba del nivel uno.

Dimensión	Número de preguntas	Número de respuestas
Operaciones básicas y conceptos	3	8
Productividad	4	11
Comunicación	2	7
Investigación	2	7
Solución de problemas y toma de decisiones	3	8

La fiabilidad del test se obtuvo mediante el Alpha de Cronbach. Al hacer el análisis de fiabilidad se obtuvo un Alpha de Cronbach de 0.76, lo que indica un nivel aceptable (Hernández et al, 2006).

La validez de constructo se calculó mediante la técnica de escalamiento óptimo (explicada anteriormente). A través del método de escalamiento óptimo se obtuvieron 7 factores que explican el 0.396 de la varianza (ver anexos) Estos factores se analizaron y nombraron así:

1. Nociones generales
2. Productividad
3. Conocimientos sobre el ordenador
4. Solución de problemas
5. Manejo de imágenes y uso de Internet
6. Investigación
7. *Software y hardware*

Estos factores se corresponden con los factores teóricos de la siguiente manera:

Factores experimentales	Factores teóricos
1. Nociones generales	➤ Operaciones básicas y conceptos
2. Productividad	➤ Herramientas tecnológicas de productividad
3. Conocimientos sobre el ordenador	➤ Operaciones básicas y conceptos
4. Solución de problemas	➤ Herramientas tecnológicas de solución de problemas y toma de decisiones.
5. Manejo de imágenes y uso de Internet	➤ Herramientas tecnológicas de productividad. ➤ Herramientas tecnológicas de comunicación.

6. Investigación	➤ Herramientas tecnológicas de investigación.
7. <i>Software y hardware</i>	➤ Operaciones básicas y conceptos. ➤ Herramientas tecnológicas de productividad.

Con respecto a los ítems a continuación se analizan de manera general dos parámetros de los ítems: dificultad y discriminación u homogeneidad.

El índice de facilidad medio del instrumento es de 0.60, por lo que es un instrumento de dificultad media.

La distribución de los ítems fue de la siguiente manera:

Tabla 11. Clasificación de los ítems del nivel uno de de acuerdo con su índice de dificultad

Número de Ítems	Ítems	Clasificación	Porcentaje
11	1,3,4,16, 18, 21,24, 25, 26, 28, 33	Muy fáciles	0.26
8	6,7 14, 20, 31, 34, 35, 36	Fáciles	0.19
16	2,5,8,9,10,11,13,17,19, 22, 27, 29, 30, 32, 37, 38	Dificultad media	0.39
5	12, 15, 23, 40, 41	Difíciles	0.12
1	39	Muy difíciles	0.03

El 39% de los ítems tiene una dificultad media; sin embargo, un 26% de los mismos son muy fáciles y solo un 3% de los ítems son muy difíciles.

El índice de homogeneidad se obtuvo a partir de la correlación biserial puntual corregida y los resultados son los siguientes:

Tabla 12. Clasificación de los ítems del nivel uno de de acuerdo con su correlación biserial puntual

Número de Ítems	Ítems	Clasificación	Porcentaje
19	4, 8, 9, 10, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 33, 35, 36, 37	Correlación Media	0.47
20	1, 2, 3, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 15, 17, 22, 23, 27, 30, 31, 32, 34, 38, 40	Correlación Baja	0.48
2	39, 41	Correlación Nula	0.05

El 95% de los ítems tienen una correlación media o baja con la prueba en su conjunto y dos ítems presentan una correlación nula.

4.3.4. El instrumento de evaluación del nivel 2

El instrumento de evaluación del nivel 2 es un cuestionario compuesto por 65 ítems distribuidos en diecinueve preguntas con dos, tres o cuatro respuestas cada una a las que el alumno debía responder si eran verdaderas o falsas acorde con la pregunta redactada.

Las primeras seis preguntas con diecisiete respuestas corresponden a la categoría de operaciones básicas y conceptos.

Se redactaron cuatro preguntas con catorce respuestas para medir los conocimientos relacionados con el uso de las herramientas tecnológicas de productividad.

Las herramientas tecnológicas de la comunicación se evaluaron con tres preguntas y once respuestas.

Las herramientas tecnológicas de investigación se midieron con dos preguntas y siete respuestas.

La dimensión de solución de problemas y toma de decisiones mediante el uso de herramientas tecnológicas se midió a través de cuatro preguntas con dieciséis respuestas.

Tabla 13. Relación del número de preguntas y respuestas en la prueba del nivel dos.

Dimensión	Número de preguntas	Número de respuestas
Operaciones básicas y conceptos	6	17
Productividad	4	14
Comunicación	3	11
Investigación	2	7
Solución de problemas y toma de decisiones	4	16

La fiabilidad del test se obtuvo mediante el Alpha de Cronbach. Al hacer el análisis de fiabilidad se obtuvo un Alpha de Cronbach de 0.88, que es un índice aceptable (Hernández et al, 2006).

La validez de constructo se calculó mediante la técnica de escalamiento óptimo (explicada anteriormente). A través del método de escalamiento óptimo se obtuvieron 7 factores que explican el 0.301 de la varianza (ver anexos) Estos factores se analizaron y nombraron de la siguiente manera:

1. Nociones generales
2. Productividad
3. Conocimientos sobre el ordenador
4. Solución de problemas
5. Manejo de imágenes y uso de Internet
6. Investigación
7. *Software y hardware*

Estos factores se corresponden con los factores teóricos de la siguiente manera:

Factores experimentales	Factores teóricos
1. Nociones Generales	➤ Operaciones básicas y conceptos
2. Productividad	➤ Herramientas tecnológicas de productividad
3. Conocimientos sobre el ordenador	➤ Operaciones básicas y conceptos
4. Solución de problemas	➤ Herramientas tecnológicas de solución de problemas y toma de decisiones.
5. Uso de Internet	➤ Herramientas tecnológicas de comunicación. ➤ Herramientas tecnológicas de investigación
6. <i>Software</i>	➤ Herramientas tecnológicas de productividad
7. <i>Hardware</i>	➤ Operaciones básicas y conceptos.

Con respecto a los ítems a continuación se analizan de manera general dos parámetros de los ítems: dificultad y discriminación u homogeneidad.

El índice de facilidad medio del instrumento es de 0.54, por lo que es un instrumento de dificultad media.

La distribución de los ítems fue de la siguiente manera:

Tabla 14. Clasificación de los ítems del nivel dos de de acuerdo con su índice de dificultad

Número de Ítems	Ítems	Clasificación	Porcentaje
24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 13, 17, 18, 22, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 36, 40, 41, 44, 47	Muy fáciles	0.36
19	8, 16, 23, 29, 34, 35, 37, 42, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 58, 59, 60, 61, 62	Fáciles	0.28
14	7, 15, 19, 20, 21, 24, 38, 39, 43, 45, 53, 56, 57	Dificultad media	0.21
7	9, 12, 25, 54, 55, 63, 64, 65,	Difíciles	0.12
1	14	Muy difíciles	0.01

El 21% de los ítems son de dificultad media; hay un 36 de ítems muy fáciles y un 1% de ítems muy difíciles.

El índice de homogeneidad se obtuvo a partir de la correlación biserial puntual corregida y los resultados son los siguientes:

Tabla 15. Clasificación de los ítems del nivel dos de de acuerdo con su correlación biserial puntual

Número de Ítems	Ítems	Clasificación	Porcentaje
47	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 40, 41, 44, 45, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62	Correlación Media	0.71
17	2, 9, 10, 12, 14, 19, 20, 21, 25, 35, 39, 42, 43, 47, 48, 54, 63, 65,	Correlación Baja	0.27
1	64	Correlación Nula	0.01

El 99% de los ítems tiene una correlación media o baja con la prueba en su conjunto.

4.3.5. El instrumento de evaluación del nivel 3

El instrumento de evaluación del nivel 3 es un cuestionario compuesto por 59 ítems distribuidos en diecinueve preguntas con dos, tres o cuatro respuestas cada una a las que el alumno debía responder si eran verdaderas o falsas acorde con la pregunta redactada.

Las primeras cinco preguntas con dieciocho respuestas corresponden a la categoría de operaciones básicas y conceptos.

Se redactaron cuatro preguntas con catorce respuestas para medir los conocimientos relacionados con el uso de las herramientas tecnológicas de productividad.

Las herramientas tecnológicas de comunicación se midieron con cuatro preguntas y doce respuestas.

Las herramientas tecnológicas de investigación se midieron con tres preguntas y nueve respuestas.

La dimensión de solución de problemas y toma de decisiones mediante el uso de herramientas tecnológicas se midió a través de tres preguntas con seis respuestas.

Tabla 16. Relación del número de preguntas y respuestas en la prueba del nivel tres.

Dimensión	Número de preguntas	Número de respuestas
Operaciones básicas y conceptos	5	18
Productividad	4	14
Comunicación	4	12
Investigación	3	9
Solución de problemas y toma de decisiones	3	6

Al hacer el análisis de fiabilidad se obtuvo un Alpha de Cronbach de 0.65 lo que indica un nivel medio de fiabilidad (Hernández et al, 2006).

La validez de constructo se calculó mediante la técnica de escalamiento óptimo (explicada anteriormente). A través del método de escalamiento óptimo se obtuvieron 7 factores que explican el 0.271 de la varianza (ver anexos). Estos factores se analizaron y nombraron de la siguiente manera:

1. Nociones generales
2. Productividad
3. Conocimientos sobre el ordenador
4. Solución de problemas
5. Manejo de imágenes y uso de Internet
6. Investigación
7. *Software y hardware*

Estos factores se corresponden con los factores teóricos de la siguiente manera:

Factores experimentales	Factores teóricos
1. Nociones Generales	➤ Operaciones básicas y conceptos
2. Productividad	➤ Herramientas tecnológicas de productividad
3. Usos del ordenador	➤ Herramientas tecnológicas de productividad
4. Solución de problemas	➤ Herramientas tecnológicas de solución de problemas y toma de decisiones.
5. Uso de Internet	➤ Herramientas tecnológicas de comunicación. ➤ Herramientas tecnológicas de investigación
6. Investigación	➤ Herramientas tecnológicas de investigación
7. <i>Software y hardware</i>	➤ Operaciones básicas y conceptos. ➤ Herramientas tecnológicas de productividad

Con respecto a los ítems a continuación se analizan de manera general dos parámetros de los ítems: dificultad y discriminación u homogeneidad.

El índice de facilidad medio del instrumento es de 0.54, por lo que es un instrumento de dificultad media.

La distribución de los ítems fue de la siguiente manera:

Tabla 17. Clasificación de los ítems del nivel tres de de acuerdo con su índice de dificultad

Número de ítems	Ítems	Clasificación	Porcentaje
23	1, 2, 4, 7, 10, 14, 15, 16, 17, 19, 24, 26, 27, 29, 31, 33, 34, 37, 38, 43, 47, 53, 54	Muy fáciles	0.38
12	9, 12, 32, 39, 42, 44, 45, 50, 52, 55, 57	Fáciles	0.2
14	5, 6, 8, 11, 13, 18, 20, 21, 22, 23, 36, 46, 48, 49	Dificultad media	0.25
6	35,40,41,56,58,59	Difíciles	0.1
4	3, 25, 28, 30	Muy difíciles	0.07

El 25% de los ítems es de dificultad media; con un 38% de ítems muy fáciles y un 7% de ítems muy difíciles.

El índice de homogeneidad se obtuvo a partir de la correlación biserial puntual corregida y los resultados son los siguientes:

Tabla 18. Clasificación de los ítems del nivel dos de de acuerdo con su correlación biserial puntual

Número de Ítems	Ítems	Clasificación	Porcentaje
5	15, 19, 40, 46, 57	Correlación Media	0.09
46	2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59	Correlación Baja	0.78
8	1,6, 8, 25, 28, 30, 35, 51,	Correlación Nula	0.13

El 87% de los ítems presentan una correlación media o baja con respecto a la prueba en su conjunto.

4.4. Fase 2

La fase 2 consiste en la aplicación de una prueba de talento específico mediante el uso del ordenador.

El objetivo es conocer el desempeño de estos alumnos y detectar a aquellos alumnos que destaquen.

Después de un proceso de screening en el que se seleccionaron los alumnos que realizarán la prueba de segundo nivel para la detección de alumnos potencialmente talentosos en el área de tecnología se procedió a la elaboración, aplicación y corrección de la prueba para la segunda fase.

Para esta segunda fase se elaboró una prueba mediante el uso del ordenador ateniéndose al concepto de talento tecnológico tipo usuario.

Los Estándares Naciones de la Educación Tecnológica de la Sociedad Internacional para la Educación Tecnológica sirvieron como guía para el primer proceso de selección. En esta segunda fase la prueba se concentró principalmente en tres

categorías: operaciones básicas y conceptos, herramientas tecnológicas de productividad y herramientas tecnológicas de solución de problemas y toma de decisiones.

Esta selección se hizo considerando los siguientes criterios:

- Poseer altas habilidades en las herramientas tecnológicas de investigación no significa que el sujeto sea talentoso en el área de tecnología, por lo tanto, se elimina esta categoría (Siegle, 2004).
- Las habilidades tecnológicas de comunicación se eliminaron considerando que uno de los criterios del talento es que éste debe ser raro (Tannenbaum, 1986). El dominio de las habilidades tecnológicas de comunicación dentro de la denominada *Generación-I* no es algo raro.

Las categorías de operaciones básicas y conceptos, productividad, toma de decisiones y solución de problemas coinciden con algunos de los objetivos de los currículos del área de Tecnología de países como España, Francia, Holanda, Italia Hungría e Inglaterra que también se consideraron para esta segunda fase.

Por lo tanto, aunque esta generación pasa horas frente al ordenador no se explota el potencial educativo del mismo. Dado que esta investigación se enmarca en una investigación global para detectar diversos talentos en un ámbito académico la propuesta de detección que se presenta se relaciona con la productividad que pueden tener los alumnos siendo usuarios en un plano académico.

4.4.1. La prueba de detección

La prueba de detección de alumnos potencialmente talentosos en el área de tecnología se hizo considerando que el objetivo es evaluar las habilidades de producción y solución de problemas mediante el uso del ordenador.

El formato de la prueba es electrónico y consiste en la realización de dos tareas. Una relacionada con el uso del procesador de texto y la otra con un presentador gráfico.

En la primera parte se le presenta al sujeto un texto relacionado con un tema no relacionado con tecnología. El evaluado debe convertir este texto en un mini proyecto donde presente la información dada. Debe realizar el mayor número de cambios

posibles en el documento para hacerlo más atractivo; se le hacen propuestas relacionadas con el formato del texto, colores, uso de herramientas de dibujo, viñetas, numeraciones, uso de imágenes, elaboración de esquemas etc... A mayor número de cambios mayor será la puntuación que el sujeto obtendrá; es decir que tienen que integrar diferentes aspectos del uso del ordenador dentro de la tarea.

En la segunda parte se le presenta al sujeto otro texto pero en esta parte tiene que elaborar una presentación con la información dada.

El producto es evaluado mediante una rúbrica¹⁴ con puntuaciones de cero a dos en la tarea uno y de cero a tres en la tarea dos.

Tanto la prueba como la rúbrica son las mismas para los tres niveles, la única diferencia es el contenido de los textos de la prueba.

La prueba es la misma porque se partió de la idea de que las habilidades en el uso del ordenador no están relacionadas directamente con la edad o la madurez sino con el uso y la práctica. El talento tecnológico presenta la peculiaridad de que las generaciones más jóvenes son las “nativas” en este tema mientras que las generaciones mayores son las “inmigrantes digitales”; todos los participantes son nativos digitales y sus habilidades dependen del uso que no está relacionado directamente con la edad sino con el interés y la experiencia.

4.4.2. Construcción de la rúbrica de evaluación

La rúbrica de evaluación está dividida en las dos tareas de la prueba. La del procesador de textos y la del presentador gráfico.

La primera presenta seis categorías a evaluar con puntuaciones desde cero hasta dos dependiendo de la realización; las categorías son:

1. Herramientas de escritura (12 puntos).
 - a. Fuente y estilo.

¹⁴ Una rúbrica es una herramienta de evaluación usada para medir el trabajo de los alumnos. Semejante a una lista de observación pero no presenta rasgos solamente de presente o ausente sino que tiene varios matices.

- b. Tamaño.
 - c. Color.
 - d. Herramientas.
 - e. Numeraciones y viñetas.
 - f. Resaltar.
2. Uso y edición de imágenes (6 puntos).
 - a. Inserción de imágenes.
 - b. Edición de imágenes 1.
 - c. Edición de imágenes 2.
 3. Uso y edición de tablas y marcos (4 puntos).
 - a. Inserción de tablas y / o marcos.
 - b. Edición de tablas y /o marcos.
 4. Uso de herramientas de dibujo (4 puntos).
 - a. Inserción de herramientas de dibujo.
 - b. Edición de las herramientas de dibujo.
 5. Edición general del texto (4 puntos).
 - a. Cambio en el formato del texto.
 - b. Cambios en la configuración de la página.
 6. Manejo de documentos (2 puntos).
 - a. Crear carpetas y guardar archivos.
 7. Otros.
 - a. Inserción de archivos de sonido, de video, etc...

En esta primera parte de la prueba la máxima puntuación que se puede obtener es de 32 puntos más los extras (aspectos que demuestran habilidad pero no están considerados, por ejemplo uso de archivos de sonido).

La segunda parte de la rúbrica evalúa el producto del presentador gráfico mediante ocho categorías con puntuaciones que van desde cero hasta tres dependiendo de la realización. Las categorías son las siguientes:

1. Imágenes.
 - a. Inserción de imágenes.
 - b. Edición de imágenes.
2. Sonidos.
 - a. Inserción de sonidos.
3. Efectos.

- a. Inserción de efectos de entrada y/o salida y/o resaltar.
- 4. Fondo.
 - a. Uso de fondos de diapositivas.
- 5. Transiciones.
 - a. Uso de transiciones.
- 6. Texto.
 - a. Uso y edición de texto.
- 7. Videos.
 - a. Inserción de videos.
- 8. Comunicación.
 - a. Concordancia entre los elementos de la presentación.
- 9. Otros.
 - a. Uso de hipervínculos, etc.

En esta segunda parte de la prueba la máxima puntuación que se puede obtener es de 27 puntos más los extras (aspectos que demuestran habilidad pero no están considerados, por ejemplo uso de hipervínculos)

La máxima puntuación que se puede obtener en el total de la prueba es de 59 puntos. Una puntuación que refleja un buen manejo de estas herramientas es de 35 puntos; es importante señalar que 59 puntos significa cumplir con la máxima puntuación en todas las categorías sin embargo, una puntuación cercana a los 35 puntos indica un muy buen manejo.

4.4.3. Análisis del instrumento de detección de la Fase 2

En la fase dos, se analizó la rúbrica de evaluación; que el evaluador iba rellenando con las puntuaciones obtenidas por los participantes de acuerdo con el trabajo realizado.

Se calcularon la fiabilidad y validez además de que se compararon las evaluaciones de dos evaluadores para observar si influía la subjetividad del evaluador y disminuirla lo más posible. Estos análisis se realizaron con el paquete estadístico SPSS 15.

La fiabilidad se refiere al grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes (Hernández et. al. 2006)

En el caso de la prueba de segundo nivel en el análisis de fiabilidad se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0.84, que es un nivel aceptable.

Por su parte, la validez de una prueba consiste en que grado mide la característica para la cual fue elaborada. En esta fase se realizó un análisis factorial para identificar los factores que explicaran la mayoría de la varianza y así obtener la validez de constructo.

Mediante el análisis factorial se obtuvieron 8 factores que explican el 74.5% de la varianza (ver anexos)

Los factores corresponden a lo siguiente:

1. Manejo de texto.
2. Manejo de imágenes.
3. Manejo de herramientas audiovisuales.
4. Uso de tablas.
5. Manejo de documentos.
6. Uso de herramientas complejas.
7. Elaboración de presentaciones.
8. Uso de efectos de animación.

4.4.4. Objetividad de los criterios de evaluación

La rúbrica de evaluación está redactada con términos precisos para evitar la ambigüedad y de esta manera disminuir el error por subjetividad del evaluador.

Para comprobar que la rúbrica es objetiva el investigador –evaluador, evaluó los productos y se pidió a un segundo evaluador que hiciera lo mismo, dándole la rúbrica de evaluación con algunos ejemplos ilustrados.

Se compararon los resultados de ambos y la correlación en la puntuación total fue de 0.882 lo que indica un nivel de correlación alto.

Tabla 19. Correlación entre los dos evaluadores en la prueba de segunda fase

Total		Ev1	Ev2
Ev1	Correlación de Pearson	1	,882(*)
	Sig. (bilateral)		,048
	N		56
Ev2	Correlación de Pearson	,882(*)	1
	Sig. (bilateral)	,048	
	N		56

Las correlaciones para cada una de las partes fueron también altas. La correlación en la primera parte de la prueba fue de 0.865.

Tabla 20. Correlación entre los dos evaluadores en la primera parte de la prueba de segunda fase

1parte		Ev1	Ev2
Ev1	Correlación de Pearson	1	,865(*)
	Sig. (bilateral)		,026
	N	56	56
Ev2	Correlación de Pearson	,865(*)	1
	Sig. (bilateral)	,026	
	N	56	56

En la segunda parte de la prueba la correlación fue de 0.955; muy alta y por lo tanto, significativa.

Tabla 21. Correlación entre los dos evaluadores en la segunda parte de la prueba de segunda fase

2parte		Ev1	Ev2
Ev1	Correlación de Pearson	1	,956(*)
	Sig. (bilateral)		,011
	N	56	56
Ev2	Correlación de Pearson	,956(*)	1
	Sig. (bilateral)	,011	
	N	56	56

En ambos casos las correlaciones entre ambos evaluadores son altas, por lo tanto la correlación general de la prueba es significativa; esto indica que existe poco riesgo de que la subjetividad del evaluador afecte la valoración del producto, ya que la rúbrica de evaluación está redactada en términos objetivos.

4.5. Prueba del modelo para la selección de talentos

El modelo de detección se probó mediante el método de caso control para comprobar que la selección de los participantes fuera producto de la aplicación del modelo y no del azar.

El método caso control es un método analítico en el que los sujetos son seleccionados en función de que presenten o no presenten una determinada característica, en este caso el tener talento tecnológico. Después, se estudia si estuvieron expuestos a una característica de interés; en este caso es si fueron detectados mediante el modelo de selección de talentos, y se compara la proporción de detectados en el grupo de casos en comparación con el grupo control.

Este tipo de método se utiliza principalmente en el área médica sin embargo, también puede utilizarse en Psicología porque es útil para estudiar eventos raros y permite el estudio con poblaciones pequeñas; además, con este método se obtienen estimadores de odds ratio (Merino, 2007).

Para utilizar este método se hizo una aplicación de la prueba de segundo nivel a cuatro alumnos que no participaron en el proceso de screening (grupo control) por cada sujeto seleccionado en la fase dos (grupo de casos). Después, se obtuvo la *odd ratio* ya que la frecuencia relativa puede ser expresada matemáticamente con una diferencia sutil. Esta diferencia es sutil en poblaciones pequeñas como son los participantes seleccionados.

La *odd ratio* realiza una comparación entre el grupo donde los alumnos fueron seleccionados mediante el modelo de detección de talento con el grupo normal al que se le aplicó la prueba de segundo nivel. Una *odd ratio* superior a uno puede ser un indicador de que esta selección no es al azar porque indica la proporción de veces que un suceso ocurre frente a que no ocurre dependiendo de la existencia de otra variable; en este caso el modelo de detección.

También se realizó una prueba de contraste para observar si existían diferencias significativas entre las frecuencias de alumnos seleccionados mediante el modelo o aquellos seleccionados con solo la aplicación de la prueba de segunda fase.

En los tres niveles se obtuvieron ratios por encima de uno y hubo diferencias significativas en las frecuencias entre los casos seleccionados del grupo al que le aplicó el modelo y el grupo de la media.

Los resultados en cada uno de los niveles son los siguientes:

Para el primer nivel la *odd ratio* es de 4.5. Es decir que por cada alumno seleccionado mediante las fases 1 y 2 debía de haber 4.5 alumnos seleccionados de la población a la que se le aplicó solo la prueba de segunda fase si no se hubiera discriminado correctamente.

Tabla 22. Tabla de contingencia para el primer nivel

Fase	Seleccionados	
	SI	NO
Caso	1	6
Control	1	27

Odd ratio: 4.5

Para el segundo nivel la proporción fue de ocho alumnos por los dos seleccionados mediante las fases uno y dos.

Tabla 23. Tabla de contingencia para el segundo nivel

Fase	Seleccionados	
	SI	NO
Caso	2	25
Control	2	106

Odd ratio 8

En el tercer nivel está proporción es de 6.86 alumnos por los tres alumnos seleccionados mediante las fases uno y dos.

Tabla 24. Tabla de contingencia para el tercer nivel

Fase	Seleccionados	
	SI	NO
Caso	3	19
Control	2	86

Odd ratio 6.86

Otro estadístico aplicado para probar si había diferencias al utilizar el modelo de detección fue la prueba de significación Ji cuadrado que permite señalar si hay cambios en el número de alumnos identificados causados por la aplicación del modelo de detección. En los tres niveles el valor de Ji cuadrado tiene una probabilidad menor

de 0,05 por lo que la detección de los alumnos con talento se debe a la aplicación del modelo de detección y no es resultado de otras causas por ejemplo, el azar.

Tabla 25. Prueba de significación para el primer nivel

	Fase y selección
N	35
Sig. exacta (bilateral)	,031(a)

- a Se ha usado la distribución binomial.
b Prueba de McNemar

Tabla 26. Prueba de significación para el primer nivel el segundo nivel

	Fase y Selección
N	135
Sig. asintót.	,000

- a Corregido por continuidad
b Prueba de McNemar

Tabla 27. Prueba de significación para el primer nivel el tercer nivel

	Fase y Selección
N	110
Sig. exacta (bilateral)	,000(a)

- a Se ha usado la distribución binomial.
b Prueba de McNemar

4.6. Fase 3

La fase 3 consiste en la aplicación de una prueba de inteligencia WISC IV a los alumnos detectados como talentosos a través de las fases 1 y 2.

Esta prueba mide cuatro índices fundamentales del razonamiento y la inteligencia humana, cada uno de los cuales se obtiene de una serie de pruebas que se presentan a continuación:

1. Comprensión verbal; compuesto por:
 - Semejanzas.
 - Vocabulario.
 - Comprensión.

2. Razonamiento Perceptivo; compuesto por
 - Cubos.
 - Conceptos.
 - Matrices.

3. Memoria de trabajo; compuesta por
 - Dígitos.
 - Letras y números.

4. Velocidad de procesamiento; compuesta por
 - Claves.
 - Búsqueda de símbolos.

El objetivo de esta fase es conocer el cociente intelectual de los participantes detectados, y el cociente en las áreas de comprensión verbal, razonamiento perceptivo, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento.

5. Procedimiento

La aplicación de la primera fase se hizo en el año de 2007. Fue simultánea en las comunidades participantes. La aplicación fue llevada a cabo por el equipo de investigación.

Esta aplicación se hizo de manera colectiva, en las aulas ordinarias y con un tiempo máximo de 45 minutos para la resolución de la misma.

El evaluador leía las instrucciones al grupo y daba unos minutos para resolver preguntas de redacción o de falta de comprensión de la prueba. A partir del momento en que todos comprendían la forma de responder comenzaba la prueba y contaba el tiempo.

En ocasiones el tiempo se veía limitado porque los colegios cedían una hora de clase (en tiempo real son clases de 50 minutos) para la aplicación de la prueba. De otra parte había que contar con el tiempo de preparación de los alumnos; aún así, no representó un inconveniente porque la gran mayoría de los participantes entregaban la prueba resuelta en un tiempo menor al estipulado.

Cuando algunos de los alumnos la entregaban demasiado pronto se revisaba que estuviera totalmente contestada, en caso de que el número de omisiones fuera muy alto se preguntaba al participante el motivo y se le invitaba a que la leyera nuevamente e intentara contestar las respuestas dejadas en blanco.

La aplicación de la segunda fase se llevó a cabo en 2008. Ésta se hizo a los alumnos detectados durante la fase de screening, los cuales salían del aula regular y realizaban la prueba en el aula de tecnología. En la mayoría de los colegios la aplicación se hizo a los alumnos de los tres niveles al mismo tiempo ya que se dedicaba una hora del aula de tecnología para la realización de la prueba.

Para esta prueba tenían un tiempo máximo de 50 minutos para las dos partes. Se entregaba a cada alumno una hoja con las instrucciones (ver anexos). En el ordenador ya estaban instalados los archivos y carpetas necesarios para la realización de la prueba.

Cuando el tiempo estaba próximo a terminar se avisaba a los alumnos que guardarán los archivos y el evaluador ayudaba a quienes no supieran hacerlo. En todos los casos rellenaba una ficha en la que indicaba si habían trabajado solos o habían necesitado ayuda para manejar los archivos (abrir los archivos, crear la carpeta, cambiar de documento, abrir los programas y guardar los archivos)

Esta fase tuvo una aplicación más compleja porque requería que los ordenadores estuvieran funcionando correctamente. Por lo tanto el aplicador además de conocer la prueba necesitaba tener conocimientos básicos de informática para resolver algunos problemas o ayudar a los alumnos que no supieran realizar alguna de las tareas necesarias para realizar o guardar su trabajo.

La aplicación de esta prueba de segunda fase fue más fácil cuando los profesores de informática se quedaban en el aula apoyando la labor del evaluador, pero se les tenía que recordar que no podían ayudar a los alumnos ni enseñarles cómo hacer las cosas.

La disciplina tuvo un papel muy importante en la aplicación de las pruebas para evitar que los alumnos copiaran las respuestas o ayudaran a sus compañeros cuando no sabían como hacer algo en el ordenador.

En ambas aplicaciones los alumnos se mostraron cooperativos. En la aplicación de la prueba del segundo nivel incluso fueron entusiastas y señalaron que disfrutaron realizando la tarea.

La aplicación de la prueba de inteligencia WISC IV se realizó a finales de 2008 a los alumnos detectados como talentosos en el área de tecnología. Con cada alumno se utilizó una media de una hora para la aplicación de la prueba. Los alumnos salían de la clase regular para realizarla y se mostraron interesados y dispuestos a cooperar en todos los casos.

6. Análisis de datos

Para una mejor explicación el análisis de los datos se dividió en dos áreas: el análisis de los instrumentos y del modelo para la selección de talentos y el análisis de los resultados.

6.1. Análisis de los instrumentos y del modelo para la selección de talentos

Los instrumentos de medición tienen un papel muy importante en esta investigación ya que son el medio a través del cual se obtiene los datos para detectar a los alumnos con talento. Estos instrumentos nos permiten asignar valores a los conocimientos y habilidades de los participantes; y de esta manera, observar las diferencias en el rendimiento. Mediante estas diferencias se detectan a aquellos alumnos que obtienen valores que se encuentran por encima del promedio. Por lo tanto es necesario analizar la fiabilidad y validez de los instrumentos utilizados para la detección con el fin de saber si estos representan las variables que queremos medir e intentar ajustarlos para acercarnos lo más posible a la representación fiel de lo que concebimos como talento tecnológico.

El análisis de los instrumentos y del modelo para la selección de talentos se presentó en el apartado anterior.

El análisis de instrumentos se realizó de las pruebas de screening y de la prueba de talento específico de la segunda fase.

Los instrumentos utilizados en la prueba de screening se analizaron en función de sus propiedades psicométricas de consistencia interna fiabilidad y validez; asimismo se hizo un análisis de sus ítems.

Con la prueba de segunda fase se analizó la rúbrica de evaluación en función de su fiabilidad y validez. Con esta segunda prueba también se realizó un análisis para determinar la subjetividad del evaluador; mediante la correlación de valoraciones de dos evaluadores.

El modelo de detección se probó mediante el método de caso control para comprobar que la selección de los participantes fuera producto de la aplicación del modelo y no del azar.

Para utilizar este método se hizo una aplicación de la prueba de segundo nivel a cuatro alumnos que no participaron en el proceso de screening (grupo control) por cada sujeto seleccionado en la fase dos (grupo de casos). Con estos datos se calculó la *odd ratio* (Merino, 2007).

También se realizó una prueba de contraste para observar si existían diferencias significativas entre las frecuencias de alumnos seleccionados mediante el modelo o aquellos seleccionados con solo la aplicación de la prueba de segunda fase.

6.2. Análisis de los resultados

Otro análisis corresponde al de resultados. Se analizaron los resultados obtenidos de la primera fase. Se obtuvieron los estadísticos descriptivos de las puntuaciones obtenidas y la distribución percentil de las mismas; esto se hizo para toda la población y luego en específico para la población seleccionada para pasar a la siguiente fase.

En la segunda fase se hizo un análisis de tipo descriptivo de las puntuaciones obtenidas en el total de la prueba y en cada una de las dos partes que la componían.

Con los resultados de ambas fases se hizo una comparación del número de casos de hombres y mujeres detectados en la fase uno y dos y una comparación de las puntuaciones medias entre hombres y mujeres.

Con los resultados de la fase tres se realizaron análisis descriptivos para el total de la prueba y para cada una de las subpruebas que la componen.

Los análisis descriptivos de las tres fases, el método de escalamiento óptimo para obtener la validez de las pruebas de la primera fase, el análisis factorial de la segunda fase, las correlaciones entre evaluadores, el análisis binomial y las comparaciones de media con *T de student*, y las pruebas de significación para analizar la validez se hicieron con el *software* SPSS 15.00 para Windows; mientras que los análisis de los ítems y coeficientes Alpha se realizaron con el complemento de Excel CORRECTOR.

7. Resultados

Los resultados que a continuación se presentan corresponden a cada una de las tres fases.

En las fases de detección (fases 1 y 2) se presentan las puntuaciones totales y sus estadísticos descriptivos por niveles además de la distribución por puntuaciones de la población. Además se presentan las puntuaciones totales y las obtenidas en cada factor teórico o área de la prueba y la distribución de la población de acuerdo a las puntuaciones obtenidas.

Después se presenta dos apartados que corresponden a los criterios de selección de los alumnos que pasan de la fase uno a la fase dos y de aquellos seleccionados como talentosos. De los alumnos seleccionados en ambas fases se presentan las puntuaciones obtenidas en el total de ambas prueba y en cada uno de los factores o partes.

El último apartado corresponde a los resultados de la fase tres y las puntuaciones de CI obtenidas por los alumnos detectados.

7.1. Resultados Generales de la Fase 1

Los resultados generales se presentan a continuación por niveles. Se presentan sus estadísticos descriptivos de media, mediana, moda y desviación típica del total de aciertos y cada uno de los valores teóricos. Finalmente se presenta una tabla con la puntuación percentil del total de aciertos de la prueba y del total de aciertos en cada una de las dimensiones.

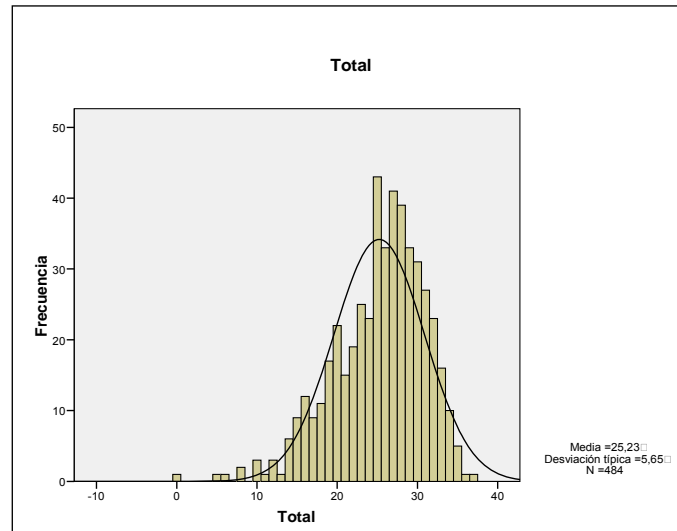
En la distribución de la puntuación total se calcularon los coeficientes de asimetría y curtosis.

7.1.1. Resultados del Nivel 1

De los 41 aciertos posibles el máximo número de respuestas acertadas fue de 37.

La media de aciertos fue de 25.23 con una desviación típica de 5.6. La moda fue de 25 aciertos y la mediana de 26 respuestas acertadas.

La distribución de la población fue la siguiente:



Gráfica 3. Distribución de las puntuaciones totales en el nivel uno

Los resultados se distribuyen de manera asimétrica (asimetría -0.802) con anomalías en la parte inferior en una curva leptocúrtica. (curtosis 0.896).

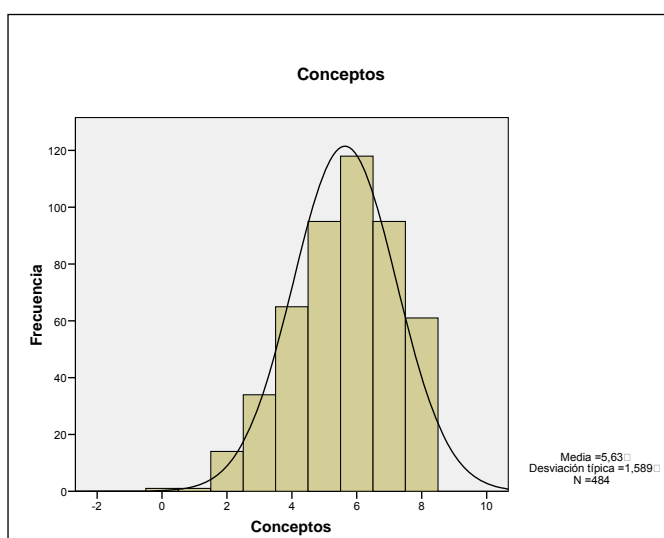
Esta distribución indica una homogeneidad en el grupo que tiende a concentrarse en los valores cercanos a la media y la asimetría se debe a la facilidad de la prueba.

Los resultados en las cinco dimensiones de la prueba son los siguientes:

Operaciones básicas y conceptos

El número máximo posible de aciertos en esta dimensión es de 8. El máximo de aciertos fue de 8 y el mínimo de 0. La media fue de 5.6 con una desviación típica de 1.58; la moda y la mediana fueron de 6 puntos.

La distribución de la población con base en el número de aciertos se muestra en la siguiente gráfica:

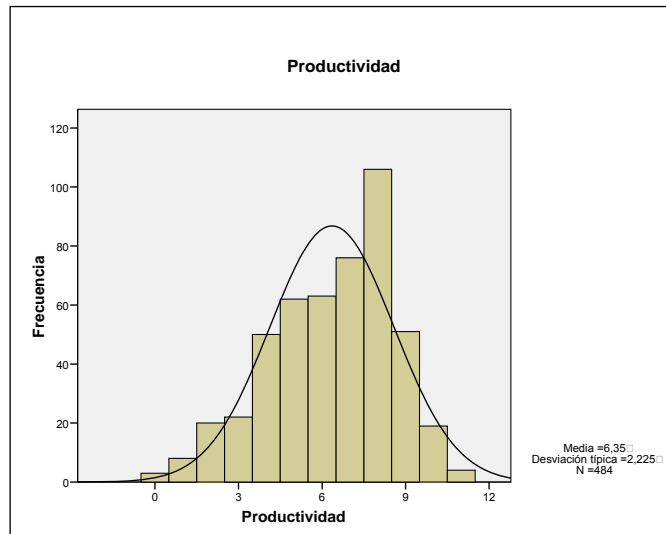


Gráfica 4. Distribución de las puntuaciones en el área de operaciones básicas y conceptos del nivel uno

Uso de las herramientas tecnológicas de productividad

El máximo posible de respuestas correctas es de 11. El máximo obtenido fue de 11 y el mínimo de 0, con una media de 6.35 y una desviación típica de 2.22 La moda fue de 8 y la mediana 7.

La distribución de la población con base en el número de aciertos se muestra en la siguiente gráfica:

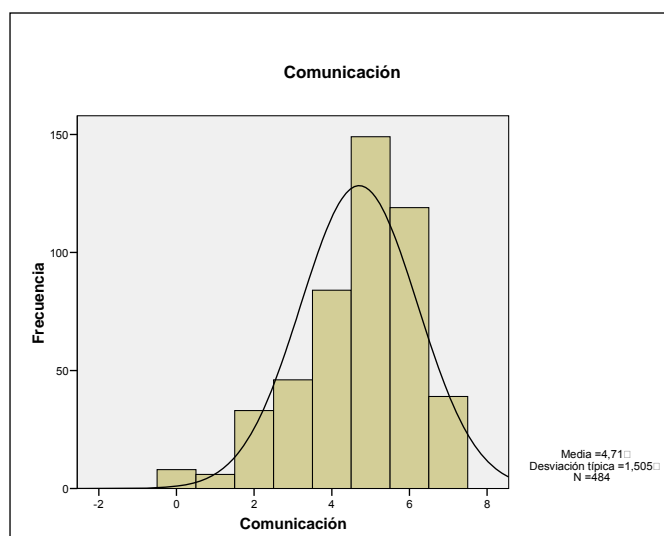


Gráfica 5. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de Productividad del nivel uno

Uso de herramientas tecnológicas de la comunicación

El máximo posible de respuestas correctas es de 7. El máximo obtenido fue de 7 y el mínimo 0 con una media de 4.71 y una desviación típica de 1.5. La moda y mediana fueron de 5 aciertos.

La distribución de la población con base en el número de aciertos se muestra en la siguiente gráfica:

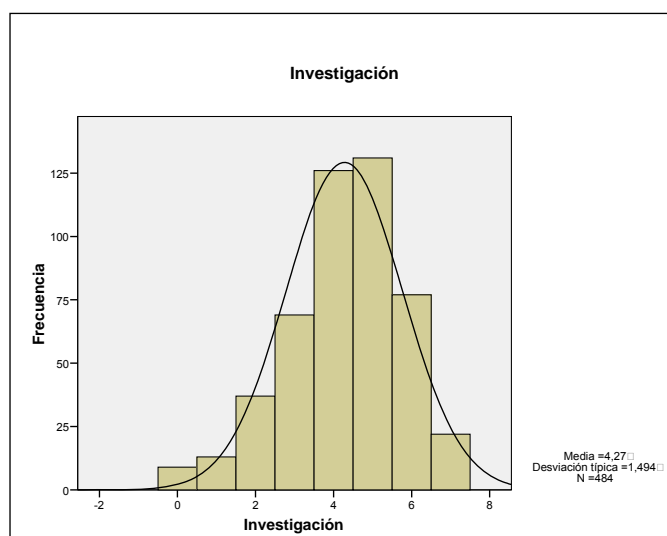


Gráfica 6. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de comunicación del nivel uno

Uso de herramientas tecnológicas de investigación

El máximo posible de respuestas correctas es de 7. El máximo obtenido fue de 7 y el mínimo 0 con una media de 4.27 y una desviación típica de 1.53. La moda fue de 5 y la mediana en 4 aciertos.

La distribución de la población con base en el número de aciertos se muestra en la siguiente gráfica:

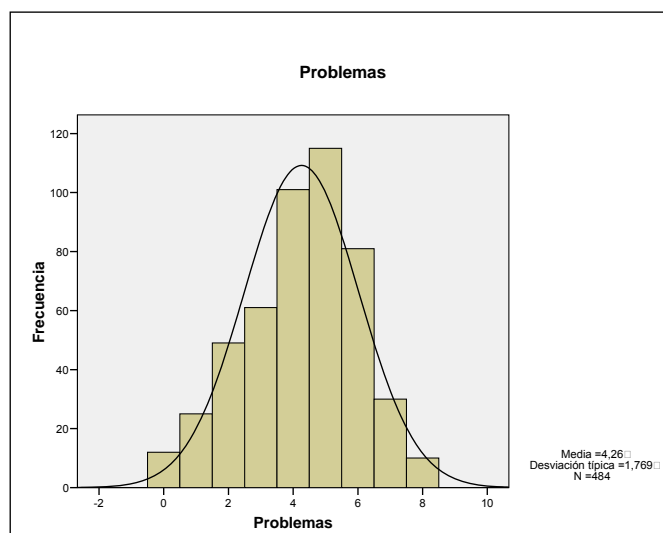


Gráfica 7. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de investigación del nivel uno

Solución de problemas y toma de decisiones mediante el uso de herramientas tecnológicas

El máximo posible de respuestas correctas es de 8. El máximo obtenido fue de 8 y el mínimo 0 con una media de 4.26 y una desviación típica de 1.76 La moda fue de 5 y la mediana de 4.

La distribución de la población con base en el número de aciertos se muestra en la siguiente gráfica:



Gráfica 8. Distribución de las puntuaciones en el área de solución de problemas y toma de decisiones mediante el uso de herramientas tecnológicas del nivel uno

La distribución percentil de la prueba de acuerdo con el número de aciertos obtenidos en la prueba total y en las cinco dimensiones es la siguiente:

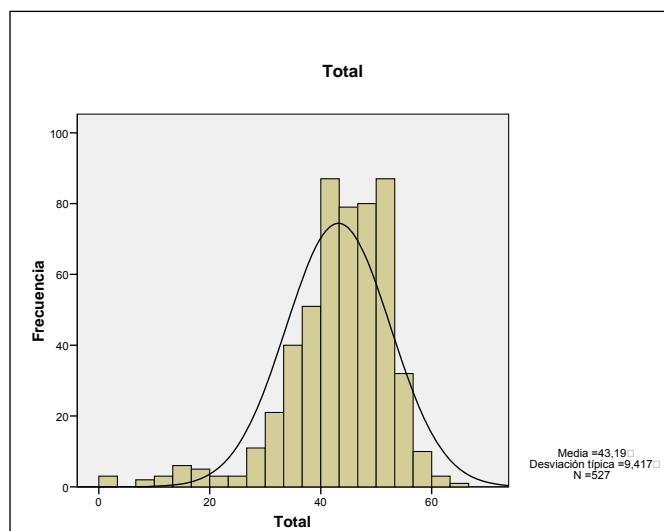
Tabla 28. Distribución percentil de la población del nivel uno

Percentil	Número de aciertos (41)	Conceptos (8)	Productividad (11)	Comunicación (7)	Investigación (7)	Solución de problemas (8)
5	15	3	2	2	2	1
10	17	3	3	3	2	2
15	19	4	4	3	3	2
25	22	5	5	4	3	3
50	26	6	7	5	4	4
75	29	7	8	6	5	5
85	31	7	9	6	6	6
90	32	8	9	6	6	6
95	33	8	9	7	6	7

7.1.2. Resultados del Nivel 2

De los 65 aciertos posibles el máximo número de respuestas acertadas fue de 65. La media de aciertos fue de 43.19 con una desviación típica de 9.41. La moda fue de 47 aciertos y la mediana se ubicó en 45.

La distribución de la población fue la siguiente:



Gráfica 9. Distribución de las puntuaciones totales del nivel dos

Los resultados se distribuyen de manera asimétrica (asimetría -1.409) con anomalías en la parte inferior en una curva leptocúrtica. (curtosis 3.36).

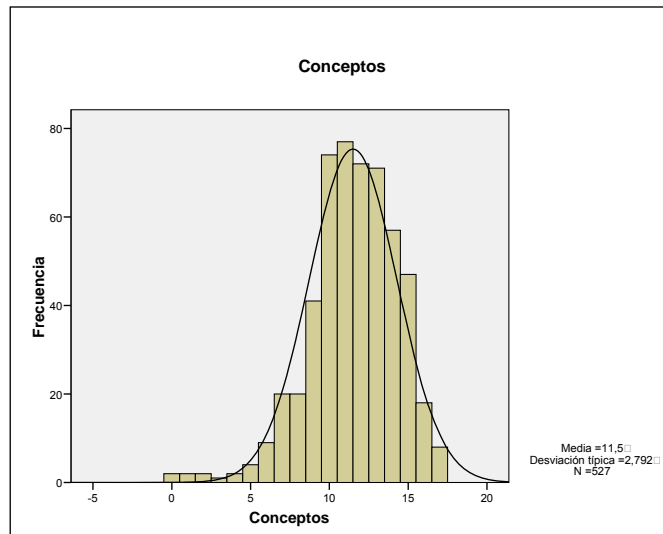
Esta distribución indica una homogeneidad en el grupo y la asimetría se debe a la facilidad de la prueba.

Los resultados en las cinco dimensiones de la prueba son los siguientes:

Operaciones básicas y conceptos

El número máximo posible de aciertos en esta dimensión es de 19. El máximo de aciertos fue de 17 y el mínimo de 0 con una media de 11.50 y una desviación típica de 2.79 la moda fue de 11 puntos y la mediana de 12.

La distribución de la población con base en el número de aciertos se muestra en la siguiente gráfica:

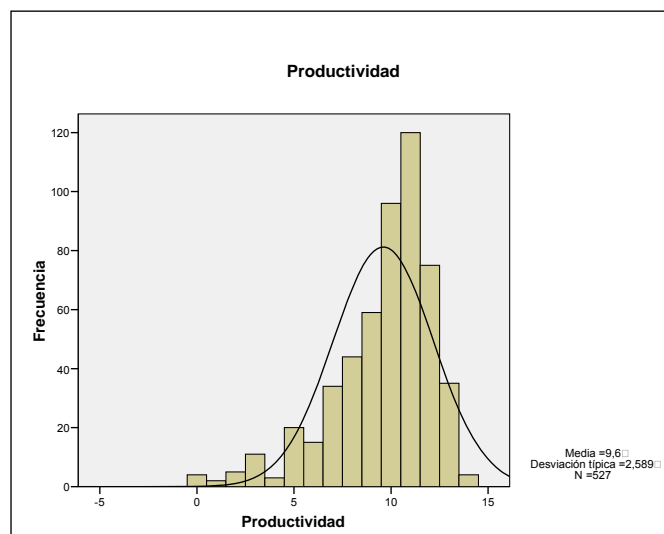


Gráfica 10. Distribución de las puntuaciones en el área de nociones generales y conceptos del nivel dos

Uso de las herramientas tecnológicas de productividad

El máximo posible de respuestas correctas es de 14. El máximo obtenido fue de 14 y el mínimo de 0 con una media de 9.6 y una desviación típica de 2.58 La moda fue de 11 y la mediana 10.

La distribución de la población con base en el número de aciertos se muestra en la siguiente gráfica:

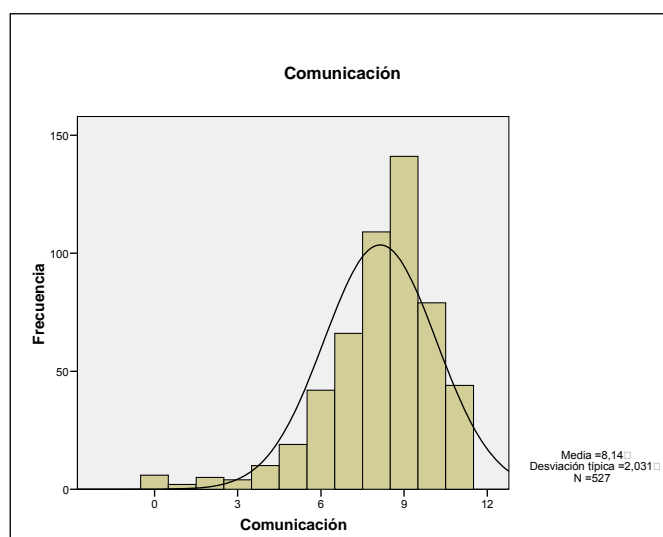


Gráfica 11. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de producción del nivel dos.

Uso de herramientas tecnológicas de la comunicación

El máximo posible de respuestas correctas es de 11. El máximo obtenido fue de 11 y el mínimo 0, con una media de 8.14 y una desviación típica de 2. La moda fue de 9 y la mediana 9.

La distribución de la población con base en el número de aciertos se muestra en la siguiente gráfica:

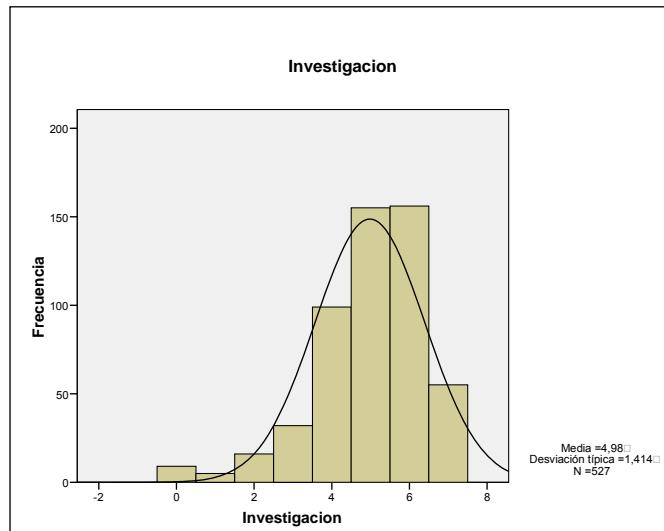


Gráfica 12. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de comunicación del nivel dos.

Uso de herramientas tecnológicas de investigación

El máximo posible de respuestas correctas es de 7. El máximo obtenido fue de 7. Y el mínimo 0, con una media de 4.98 y una desviación típica de 1.41. La moda fue de 6 y la mediana en 5 aciertos.

La distribución de la población con base en el número de aciertos se muestra en la siguiente gráfica:

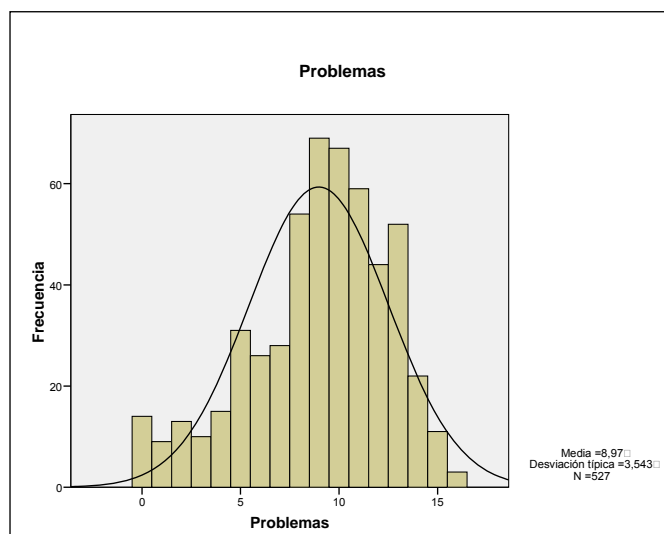


Gráfica 13. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de investigación del nivel dos.

Solución de problemas y toma de decisiones mediante el uso de herramientas tecnológicas

El máximo posible de respuestas correctas es de 16. El máximo obtenido fue de 16 y el mínimo 0; con una media de 8.97 y una desviación típica de 3.54. La moda fue de 9 y la mediana de 9.

La distribución de la población con base en el número de aciertos se muestra en la siguiente gráfica:



Gráfica 14. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de solución de problemas y toma de decisiones del nivel dos

La distribución percentil de la prueba de acuerdo con el número de aciertos obtenidos en la prueba total y en las cinco dimensiones es la siguiente:

Tabla 29. Distribución percentil de la población del nivel dos

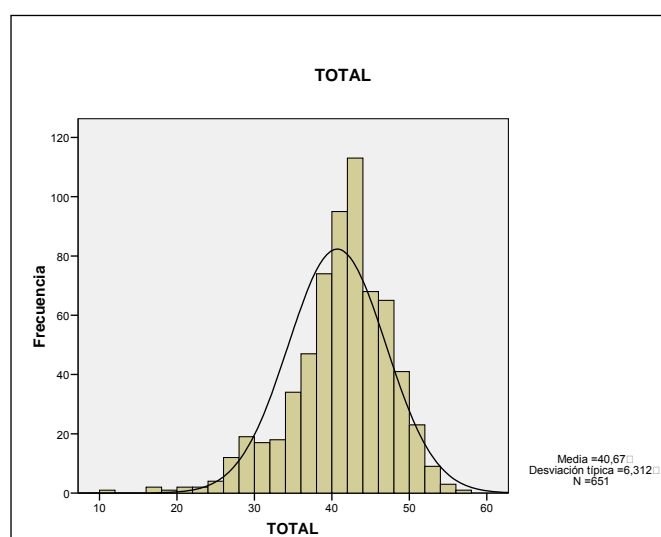
Percentil	Número de aciertos (65)	Conceptos (17)	Productividad (14)	Comunicación (11)	Investigación (7)	Solución de problemas (16)
5	27	7	5	4	2	2
10	33	8	6	6	3	4
15	35	9	7	6	4	5
25	39	10	8	7	4	7
50	45	12	10	9	5	9
75	50	13	11	9	6	12
85	52	14	12	10	6	13
90	53	15	12	10	7	13
95	55	16	13	11	7	14

7.1.3. Resultados del Nivel 3

De los 59 aciertos posibles el máximo número de respuestas acertadas fue de 57 y el mínimo fue de 11.

La media de aciertos fue de 40.67 con una desviación típica de 6.31 La moda fue de 42 aciertos y la mediana de 41 aciertos.

La distribución de la población fue la siguiente:



Gráfica 15. Distribución de las puntuaciones totales del nivel tres

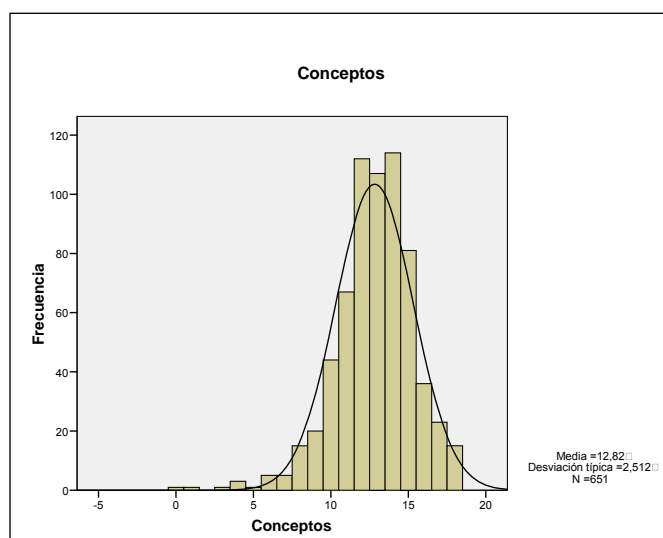
Los resultados se distribuyen de manera asimétrica (asimetría -0.833) con anomalías en la parte inferior en una curva leptocúrtica. (curtosis 1.453).

Los resultados en las cinco dimensiones de la prueba son los siguientes:

Operaciones básicas y conceptos

El número máximo posible de aciertos en esta dimensión es de 18. Se alcanzó el máximo de 18 y el mínimo fue 0. La media es de 12.82 con una desviación típica de 2.51, la moda fue de 14 puntos y la mediana 13.

La distribución de la población con base en el número de aciertos se muestra en la siguiente gráfica:

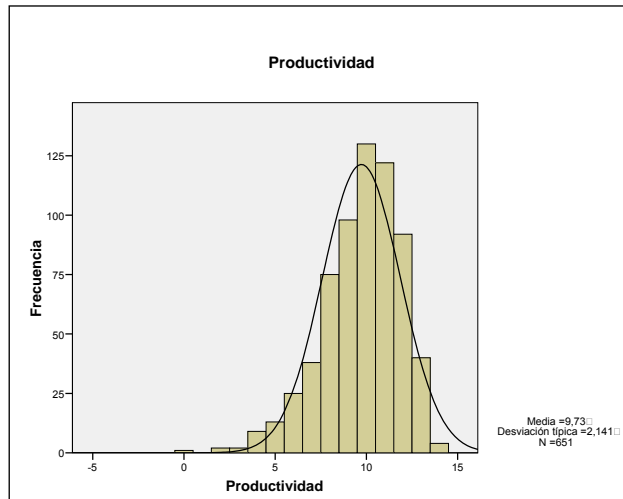


Gráfica 16. Distribución de las puntuaciones en el área de nociones generales y conceptos del nivel tres

Uso de las herramientas tecnológicas de productividad

El máximo posible de respuestas correctas es de 14. El máximo obtenido fue de 14 y el mínimo de 0 con una media de 9.73, la moda y mediana se sitúan por encima de la media con 10 puntos y la desviación típica es de 2.14.

La distribución de la población con base en el número de aciertos se muestra en la siguiente gráfica:

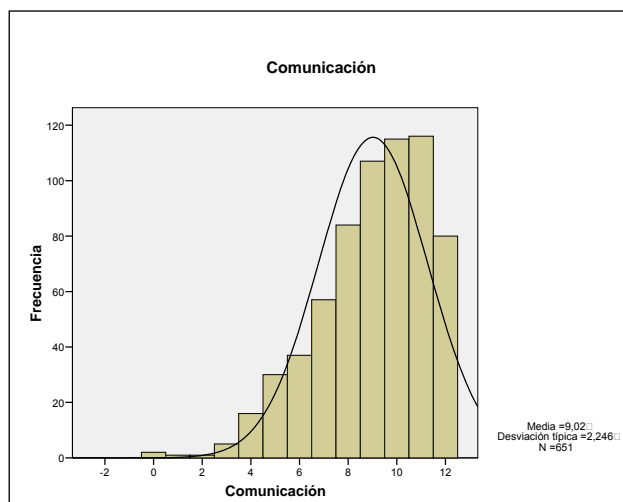


Gráfica 17. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de productividad del nivel tres

Uso de herramientas tecnológicas de la comunicación

El máximo posible de respuestas correctas es de 12. El máximo obtenido fue de 12 y el mínimo 0; con una media de 9.02 y una desviación típica de 2.24. La moda fue de 11 aciertos y mediana es 9.

La distribución de la población con base en el número de aciertos se muestra en la siguiente gráfica:

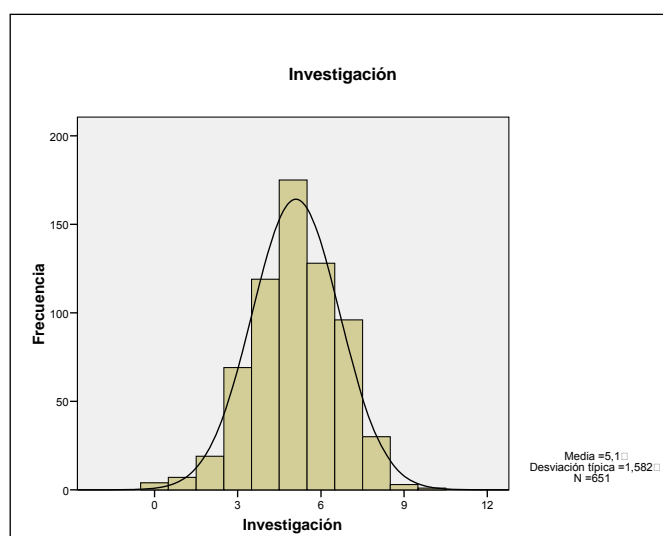


Gráfica 18. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de comunicación del nivel tres

Uso de herramientas tecnológicas de investigación

El máximo posible de respuestas correctas es de 9. El máximo obtenido fue de 9 y el mínimo 0; con una media de 5.10 y una desviación típica de 1.58. La moda y mediana se encuentran muy ligeramente por debajo de la media con 5 aciertos.

La distribución de la población con base en el número de aciertos se muestra en la siguiente gráfica:

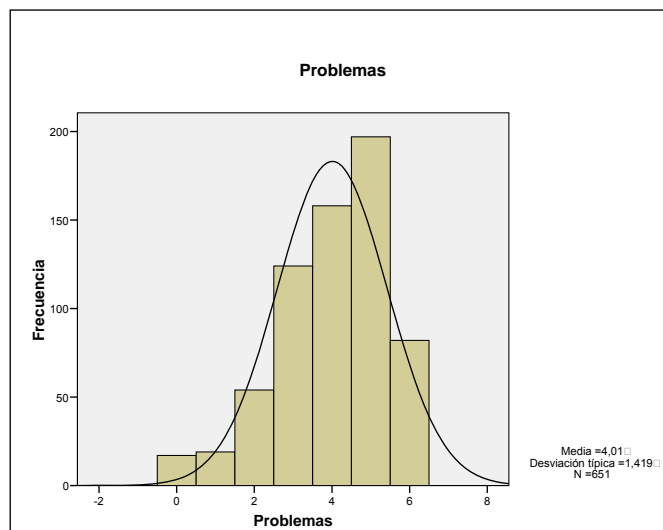


Gráfica 19. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de investigación del nivel tres.

Solución de problemas y toma de decisiones mediante el uso de herramientas tecnológicas

El máximo posible de respuestas correctas es de 6. El máximo obtenido fue de 6 y el mínimo 0; con una media de 4.01 y una desviación típica de 1.42. La moda es de 5 aciertos y la mediana es de 4.

La distribución de la población con base en el número de aciertos se muestra en la siguiente gráfica:



Gráfica 20. Distribución de las puntuaciones en el área de herramientas tecnológicas de solución de problemas y toma de decisiones del nivel tres

La distribución percentil de la prueba de acuerdo con el número de aciertos obtenidos en la prueba total y en las cinco dimensiones es la siguiente:

Tabla 30. Distribución percentil de la población del nivel tres

Percentil	Número de aciertos (59)	Conceptos (18)	Productividad (14)	Comunicación (12)	Investigación (9)	Solución de problemas (6)
5	28	8	6	5	3	1
10	32	10	7	6	3	2
15	35	11	8	7	3	3
25	38	11	8	8	4	3
50	41	13	10	9	5	4
75	45	14	11	11	6	5
85	47	15	12	11	7	5
90	48	16	12	12	7	6
95	50	17	13	12	8	6

7.2. Selección de los alumnos posiblemente talentosos

La selección de los alumnos posiblemente talentosos que pasarán a la segunda fase del proceso de detección debe hacerse con base en el criterio del método de screening que elige entre el 5 y 15% de la población a partir de un punto de corte. En este caso considerando la facilidad de la prueba con base en el análisis de la distribución asimétrica a la derecha de la población se limitó la selección a aquellos participantes que se encontrarán por encima del percentil 95.

Por lo tanto, los criterios de selección de los alumnos fueron los siguientes:

- Contestar correctamente al menos el 85% de la prueba.
- Pertener al percentil 95 o superior.

Con estos dos criterios se establecieron los siguientes puntos de corte para cada nivel:

Nivel 1: 35 puntos

Nivel 2: 55 puntos

Nivel 3: 50 puntos

Tabla 31. Puntos de corte para cada uno de los niveles

Nivel	Percentil 95	85% de aciertos	Punto de corte
1	33	35	35
2	55	55	55
3	50	50	50

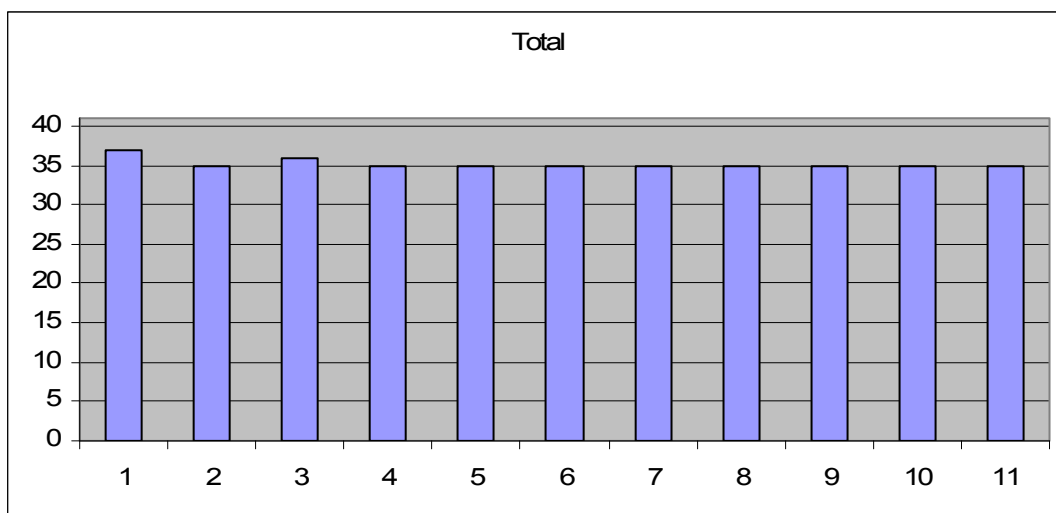
A continuación se dan los resultados y análisis de los participantes seleccionados por cada nivel.

7.2.1. Seleccionados del Nivel 1

De acuerdo con los criterios anteriormente señalados, se detectaron 11 alumnos: 7 alumnos de Castilla la Mancha (63.6%), 3 alumnos de Galicia (27.3%), y 1 alumno de Castilla y León (9.1%). De los cuales cuatro, es decir el 36.4% pertenecen a tercero de primaria mientras que siete, es decir el 63.6% son de cuarto de primaria. Seis son mujeres, lo que equivale al 54.5% y cinco son hombres lo que equivale al 45.5%.

La media general de aciertos de este grupo es de 35.27 con una desviación típica de 0.64. La moda es de 35 aciertos.

Las puntuaciones de los once alumnos seleccionados se presentan en la siguiente gráfica:



Gráfica 21. Puntuaciones totales obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel uno.

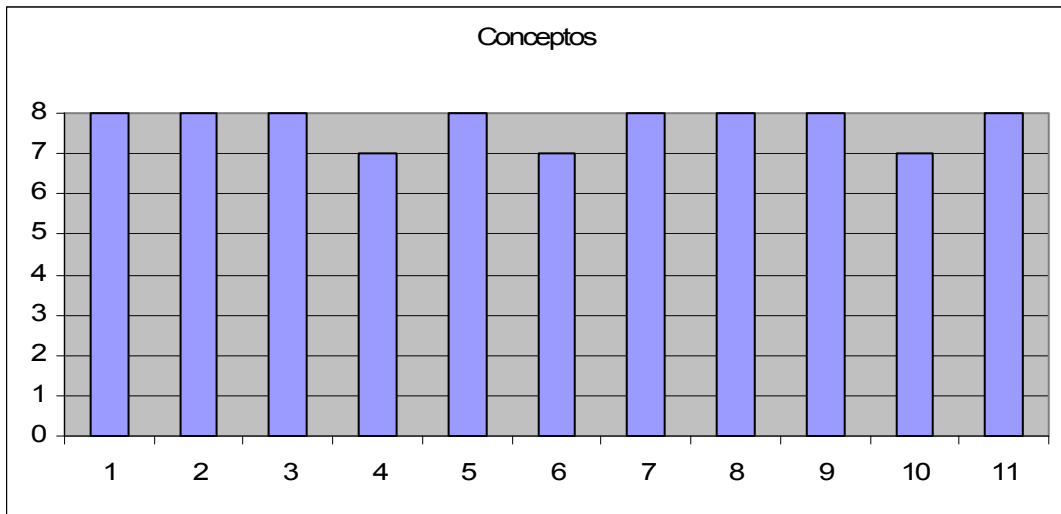
El 81.8% de la población se encuentra en el límite inferior para la detección; es decir, en los 35 puntos. El número máximo de aciertos fue de 37 y corresponde a un niño de cuarto de primaria de Galicia.

Las puntuaciones obtenidas por los alumnos en cada una de las dimensiones son las siguientes:

Operaciones básicas y conceptos (8)

En esta dimensión ocho de los alumnos seleccionados lograron el 100% de los aciertos y el mínimo de aciertos fue de 7.

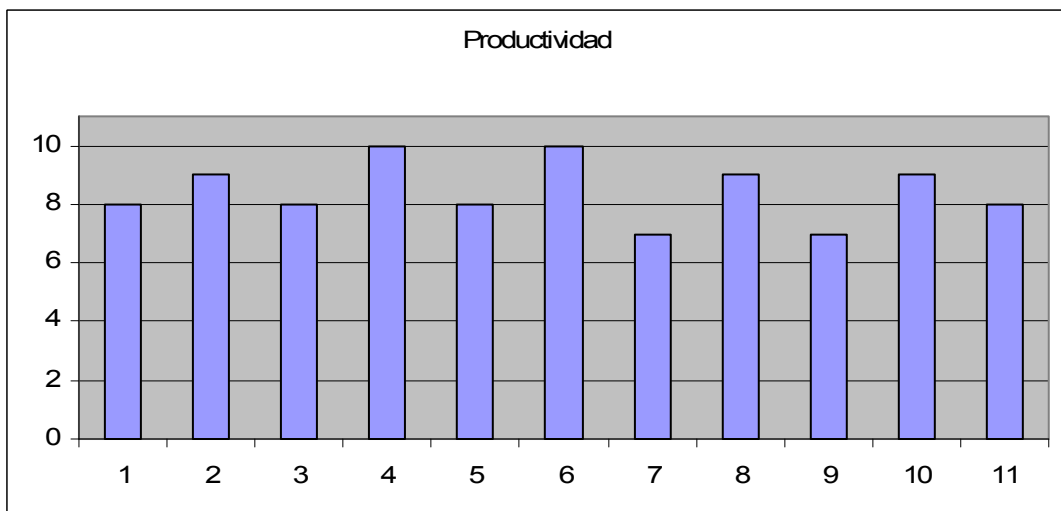
En esta dimensión los alumnos seleccionados se encuentran poco más de dos aciertos por encima de la media del grupo general.



Gráfica 22. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel uno en el área de nociones generales y conceptos.

Uso de las herramientas tecnológicas de productividad (11)

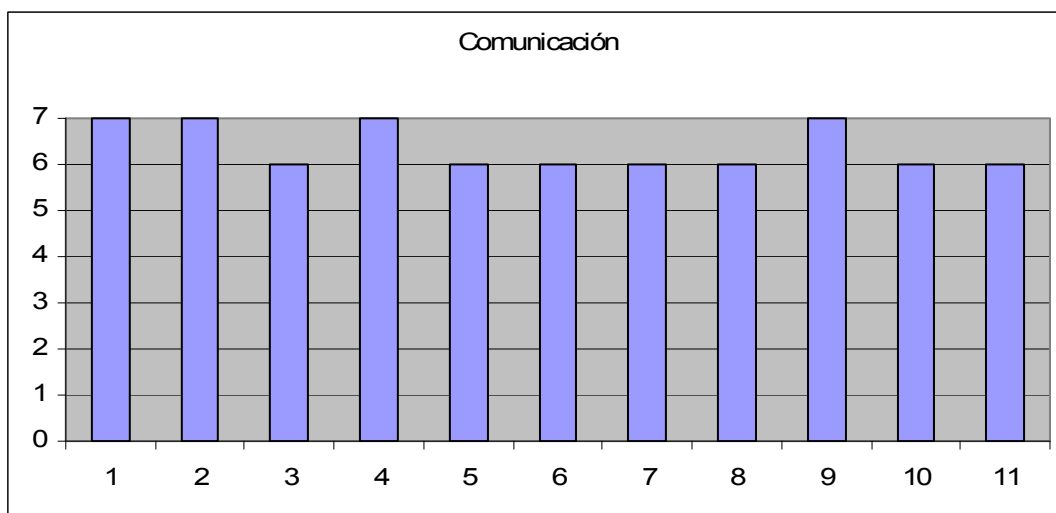
En esta dimensión no se alcanzó el 100% de los aciertos, siendo el máximo 10 y el mínimo 7 aciertos. La media fue de 8.43 que es poco más de dos puntos por encima de la media del grupo general en esta dimensión.



Gráfica 23. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel uno en el área de herramientas tecnológicas de productividad.

Uso de herramientas tecnológicas de la comunicación (7)

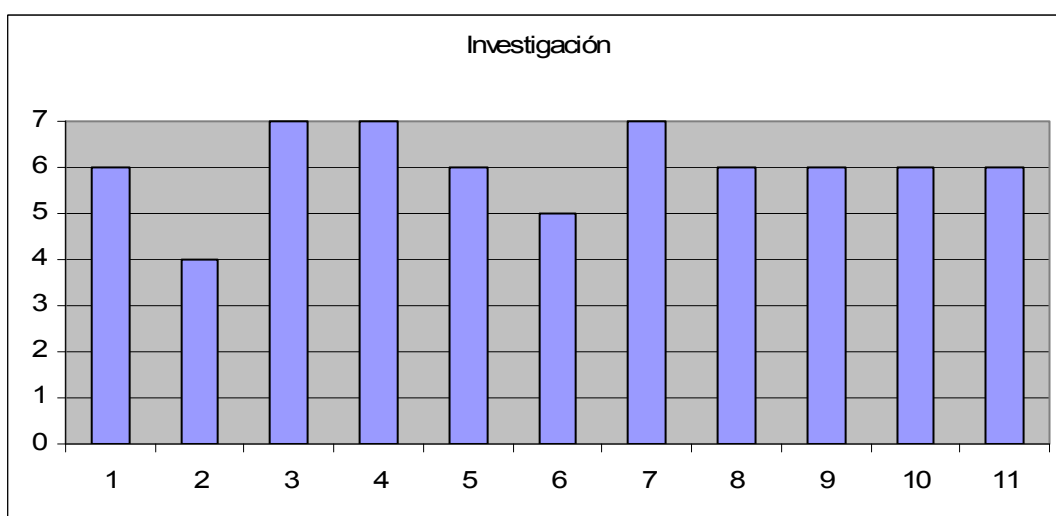
En esta dimensión cuatro alumnos obtuvieron los 7 aciertos y la media fue de 6.36 poco menos de dos puntos por encima de la media grupal.



Gráfica 24. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel uno en el área de herramientas tecnológicas de comunicación.

Uso de herramientas tecnológicas de investigación (7)

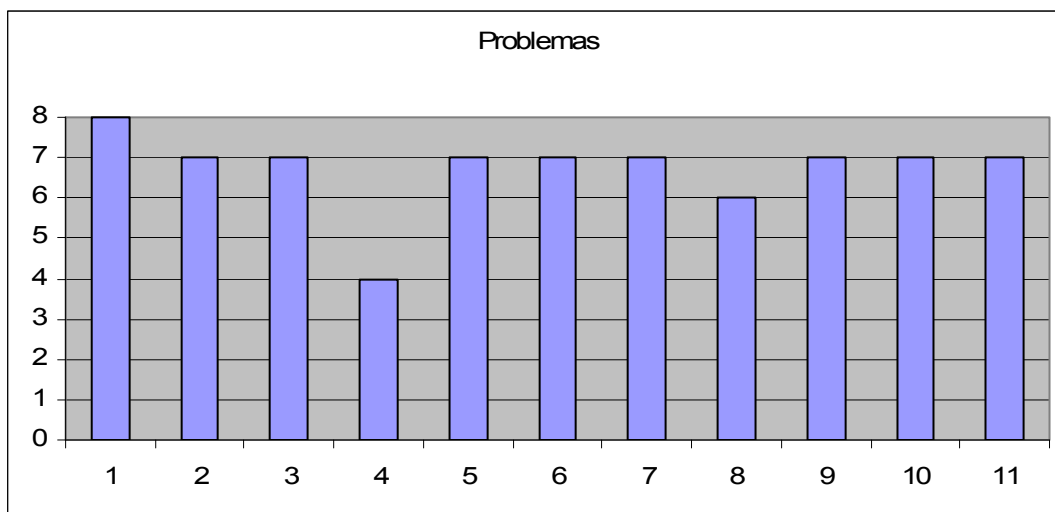
En esta dimensión tres participantes obtuvieron el máximo de aciertos; siendo la media de 6, poco menos de dos puntos por encima de la media del grupo general.



Gráfica 25. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel uno en el área de herramientas tecnológicas de investigación.

Solución de problemas y toma de decisiones mediante el uso de herramientas tecnológicas (8)

En esta dimensión sólo un sujeto logra obtener las ocho respuestas correctas; también es en esta dimensión en la que los participantes se distribuyen en más opciones de aciertos que van desde los 4 hasta los 8 aciertos. La media es de 6.73 lo que hace que esté más de dos puntos por encima de la media general.



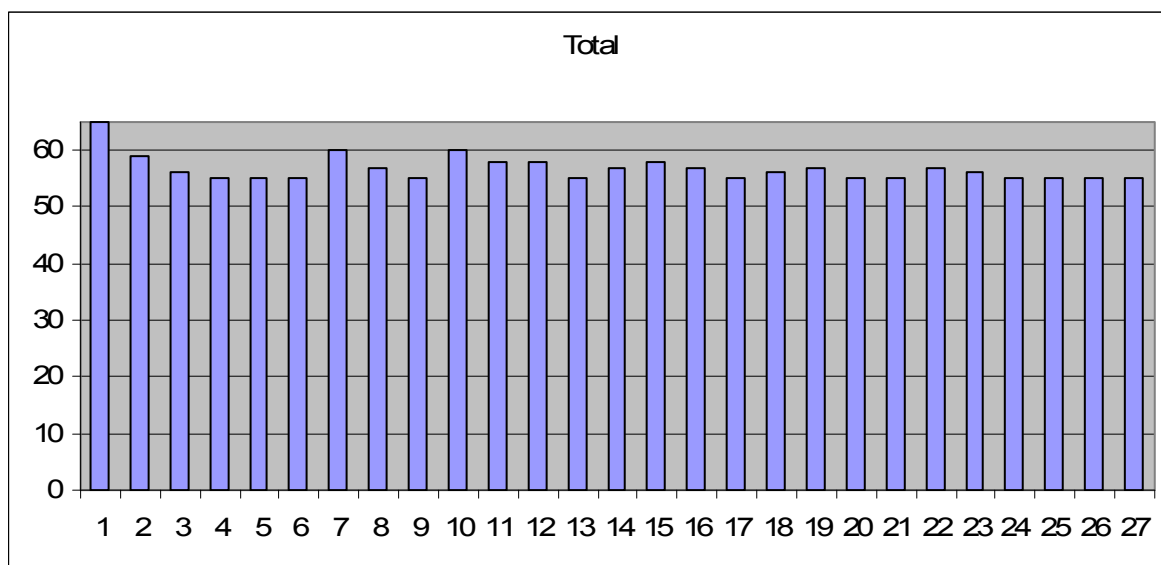
Gráfica 26. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel uno en el área de herramientas tecnológicas de solución de problemas y toma de decisiones.

7.2.2. Seleccionados del Nivel 2

De acuerdo con los criterios anteriormente señalados, se detectaron 27 alumnos: 14 alumnos de Castilla la Mancha (51.9%), 5 alumnos de Valencia (18.5%) 2 alumnos de Galicia (7.4%), y 6 alumnos de Castilla y León (22.2%). De los cuales cuatro es decir el 37% pertenecen a quinto de primaria mientras que 12 es decir el 44.4% son de sexto de primaria. Nueve son mujeres, lo que equivale al 33.35% y dieciocho son hombres lo que equivale al 66.7%.

La media general de aciertos de este grupo es de 56.7 con un rango de 10 puntos que va desde 55 hasta 65. La moda es el puntaje más bajo 55 aciertos.

Las puntuaciones totales de los veintisiete alumnos seleccionados se presentan en la siguiente gráfica:



Gráfica 27. Puntuaciones totales obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel dos.

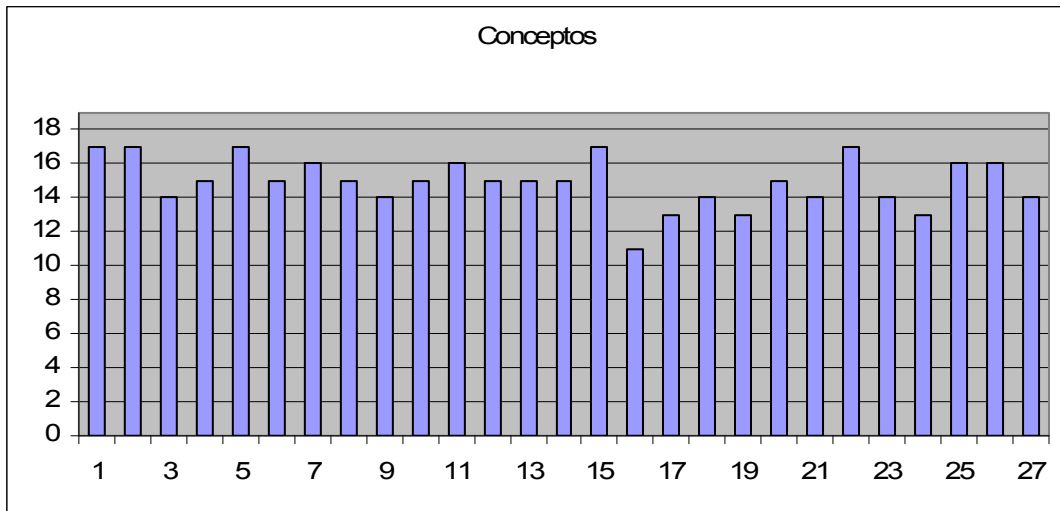
El 44.4% de la población se encuentra en el límite inferior para la detección es decir en los 55 puntos. El número máximo de aciertos corresponde con el número máximo de ítems es decir 65 y corresponde a un niño de sexto de primaria de Castilla la Mancha.

Las puntuaciones obtenidas por los alumnos en cada una de las dimensiones son las siguientes:

Operaciones básicas y conceptos (17)

En esta dimensión cinco de los alumnos seleccionados tuvieron 17 aciertos.

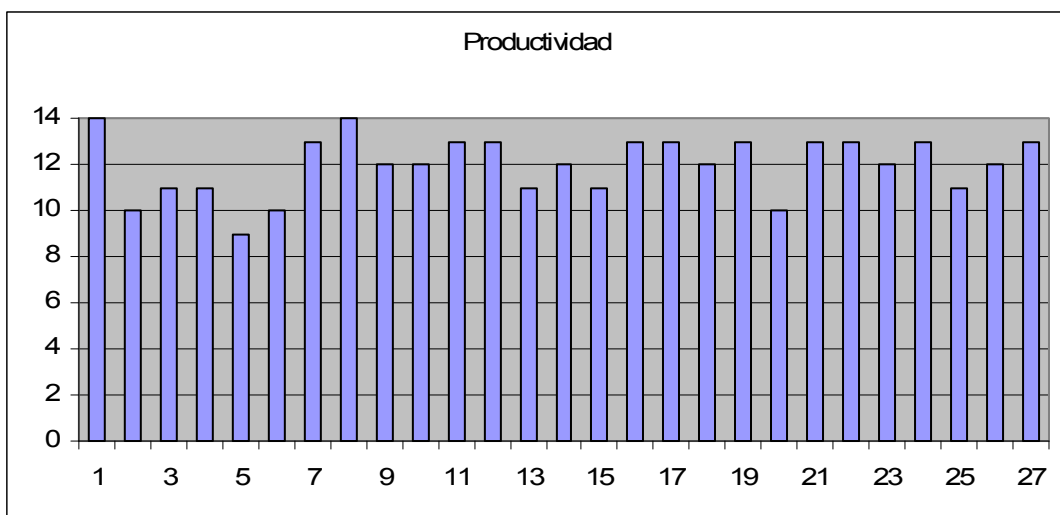
En operaciones básicas y conceptos los alumnos seleccionados se encuentran poco más de tres aciertos por encima de la media del grupo general.



Gráfica 28. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel dos en el área de operaciones básicas y conceptos.

Uso de las herramientas tecnológicas de productividad (14)

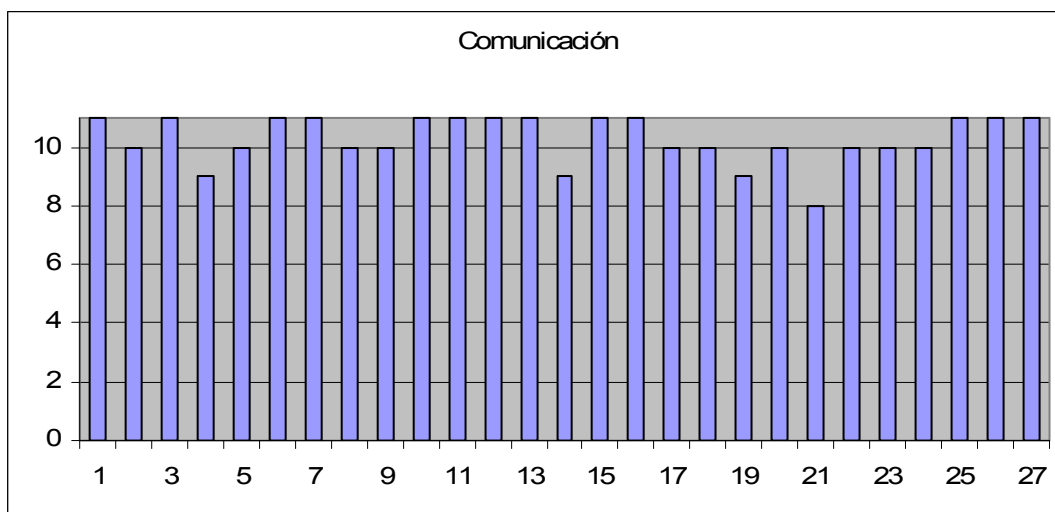
En esta dimensión dos alumnos obtuvieron todas las respuestas correctas. La media fue de 12 que es poco más de dos puntos por encima de la media del grupo general en esta dimensión.



Gráfica 29. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel dos herramientas tecnológicas de productividad.

Uso de herramientas tecnológicas de comunicación (11)

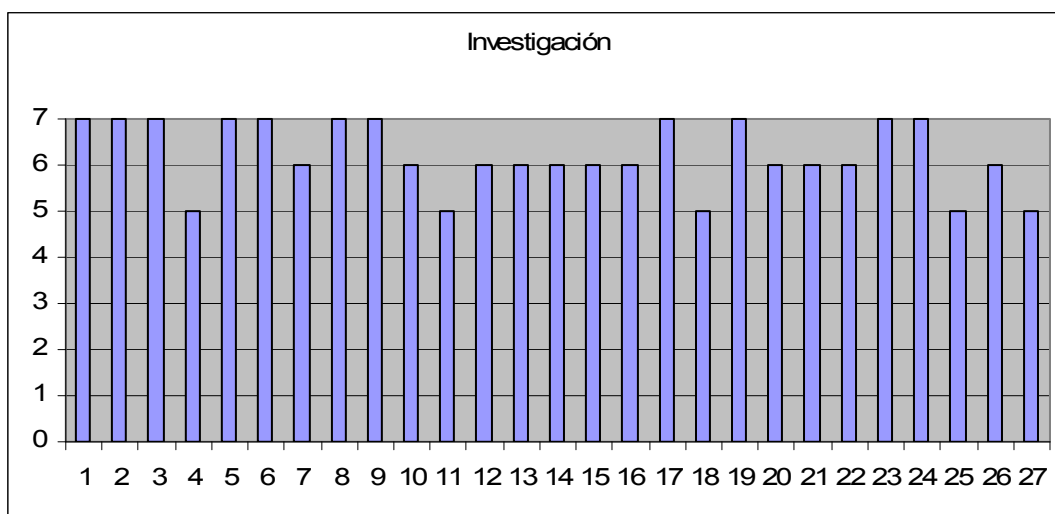
En esta dimensión, trece participantes obtuvieron los 11 aciertos y la media fue de 10.3 poco más de dos puntos por encima de la media grupal.



Gráfica 30. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel dos en el área de herramientas tecnológicas de comunicación.

Uso de herramientas tecnológicas de investigación (7)

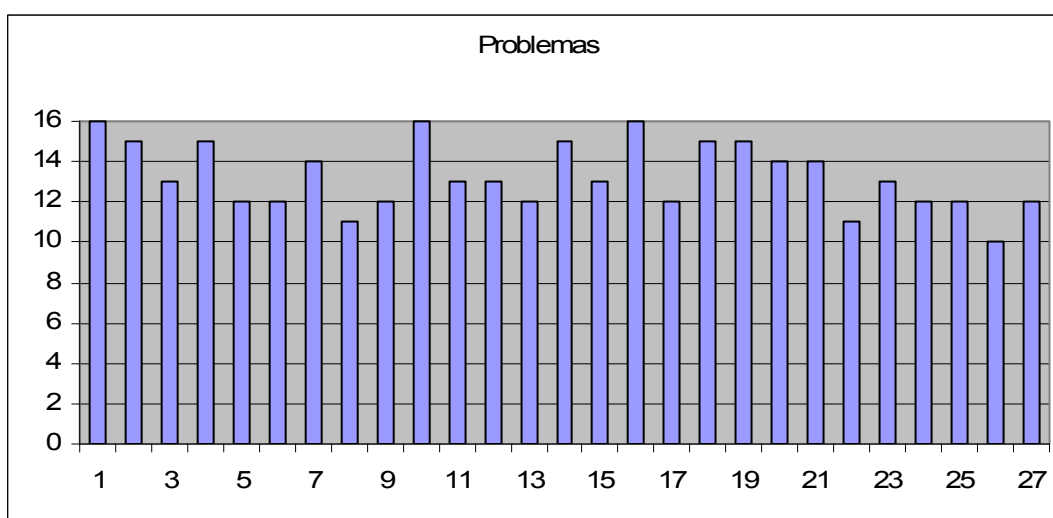
En esta dimensión once participantes obtuvieron el máximo de aciertos; siendo la media de 6.2; lo que equivale a poco más de un punto por encima de la media del grupo general.



Gráfica 31 Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel dos en el área de herramientas tecnológicas de investigación.

Solución de problemas y toma de decisiones mediante el uso de herramientas tecnológicas (16)

En esta dimensión tres participantes obtienen las 16 respuestas correctas; también es en esta dimensión que los participantes se distribuyen en más opciones de aciertos que van desde los 10 hasta los 16 aciertos. La media es de 13.26 lo que hace que esté más de cuatro puntos por encima de la media general.



Gráfica 32. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel dos en el área de solución de problemas y toma de decisiones mediante el uso de herramientas tecnológicas.

7.2.3. Seleccionados del Nivel 3

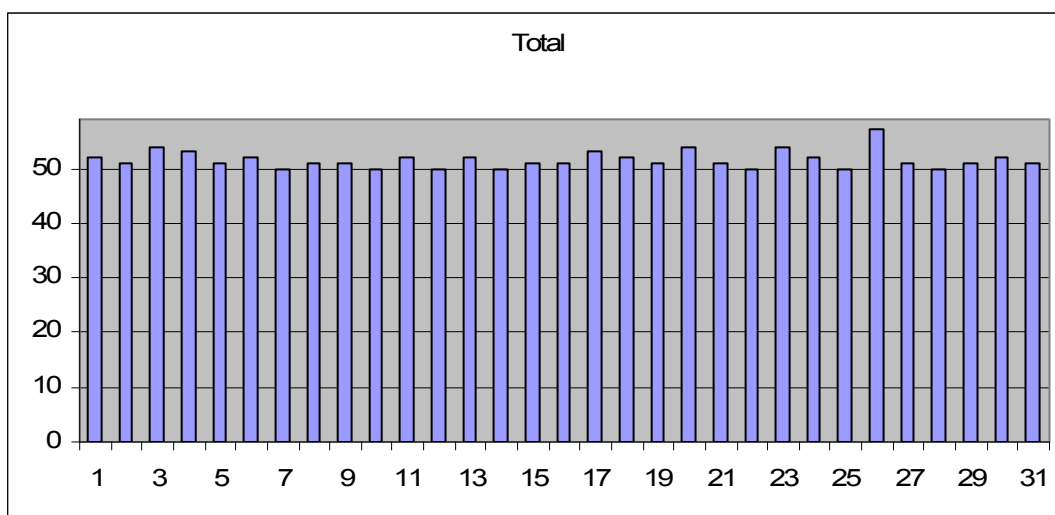
De acuerdo con los criterios señalados se detectaron 31 alumnos: 12 alumnos de Castilla la Mancha (38.7 %), 11 alumnos de Galicia (35.5%), 5 alumnos de Valencia (16.1%) y 3 alumnos de Castilla y León (9.7 %). De los cuales 5 son mujeres, lo que equivale al 13% y 26 son hombres, es decir el 87%. Doce son alumnos de primero de la ESO y diecinueve son de segundo.

La media general de aciertos de este grupo es de 51.61 con una desviación típica de 1.5. La moda es de 51 aciertos.

La distribución de frecuencia de acuerdo con el número de aciertos es la siguiente:

Aproximadamente un cuarto de la población (22.6%) se encuentra en el límite inferior para la detección es decir en los 50 puntos. El número máximo de aciertos fue de 57 y corresponde a un estudiante varón de Galicia.

Las puntuaciones totales de los treinta y un alumnos seleccionados se presentan en la siguiente gráfica:

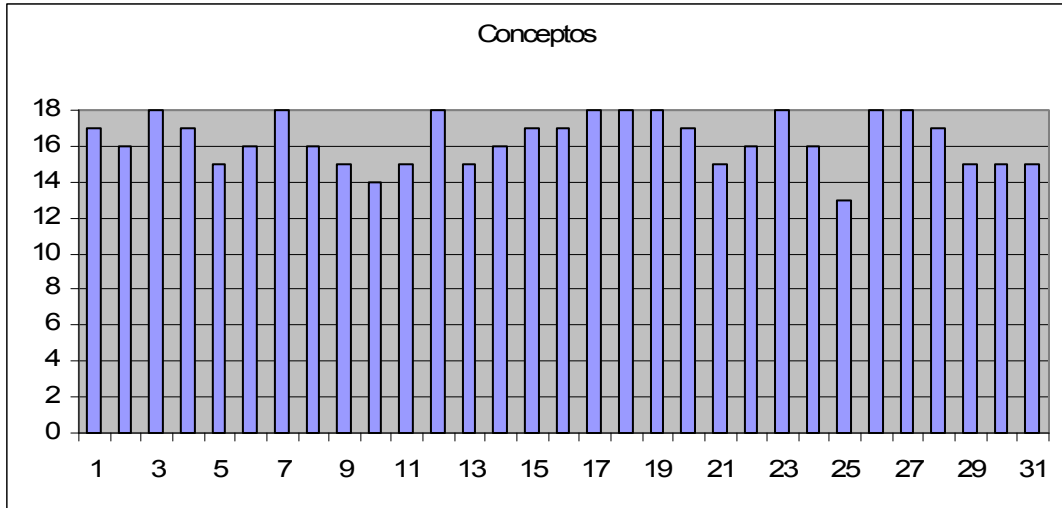


Gráfica 33. Puntuaciones totales obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel tres.

Las puntuaciones obtenidas por los alumnos en cada una de las dimensiones son las siguientes:

Operaciones básicas y conceptos (18)

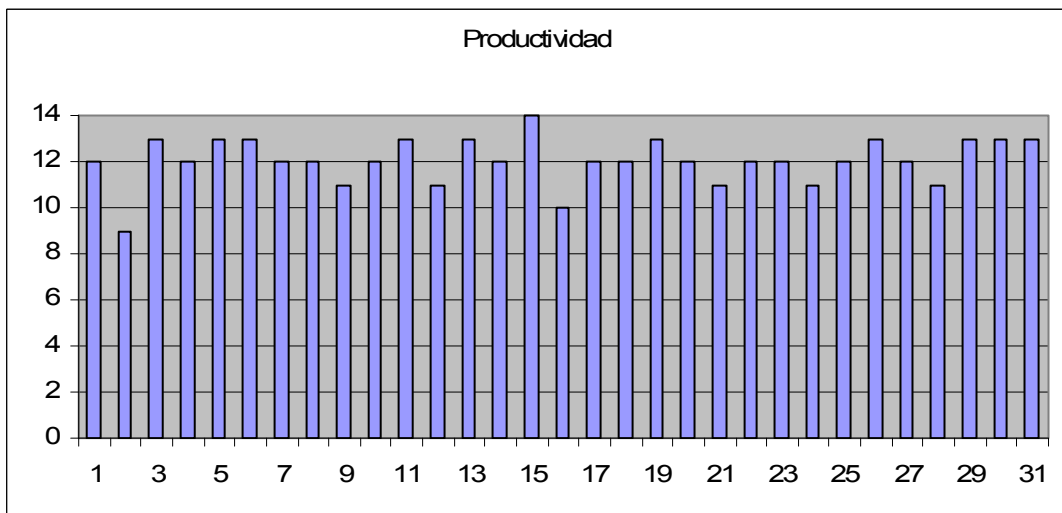
En esta dimensión nueve alumnos obtuvieron el 100% de respuestas correctas. La media es de 16.3 y se encuentra poco más de tres puntos por encima de la media de la población general.



Gráfica 34. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel tres en el área de operaciones básicas y conceptos.

Uso de las herramientas tecnológicas de productividad (14)

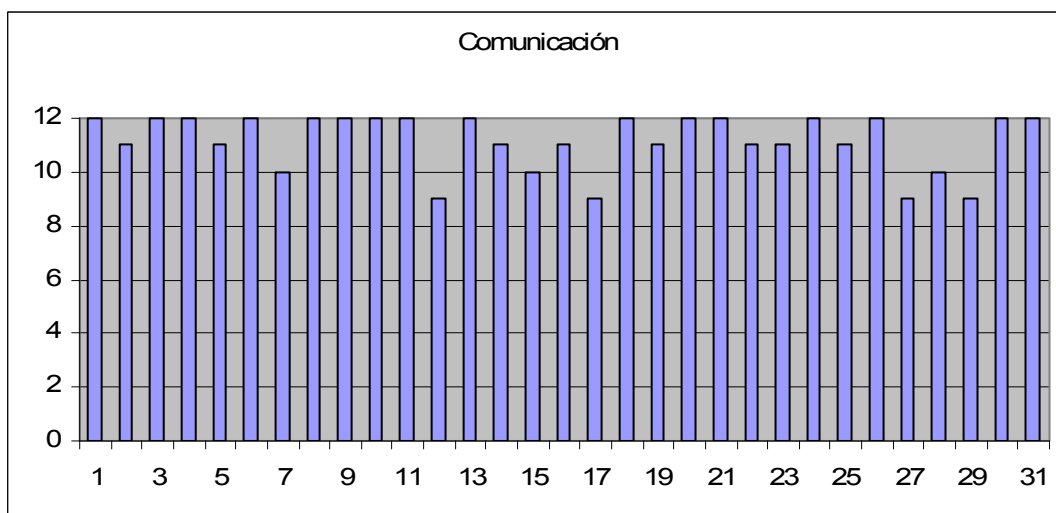
En esta dimensión solamente un sujeto obtuvo el 100% de respuestas correctas. La media fue de 12.6 lo que la ubica tres puntos por encima de la media general de la población.



Gráfica 35. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel tres en el área de herramientas tecnológicas de productividad.

Uso de herramientas tecnológicas de la comunicación (12)

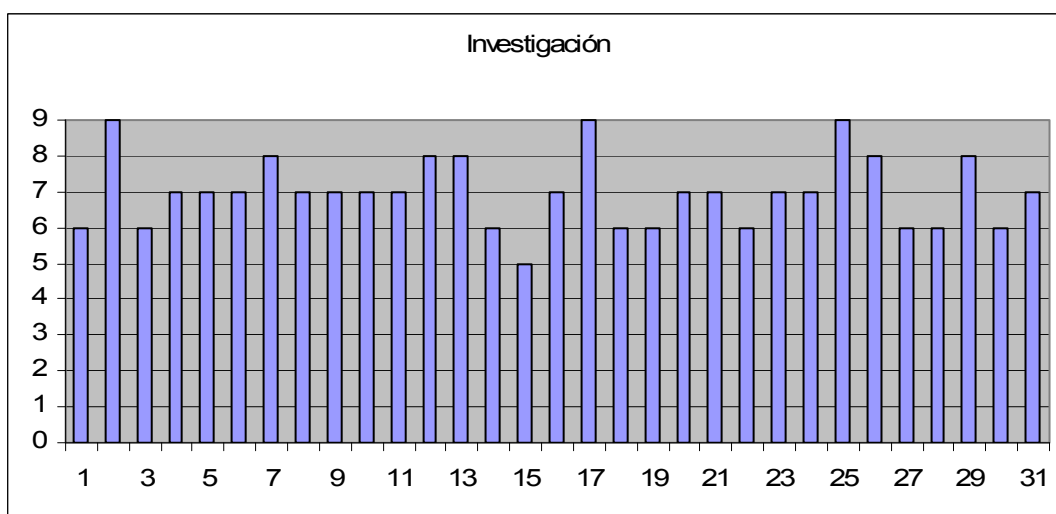
En esta dimensión la mitad de los participantes obtuvo el máximo de respuestas posibles. La media fue de 11, dos puntos por encima de la media general de la población.



Gráfica 36. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel tres en el área de herramientas tecnológicas de comunicación.

Uso de herramientas tecnológicas de investigación (10)

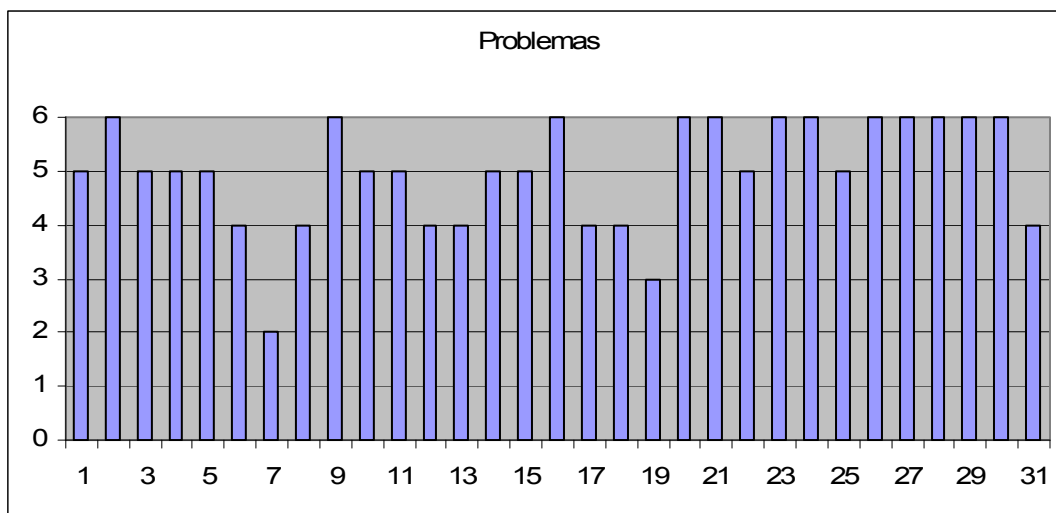
En esta dimensión solamente un sujeto obtuvo 10 aciertos. La media es de 7, dos puntos por encima de la media general de la población.



Gráfica 37 Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel tres en el área de de investigación.

Solución de problemas y toma de decisiones mediante el uso de herramientas tecnológicas (7)

En esta dimensión ningún sujeto obtuvo las siete respuestas correctas el máximo fue de seis y el mínimo de 2. La media es de 5, un punto por encima de la media general de la población.



Gráfica 38. Puntuaciones obtenidas por los alumnos seleccionados del nivel tres en el área de solución de problemas y toma de decisiones.

En resumen

De un total de 1662 participantes fueron seleccionados 69 para pasar a la siguiente fase.

El mayor número de alumnos detectados se encuentra en el tercer nivel. En el primer nivel se detectó un menor número de alumnos.

La proporción entre hombres y mujeres es de 2.45 hombres por cada mujer detectada.

Tabla 32. Alumnos seleccionados por cada nivel

Nivel	Hombres	Mujeres	Total	Hombres seleccionados	Mujeres Seleccionadas	Total
1	247	237	484	5	6	11
2	274	253	527	18	9	27
3	339	312	651	26	5	31
TOTAL	860	802	1662	49	20	69

7.3. Resultados de la Fase 2

Los resultados de la fase 2 corresponden a las puntuaciones que obtuvieron los participantes en la prueba de talento específico mediante el uso del ordenador.

Esta prueba se aplicó a aquellos participantes seleccionados mediante la fase de screening.

7.3.1. Resultados del Nivel 1

De la fase de screening a la prueba de talento específico pasaron once participantes, una composición de cinco hombres y seis mujeres.

Entre la fase de screening y la segunda aplicación pasó un año escolar por lo que por diversos motivos se perdió muestra y se aplicó la prueba solamente a siete de estos participantes, seis mujeres y un hombre.

Los resultados de los participantes se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 33. Estadísticos descriptivos de la fase dos para el Nivel 1

	Textos (W)	Gráfico (PPT)	Total
Media	11,43	3,43	14,86
Mediana	13,00	4,00	13,00
Moda	13	5	13
Desv. típ.	3,552	2,507	4,140
Mínimo	6	0	10
Máximo	16	7	21

La media en la primera parte de la prueba es de 11.43, la mediana y moda son 13 puntos. El máximo obtenido fue de 16, mientras que el mínimo de 6.

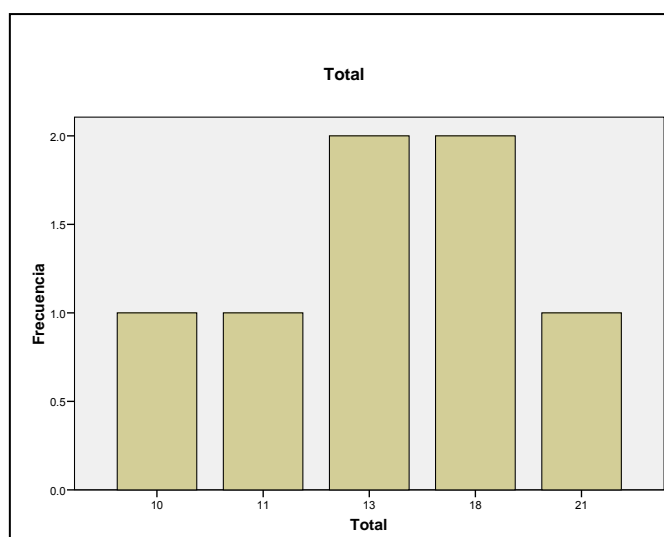
En la segunda parte, la media obtenida por el grupo es de 3.43, con una desviación típica de 2.5. La puntuación más común o moda es de 5. El máximo fue de 7 puntos y el mínimo de cero.

Con respecto al total de la prueba la puntuación más alta fue de 21 y la más baja de 10. La media se ubicó en los 14.86 puntos y la moda de 13 puntos.

A continuación se presenta la distribución total de los resultados y en las dos partes de la prueba:

Tabla 34. Distribución de las puntuaciones del total de la prueba del nivel uno

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	10	1	14,3	14,3	14,3
	11	1	14,3	14,3	28,6
	13	2	28,6	28,6	57,1
	18	2	28,6	28,6	85,7
	21	1	14,3	14,3	100,0
	Total	7	100,0	100,0	

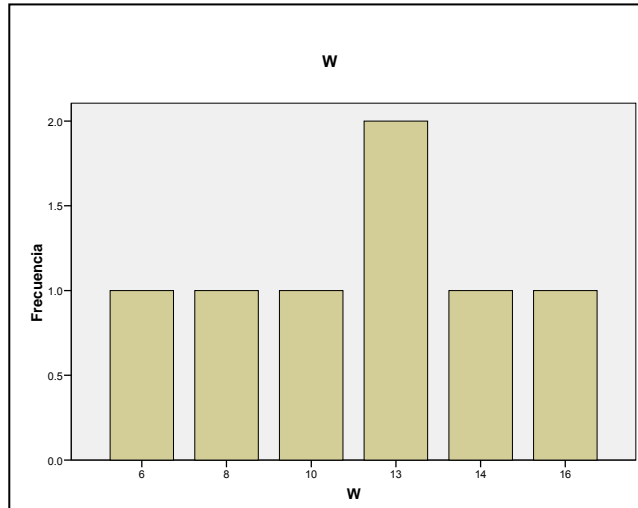


Gráfica 39. Distribución de las puntuaciones totales de la fase 2 en la prueba del nivel uno

Los participantes se distribuyeron en cinco puntuaciones que van desde los 10 hasta los 21 puntos lo que equivale a obtener entre el 16% y el 35% de la puntuación total de la prueba.

Tabla 35. Distribución de las puntuaciones en la primera parte de la prueba del nivel uno

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	6	1	14,3	14,3	14,3
	8	1	14,3	14,3	28,6
	10	1	14,3	14,3	42,9
	13	2	28,6	28,6	71,4
	14	1	14,3	14,3	85,7
	16	1	14,3	14,3	100,0
	Total	7	100,0	100,0	

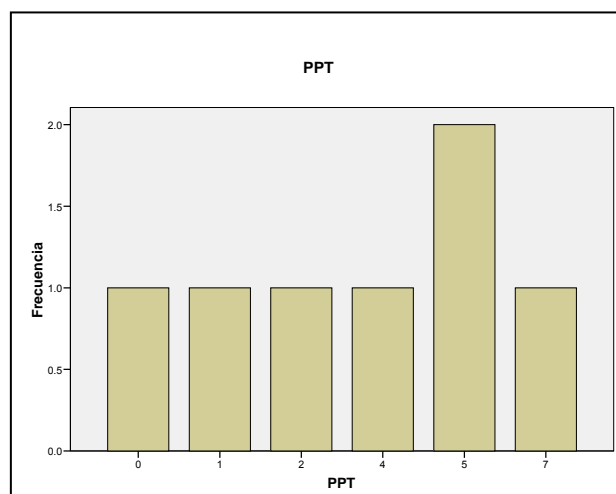


Gráfica 40. Distribución de las puntuaciones en la primera parte de la prueba del nivel uno

En la tabla y el gráfico anterior se puede observar que la puntuación más alta en la primera parte de la prueba fue de 16 puntos de un máximo posible de 30 y fue obtenida por un sujeto. En el extremo opuesto la mínima puntuación fue de 6 y también sólo la obtuvo un sujeto.

Tabla 36. Distribución de las puntuaciones en la segunda parte de la prueba del nivel uno

Puntuaciones	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0	1	14,3	14,3	14,3
1	1	14,3	14,3	28,6
2	1	14,3	14,3	42,9
4	1	14,3	14,3	57,1
5	2	28,6	28,6	85,7
7	1	14,3	14,3	100,0
Total	7	100,0	100,0	



Gráfica 41. Distribución de las puntuaciones en la segunda parte de la prueba del nivel uno

En la segunda parte de la prueba las puntuaciones que obtienen los participantes van de 0 a 7 de un máximo posible de 30.

El rendimiento de los participantes es mejor en la primera parte de la prueba con un máximo de 16 puntos que representa más del 50% de la puntuación total mientras que en la segunda parte la puntuación máxima representa menos del 25% de los aciertos posibles.

7.3.2. Resultados del Nivel 2

De la fase de screening a la prueba de talento específico pasaron veintisiete participantes, una composición de dieciocho hombres y nueve mujeres.

Los resultados de los participantes se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 37. Estadísticos descriptivos de la fase dos para el Nivel 2

	Textos (W)	Gráfico (PPT)	Total
N Válidos	27	27	27
Media	12,52	8,19	20,70
Mediana	12,00	8,00	20,00
Moda	12	4(a)	16
Desv. típ.	4,136	4,993	6,999
Varianza	17,105	24,926	48,986
Mínimo	6	0	10
Máximo	20	19	37

La media en la primera parte de la prueba es de 12.52, la mediana y moda son 12 puntos. El máximo obtenido fue de 20 mientras que el mínimo de 6.

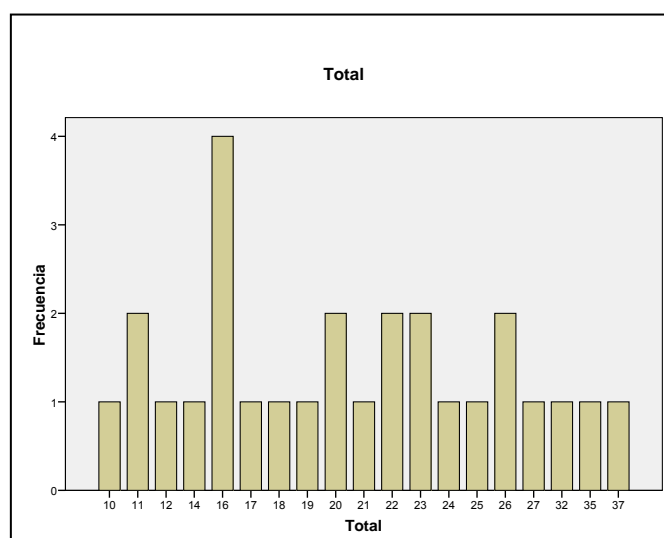
En la segunda parte la media obtenida por el grupo es de 8.19 con una desviación típica de casi 5 puntos. La puntuación más común o moda es de 4. El máximo fue de 19 puntos y el mínimo de cero.

Con respecto al total de la prueba la puntuación más alta fue de 37 y la más baja de 10. La media se ubicó en los 20.7 puntos y la moda es de 16 puntos.

A continuación se presenta la distribución total de los resultados y en las dos partes de la prueba:

Tabla 38. Distribución de las puntuaciones del total de la prueba del nivel dos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	10	1	3,7	3,7	3,7
	11	2	7,4	7,4	11,1
	12	1	3,7	3,7	14,8
	14	1	3,7	3,7	18,5
	16	4	14,8	14,8	33,3
	17	1	3,7	3,7	37,0
	18	1	3,7	3,7	40,7
	19	1	3,7	3,7	44,4
	20	2	7,4	7,4	51,9
	21	1	3,7	3,7	55,6
	22	2	7,4	7,4	63,0
	23	2	7,4	7,4	70,4
	24	1	3,7	3,7	74,1
	25	1	3,7	3,7	77,8
	26	2	7,4	7,4	85,2
	27	1	3,7	3,7	88,9
	32	1	3,7	3,7	92,6
	35	1	3,7	3,7	96,3
	37	1	3,7	3,7	100,0
	Total	27	100,0	100,0	

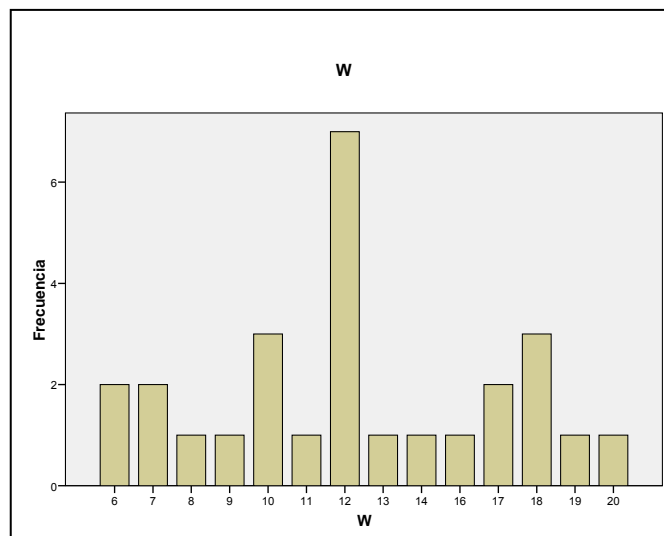


Gráfica 42. Distribución de las puntuaciones totales de la prueba de la fase dos del nivel dos

Los participantes se distribuyeron en puntuaciones que van desde un mínimo de 10 puntos hasta el máximo de 37; es decir desde un 16.6% hasta un 61.6% del puntaje total.

Tabla 39. Distribución de las puntuaciones en la primera parte de la prueba del segundo nivel

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 6	2	7,4	7,4	7,4
7	2	7,4	7,4	14,8
8	1	3,7	3,7	18,5
9	1	3,7	3,7	22,2
10	3	11,1	11,1	33,3
11	1	3,7	3,7	37,0
12	7	25,9	25,9	63,0
13	1	3,7	3,7	66,7
14	1	3,7	3,7	70,4
16	1	3,7	3,7	74,1
17	2	7,4	7,4	81,5
18	3	11,1	11,1	92,6
19	1	3,7	3,7	96,3
20	1	3,7	3,7	100,0
Total	27	100,0	100,0	

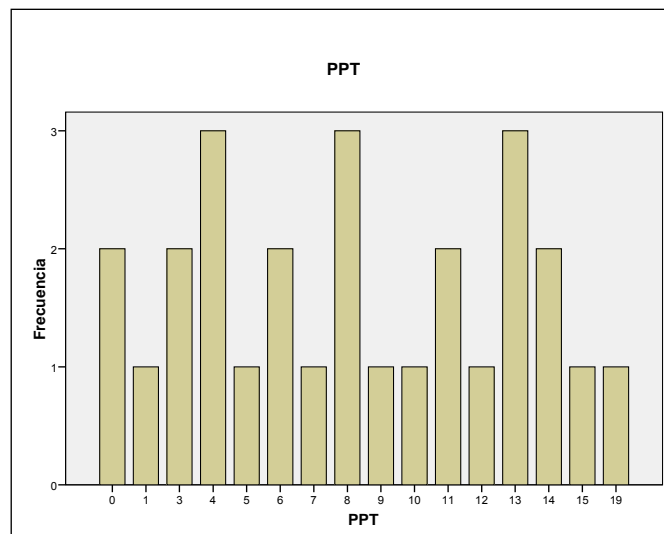


Gráfica 43. Distribución de las puntuaciones en la primera parte de la prueba del nivel dos

En la tabla y el gráfico anterior se puede observar que los 27 participantes obtuvieron puntuaciones que van desde los 6 hasta los 20 puntos. La moda fue 12 puntos, es decir que obtuvieron el 40% de la puntuación total. La puntuación más alta en la primera parte de la prueba fue de 20 puntos de un máximo posible de 30 y representa el 66.6% del total de aciertos y fue obtenida por un sujeto. En el extremo opuesto la mínima puntuación fue de 6 que representa el 20% de la puntuación total y también fue obtenida solamente por un sujeto.

Tabla 40. Distribución de las puntuaciones en la segunda parte de la prueba

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	2	7,4	7,4	7,4
	1	1	3,7	3,7	11,1
	3	2	7,4	7,4	18,5
	4	3	11,1	11,1	29,6
	5	1	3,7	3,7	33,3
	6	2	7,4	7,4	40,7
	7	1	3,7	3,7	44,4
	8	3	11,1	11,1	55,6
	9	1	3,7	3,7	59,3
	10	1	3,7	3,7	63,0
	11	2	7,4	7,4	70,4
	12	1	3,7	3,7	74,1
	13	3	11,1	11,1	85,2
	14	2	7,4	7,4	92,6
	15	1	3,7	3,7	96,3
	19	1	3,7	3,7	100,0
	Total	27	100,0	100,0	



Gráfica 44. Distribución de las puntuaciones en la segunda parte de la prueba del nivel dos

En la segunda parte los 27 participantes obtuvieron desde 0 hasta 19 puntos. La puntuación más alta en la segunda parte de la prueba fue de 19 puntos de un máximo posible de 30 y representa el 63.3% del total de aciertos y fue obtenida por un sujeto. En el extremo opuesto la mínima puntuación fue de 0 y fue obtenida por dos sujetos.

En este segundo nivel los participantes obtienen una mejor puntuación en la primera parte de la prueba pero las puntuaciones más altas en ambas partes son casi iguales 20 y 19 puntos.

7.3.3. Resultados del Nivel 3

De la fase de screening a la prueba de talento específico pasaron treinta y un participantes, una composición de veintiséis hombres y cinco mujeres. De la aplicación de la primera prueba a la segunda hubo una mortandad de muestra por lo que la segunda aplicación se realizó a veintidós participantes, dieciocho hombres y cuatro mujeres.

Los resultados de los participantes se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 41. Estadísticos descriptivos de la fase dos para el Nivel 3

	Textos (W)	Gráfico (PPT)	Total
N Válidos	22	22	22
Media	18,50	12,59	31,09
Mediana	18,00	14,50	31,00
Moda	14(a)	15	31(a)
Desv. típ.	4,251	5,637	7,886
Mínimo	9	0	14
Máximo	24	22	44

La media en la primera parte de la prueba es de 18.5, la mediana es de 18 y la moda de 14 puntos. El máximo obtenido fue de 24 mientras que el mínimo de 9.

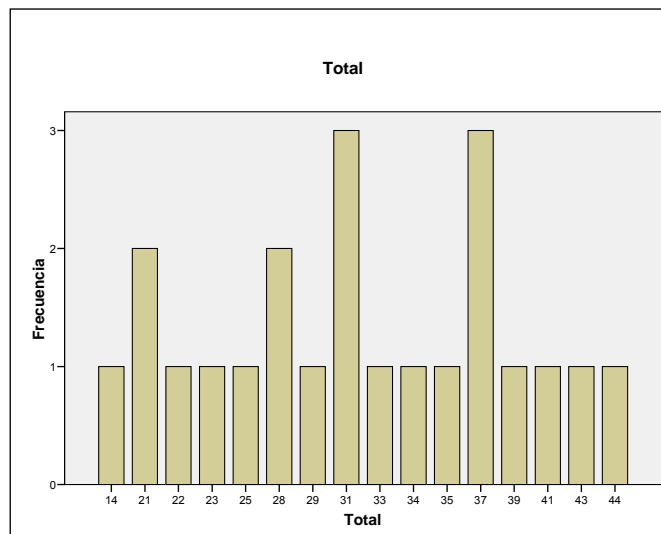
En la segunda parte la media obtenida por el grupo es de 12.5 con una desviación típica de 5.6 puntos. La puntuación más común o moda es de 15. El máximo fue de 22 puntos y el mínimo de cero.

Con respecto al total de la prueba la puntuación más alta fue de 44 y la más baja de 14. La media se ubicó en los 31 puntos y la moda es de 31 puntos.

A continuación se presenta la distribución total de los resultados y en las dos partes de la prueba:

Tabla 42. Distribución de las puntuaciones del total de la prueba de tercer nivel

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	14	1	4,5	4,5	4,5
	21	2	9,1	9,1	13,6
	22	1	4,5	4,5	18,2
	23	1	4,5	4,5	22,7
	25	1	4,5	4,5	27,3
	28	2	9,1	9,1	36,4
	29	1	4,5	4,5	40,9
	31	3	13,6	13,6	54,5
	33	1	4,5	4,5	59,1
	34	1	4,5	4,5	63,6
	35	1	4,5	4,5	68,2
	37	3	13,6	13,6	81,8
	39	1	4,5	4,5	86,4
	41	1	4,5	4,5	90,9
	43	1	4,5	4,5	95,5
	44	1	4,5	4,5	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

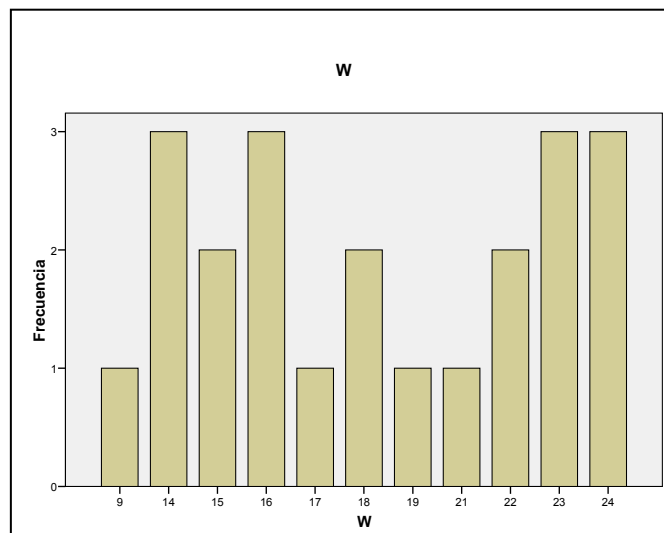


Gráfica 45. Distribución de las puntuaciones totales de la prueba de la fase dos del nivel tres

Los participantes se distribuyeron en puntuaciones que van desde un mínimo de 14 puntos hasta el máximo de 44; es decir desde un 23.3% hasta un 73.3% del puntaje total.

Tabla 43. Distribución de las puntuaciones en la primera parte de la prueba de tercer nivel

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	9	1	4,5	4,5	4,5
	14	3	13,6	13,6	18,2
	15	2	9,1	9,1	27,3
	16	3	13,6	13,6	40,9
	17	1	4,5	4,5	45,5
	18	2	9,1	9,1	54,5
	19	1	4,5	4,5	59,1
	21	1	4,5	4,5	63,6
	22	2	9,1	9,1	72,7
	23	3	13,6	13,6	86,4
	24	3	13,6	13,6	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

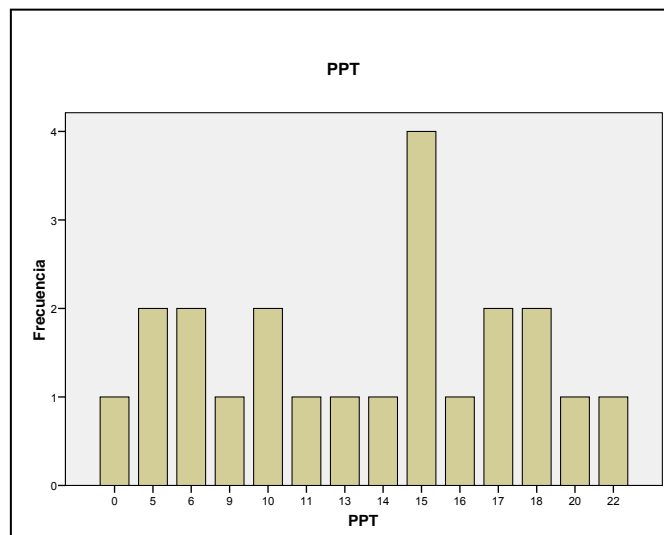


Gráfica 46. Distribución de las puntuaciones en la primera parte de la prueba del nivel tres

En la tabla y el gráfico anterior se puede observar que los 22 participantes obtuvieron puntuaciones que van desde los 9 hasta los 24 puntos. La puntuación más alta en la primera parte de la prueba fue de 24 puntos de un máximo posible de 30 y representa el 80% del total de aciertos y fue obtenida por tres sujetos. En el extremo opuesto la mínima puntuación fue de 9 que representa el 30% de la puntuación total y fue obtenida solamente por un sujeto.

Tabla 44. Distribución de las puntuaciones en la segunda parte de la prueba del nivel tres

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	1	4,5	4,5	4,5
	5	2	9,1	9,1	13,6
	6	2	9,1	9,1	22,7
	9	1	4,5	4,5	27,3
	10	2	9,1	9,1	36,4
	11	1	4,5	4,5	40,9
	13	1	4,5	4,5	45,5
	14	1	4,5	4,5	50,0
	15	4	18,2	18,2	68,2
	16	1	4,5	4,5	72,7
	17	2	9,1	9,1	81,8
	18	2	9,1	9,1	90,9
	20	1	4,5	4,5	95,5
	22	1	4,5	4,5	100,0
	Total	22	100,0	100,0	



Gráfica 47. Distribución de las puntuaciones en la segunda parte de la prueba del nivel tres

En la segunda parte los 22 participantes obtuvieron desde 0 hasta 22 puntos. La puntuación más alta en la segunda parte de la prueba fue de 22 puntos de un máximo posible de 30 y representa el 73.3% del total de aciertos y fue obtenida por un sujeto. En el extremo opuesto la mínima puntuación fue de 0 y fue obtenida también por un sujeto.

En el tercer nivel los participantes obtienen una mejor puntuación en la primera parte de la prueba pero las puntuaciones más altas en ambas partes son casi iguales 24 y 22 puntos.

7.4. Selección de los alumnos talentosos

La selección de los alumnos se hizo con base en tres puntos de corte distintos para cada uno de los niveles considerando los resultados obtenidos.

Esta puntuación debía tener un balance entre las puntuaciones de la primera parte con las de la segunda.

Los puntos de corte se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 45. Puntos de corte para la selección de alumnos talentosos

Nivel	Punto de corte	Primera Parte	Segunda Parte
1	20	11+-3	9+-3
2	35	19+-3	16+-3
3	40	22+-3	18+-3

Con base en estos puntos de corte se seleccionaron: un sujeto en el nivel uno, dos en el nivel dos y tres en nivel tres.

En el nivel uno se seleccionó con 21 puntos a una niña de Castilla la Mancha.

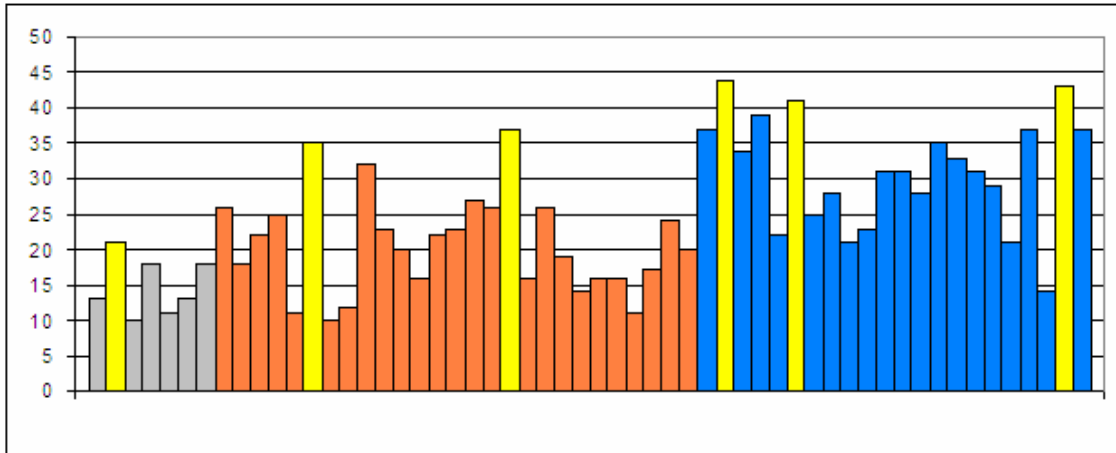
En el nivel dos se seleccionaron dos alumnos de Castilla la Mancha, una niña y un niño con 37 y 35 puntos.

En el tercer nivel se seleccionaron tres niños, dos de Castilla la Mancha y uno de Galicia con puntuaciones de 41, 43 y 44.

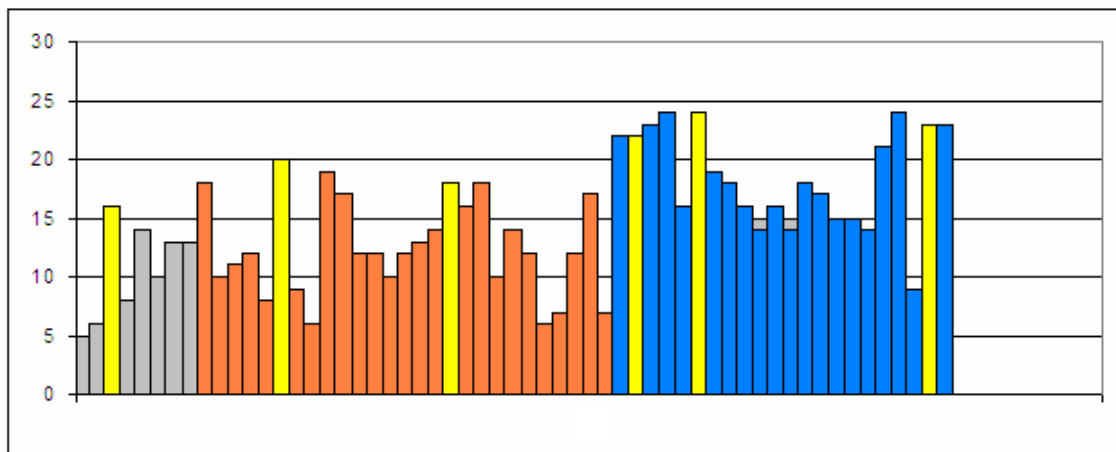
En las siguientes tablas se puede observa la distribución de puntuaciones de los tres niveles en el total de la prueba de la fase dos y en las dos partes de la misma.

Las barras grises representan las puntuaciones de los participantes del primer nivel. Las barras naranjas representan las puntuaciones de los participantes del segundo nivel y las barras azules representan las puntuaciones obtenidas por los participantes

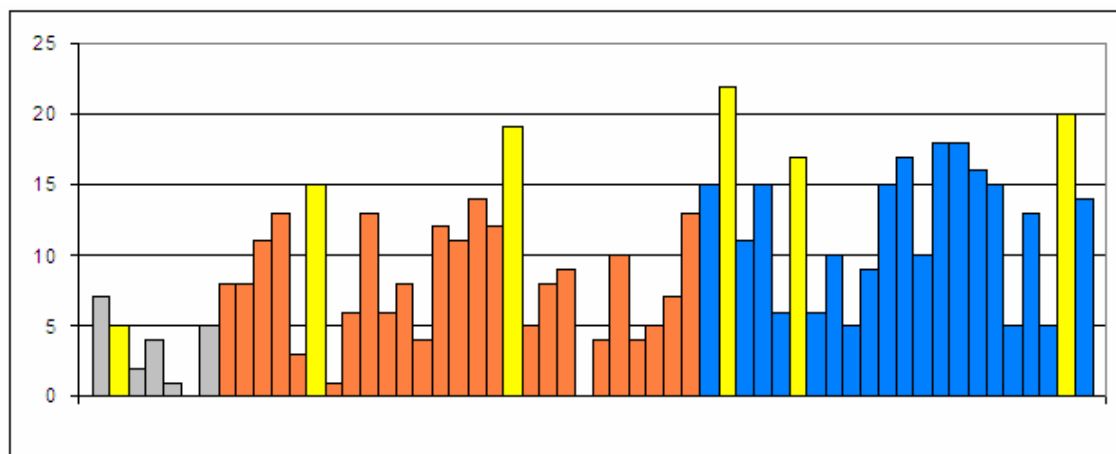
del tercer nivel. Las barras amarillas corresponden a las puntuaciones de los alumnos talentosos en cada uno de los niveles.



Gráfica 48. Distribución de las puntuaciones de todos los participantes en la prueba de segunda fase.



Gráfica 49. Distribución de las puntuaciones de todos los participantes en la primera parte de la prueba.



Gráfica 50. Distribución de las puntuaciones de todos los participantes en la segunda parte de la prueba.

Como se puede observar en las gráficas las puntuaciones aumentan conforme aumenta el nivel y así los alumnos talentosos del nivel tres obtuvieron las puntuaciones más altas.

En algunos casos, los alumnos talentosos (barras amarillas) no son quienes tienen la puntuación más alta cada una de las subpruebas (gráficas 49 y 50); sin embargo, se consideró el rendimiento global, es decir, el resultado de ambas pruebas (gráfica 48).

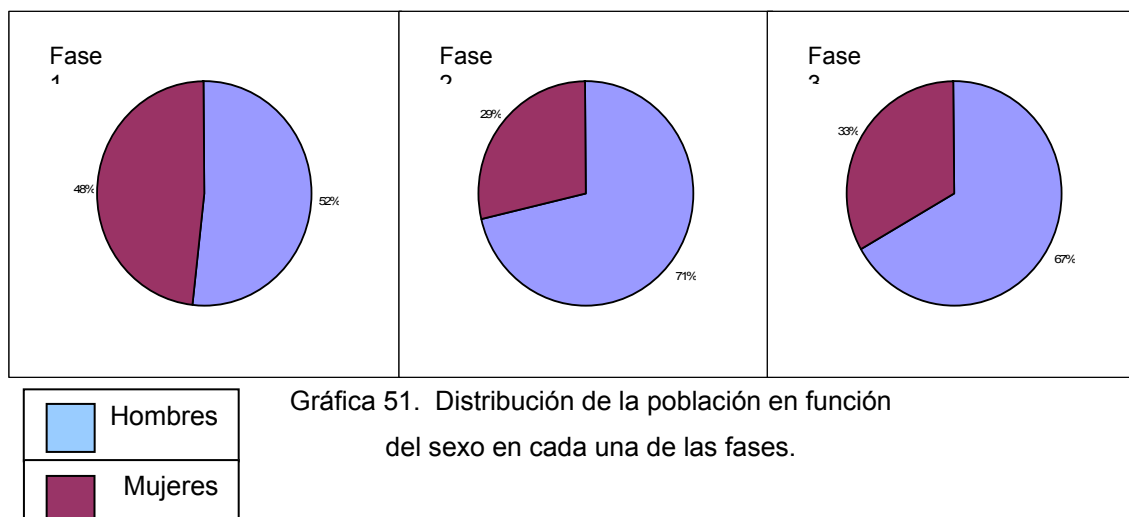
7.5. Diferencias entre alumnos detectados en función del sexo

La investigación se realizó con un total de 1662 participantes; de estos el 51.7% son hombres y el 48.3% son mujeres; es decir que en la primera fase se aplicó la prueba de screening a 860 hombres y 802 mujeres.

De este grupo fueron seleccionados 69 participantes. La composición de este grupo de seleccionados es de 71% hombres y 29% mujeres.

Finalmente fueron detectados seis participantes, cuatro hombres y dos mujeres.

Estos resultados se analizaron para señalar si existen o no diferencias significativas entre el número de alumnos detectados en la fase de screening en función con el sexo de los mismos.



Gráfica 51. Distribución de la población en función del sexo en cada una de las fases.

Con toda la población se puede observar que al inicio de la investigación existía un equilibrio en el grupo en función del número de participantes de ambos sexos. Sin

embargo en la fase uno fue significativa la diferencia que hubo entre el número de hombres y de mujeres que pasaron de la prueba de screening a la de talento específico de la fase dos; siendo mayor el número de hombres (ver anexos).

Tabla 46. Prueba binomial para la población total

	Categoría	N	Proporción observada	Prop. de prueba	Sig. asintót. (bilateral)
Total	hombres	860	.52	.50	.162(a)
	mujeres	802	.48		
		1662	1.00		
Seleccionados	hombres	49	.71	.50	.001(a)
	mujeres	20	.29		
		69	1.00		

a Basado en la aproximación Z.

La proporción entre mujeres y hombres en cada uno de los niveles se presenta a continuación:

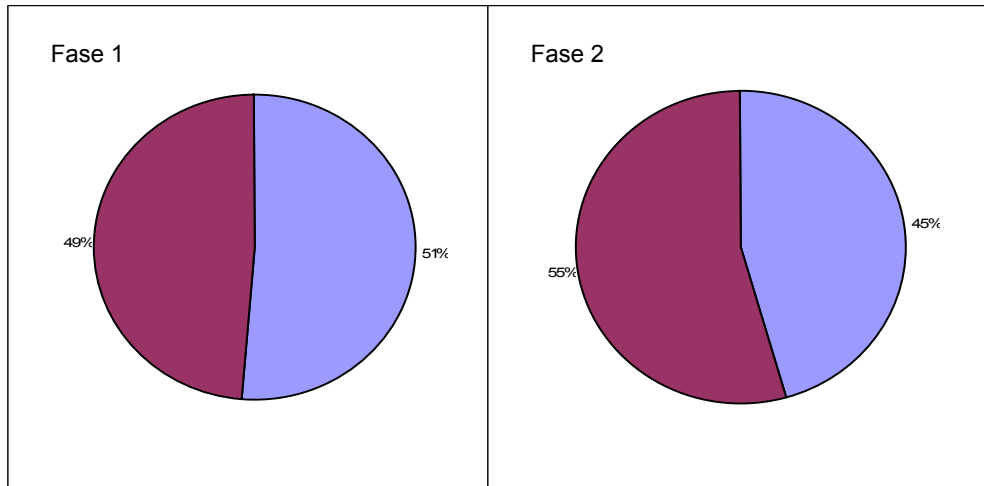
Nivel 1

En el nivel uno la composición de la población es 51% de hombres y 49% de mujeres. De aquí se seleccionan 11 participantes, la nueva composición es de 55% hombres y 45% de mujeres por lo que existe una proporción casi igual entre hombres y mujeres seleccionados.

Tabla 47. Proporción entre hombre y mujeres en el Nivel 1

	Categoría	N	Proporción observada
Total	hombres	247	.51
	mujeres	237	.49
		484	1.00
Seleccionados	hombres	5	.45
	mujeres	6	.55
		11	1.00

a Basado en la aproximación Z.



Gráfica 52. Distribución de la población en función del sexo del nivel 1 en la fase 1 y en la fase 2

De estos 11 participantes seleccionados solamente 7 realizaron la prueba de segunda fase. Esta prueba fue hecha por 6 mujeres y 1 hombre. La media del grupo de mujeres estuvo cuatro puntos por encima de la puntuación del único chico.

Tabla 48. Puntuaciones medias de hombres y mujeres en el Nivel 1

Sexo	Media	N	Desv. típ.
h	11.00	1	.
m	15.50	6	4.135
Total	14.86	7	4.140

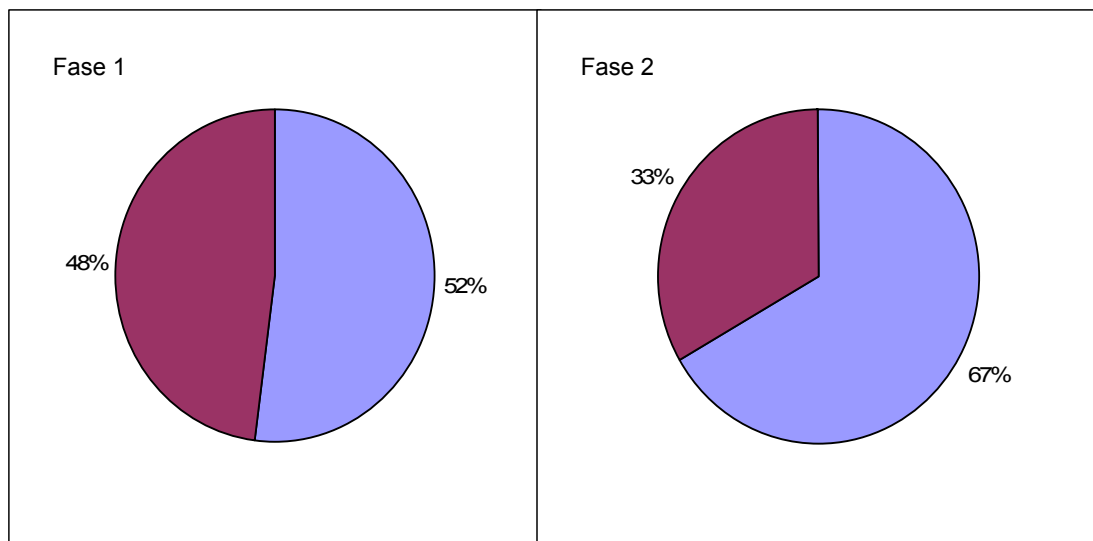
Nivel 2

En el nivel dos la composición de la población es de 52% hombres y un 48% de mujeres. De aquí se seleccionaron 27 participantes, la nueva composición es de 67% de hombres y 33% de mujeres.

Tabla 49. Proporción entre hombres y mujeres en el Nivel 2

	Categoría	N	Proporción observada
Total	hombres	274	.52
	mujeres	253	.48
		527	1.00
Seleccionados	hombres	18	.67
	mujeres	9	.33
		27	1.00
Talentos	hombres	1	.50
	mujeres	1	.50
		2	1.00

a Basado en la aproximación Z.



Gráfica 53. Distribución de la población en función del sexo del nivel 2 en la fase 1 y en la fase 2

Este número de participantes por ser inferior a 30 no permite hacer un análisis binomial para observar si esta diferencia entre hombres y mujeres es significativa; sin embargo con los resultados obtenidos por estos alumnos se puede hacer una comparación de las puntuaciones medias obtenida por los hombres y por las mujeres.

Tabla 50. Puntuaciones medias de hombres y mujeres en el Nivel 2

Sexo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Total h	18	20.61	7.358	1.734
m	9	20.89	6.642	2.214

Como se puede observar en la tabla anterior las medias de hombres y mujeres son muy similares por lo que la diferencia entre estas medias no es significativa (ver anexos).

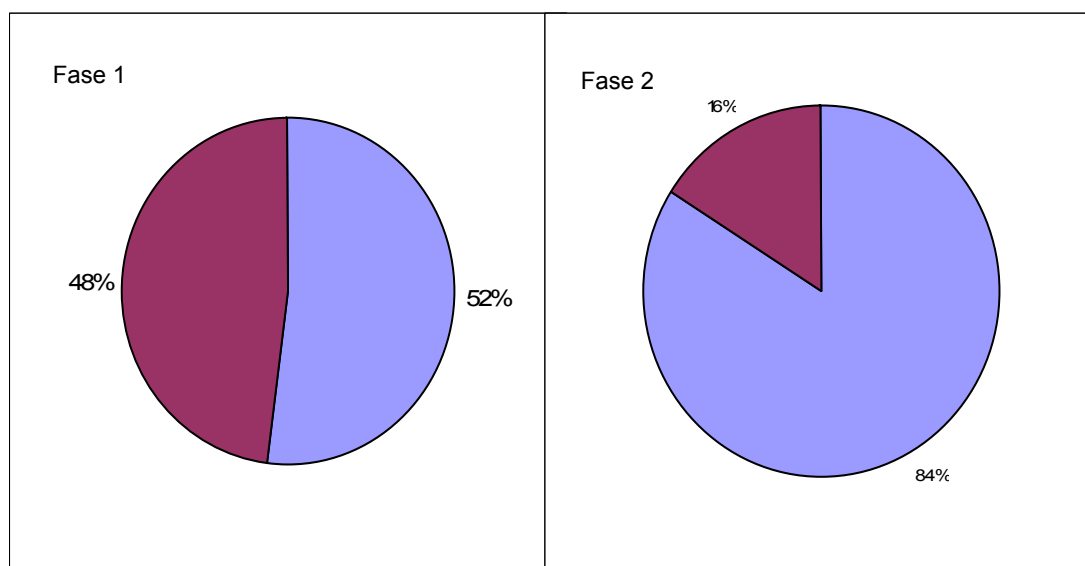
Nivel 3

En el nivel tres la proporción inicial entre hombres y mujeres es de 52% hombres y un 48% de mujeres. De este grupo fueron seleccionados 31 alumnos para participar en la fase 2, este grupo quedó compuesto por 84% hombres y 16% de mujeres.

Tabla 51. Proporción entre hombres y mujeres en el Nivel 3

	Categoría	N	Proporción observada	Prop. de prueba	Sig. asintót. (bilateral)
Total	hombres	339	.52	.50	.308(a)
	mujeres	312	.48		
Seleccionados		651	1.00	.50	.000(a)
	hombres	26	.84		
	mujeres	5	.16		
		31	1.00		
Talentos	hombres	3	.50		
	mujeres	3	.50		
		6	1.00		

a Basado en la aproximación Z.



Gráfica 54 Distribución de la población en función del sexo del nivel 3 en la fase 1 y en la fase 2

En este caso se pudo hacer el análisis binomial y se observó que es significativa la diferencia entre el número de hombres y mujeres seleccionados.

Tabla 52. Puntuaciones medias de hombres y mujeres en el Nivel 3

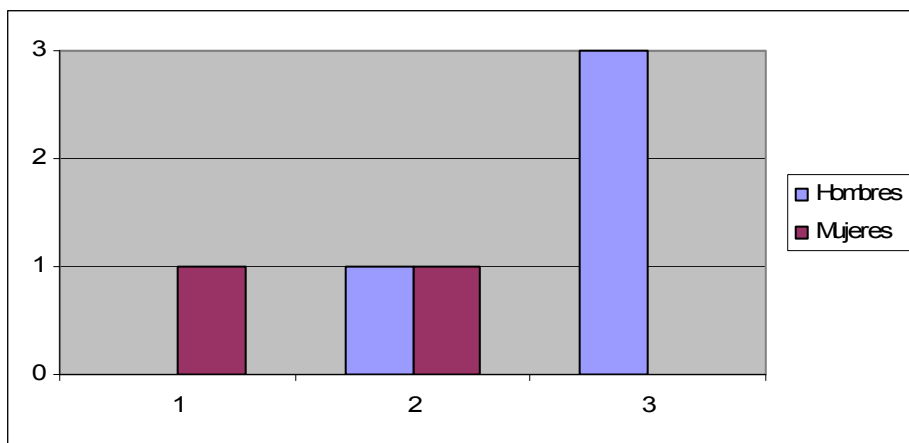
	Sexo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Total	h	18	31.72	7.865	1.854
	m	4	28.25	8.461	4.230

Al comparar las medias de los resultados obtenidos por estos participantes en la prueba de la fase dos se puede observar que la media del grupo de los hombres se encuentra ligeramente por encima de la puntuación media de las mujeres; sin embargo en la comparación de medias esto no resulta significativo (ver anexos).

Finalmente en la siguiente tabla se puede observar que fueron detectados 6 participantes; 2 mujeres y 4 hombres. En el nivel uno sólo se detectó un participante de sexo femenino; en el nivel dos se detectaron un hombre y una mujer y en el nivel tres se detectaron tres hombres y ninguna mujer.

Tabla 53. Número de detectados en cada fase por nivel y sexo.

Nivel	FASE 1		FASE 2		FASE 3	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
1	247	237	5	6	0	1
2	274	253	18	9	1	1
3	339	312	26	5	3	0
TOTAL	860	802	49	20	4	2



Gráfica 55. Talentos tecnológicos hombres y mujeres por cada nivel.

7.6. Resultados de la fase tres

La fase tres consiste en la aplicación de la prueba de inteligencia WISC IV a los alumnos detectados como talentosos. De los seis alumnos seleccionados se aplicó la prueba a cinco de ellos, porque un chico del nivel tres no pudo ser localizado por cambio de colegio.

Los resultados que obtuvieron se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 54. Cociente Intelectual de los alumnos talentosos

Nivel	Sexo	CI TOTAL	Percentil
1	F	132	98
2	F	133	99
2	M	133	99
3	M	124	94
3	M	126	96

Tabla 55. Compresión verbal

Nivel	Sexo	CI Comprensión Verbal	Percentil CV
1	F	128	97
2	F	139	99.6
2	M	147	>99,9
3	M	137	99.3
3	M	134	99

Tabla 56. Razonamiento Perceptivo

Nivel	Sexo	CI Razonamiento Perceptivo	Percentil RP
1	F	116	86
2	F	124	95
2	M	118	88
3	M	118	88
3	M	131	98

Tabla 57. Memoria de Trabajo

Nivel	Sexo	CI Memoria de Trabajo	Percentil MT
1	F	122	93
2	F	110	75
2	M	110	75
3	M	108	69
3	M	99	48

Tabla 58. Velocidad de Procesamiento

Nivel	Sexo	CI Velocidad de Procesamiento	Percentil VP
1	F	130	98
2	F	119	90
2	M	117	87
3	M	99	47
3	M	107	67

La media de cociente intelectual de los participantes es de 129.6; con una desviación típica de 4.2 puntos y siendo el CI más alto, 133, el correspondiente a los dos participantes, hombre y mujer, del segundo nivel.

Todas las puntuaciones de CI de los sujetos se encuentran una o dos desviaciones típicas por encima de la media. Es notable el rendimiento en comprensión verbal de un participante, hombre del nivel dos, que se ubica en el percentil 99,9.

Los participantes tuvieron un mejor desempeño en el área de comprensión verbal con una media de CI de 137 puntos y una desviación típica de 6,9. El desempeño más bajo lo tuvieron en el área de memoria de trabajo con una media de CI de 109,8 y una desviación típica de 8,2.

Tabla 59. Estadísticos descriptivos WISC IV

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Puntuación compuesta CI CV	5	128	147	137.00	6.964
Puntuación compuesta CI RP	5	116	131	121.40	6.148
Puntuación compuesta CI MT	5	99	122	109.80	8.198
Puntuación compuesta CI VP	5	99	130	114.40	11.866
CI TOTAL	5	124	133	129.60	4.278
N válido (según lista)	5				

8. Interpretación de los resultados

El objetivo general de esta investigación ha sido detectar alumnos con talento tecnológico mediante un modelo de tres fases; las primeras dos correspondían a la detección y la tercera a la aplicación de una prueba de inteligencia para conocer el cociente intelectual de los participantes detectados.

Los alumnos se dividieron en tres niveles de acuerdo al curso en el que estaban. La prueba de screening fue en aumento de dificultad para cada nivel.

En la fase uno se elaboraron tres pruebas, una por cada nivel. Las tres pruebas presentaron un índice de dificultad medio, y un nivel de fiabilidad aceptable pero una baja validez. No hay otras pruebas de detección de talento tecnológico con las cuales se pueda comparar la validez de esta prueba; sin embargo, existen algunas pruebas relacionadas con los ordenadores que tienen índices de validez similares por ejemplo el "Inventario del perfil tecnológico" que tiene una varianza de 0.40 (Spence et al, 2008).

Para el nivel uno la prueba tiene una fiabilidad de 0.76 y una validez de 0.396. Esta prueba llevó a la detección de once participantes: cinco hombres y seis mujeres que cumplieron el criterio de tener un mínimo de aciertos correspondientes al 85% de la prueba y ubicarse en el percentil 95 o superior; se tenían que cumplir ambos criterios o el 85% de la prueba sobre el percentil 95.

Para el nivel dos la prueba tiene una fiabilidad de 0.88 y una validez de 0.30. Con ella se detectaron veintisiete sujetos: dieciocho hombres y nueve mujeres que cumplieron el mismo criterio que en los otros niveles.

La prueba del nivel tres tiene una fiabilidad de 0.65 y una validez de 0.27. En este nivel se detectaron treinta y un sujetos, veintiséis hombres y cinco mujeres.

Los resultados de los participantes muestran que la media de los tres niveles se encuentra por encima del 60% de aciertos correctos; un porcentaje alto. Por lo tanto, esta generación bañada en bits, como señala Feixas (2002) o también conocida como la generación-I, tiene un amplio conocimiento de temas de informática básica. El uso de palabras como: software, *Google*, *ratón*, *CPU* etc... no les son ajenas; sin

embargo, como en otras áreas de talento, sólo un número limitado de sujetos tienen un dominio superior. Las áreas en las que obtienen mejores resultados son en las áreas de comunicación e investigación que son a las que tienen más acceso.

Con respecto a las diferencias entre niveles, no se observan importantes diferencias. El nivel tres es el que presenta una media superior con el 69% de respuestas correctas, el uno es el que presenta el menor porcentaje con el 61.5% y el nivel dos tiene una media de 66% de la prueba correcta y es el único nivel donde un participante obtuvo el 100% de respuestas correctas y más tarde, en la fase dos, fue seleccionado como talentoso.

Los participantes con las puntuaciones más altas en cada uno de los niveles contestaron: en el nivel uno el 90% de la prueba correctamente, en el nivel dos el 100% de la prueba y en el nivel tres el 96% de la prueba. Sin embargo, la detección se hacía con participantes que contestaban correctamente al menos el 85% de la prueba y se encontraban en el percentil 95 de la población.

En todos los niveles al menos uno de los participantes alcanzó la puntuación máxima de los cinco factores teóricos de la prueba.

Los participantes seleccionados en el nivel uno tuvieron una media de diez puntos por encima de la media del grupo (x_1 : 25; x_2 : 35.) repartidos aproximadamente dos puntos por encima en cada uno de los factores. En el nivel dos la diferencia es de trece puntos (x_1 : 43; x_2 : 56) y en cada uno de los factores existen diferencias entre las medias de entre uno y cuatro puntos. Mientras que en el nivel tres la diferencia entre medias es de once puntos (x_1 : 40; x_2 : 51) y en los factores existen diferencias de entre uno y tres puntos.

En los tres niveles las diferencias de medias con respecto a la población total oscilan entre los 10 y 13 puntos que se distribuyen en uno, dos o tres puntos más en cada uno de los factores.

En la fase de screening el número de participantes que se elige oscila entre el 5 y el 15% de la población. En esta fase de screening la prueba de los tres niveles tiene un nivel de dificultad medio con un gran número de ítems fáciles por lo que se exigió al menos el 85% de la prueba correcta. De esta manera, fueron seleccionados el 2.2%

de la población del nivel uno, el 5% de la población del nivel dos y el 4.7% de la población del nivel tres.

Con la detección de 69 participantes en la fase de screening se logró el primer objetivo específico de este proyecto.

Estos participantes seleccionados pasaron a la fase dos en la que se les aplicó una prueba específica en el uso del ordenador. Esta prueba se evaluó mediante una rúbrica en la que se asignaban tres, dos, uno o cero puntos dependiendo de la ejecución. Esta prueba tiene una validez de 0.74 y un nivel de fiabilidad del 84%; tanto validez como fiabilidad presentan unos valores aceptables.

Hubo mortandad de la muestra de la fase uno a la fase dos, por lo que de los once participantes seleccionados en el nivel uno la prueba se aplicó a seis; en el nivel tres, de treinta y un participantes seleccionados, la prueba se aplicó a veintidós; en el nivel dos no hubo cambios.

En todos los casos los alumnos contaron con el mismo tiempo. Se empezaba con la prueba del procesador de texto y se seguía con la del presentador gráfico.

Lograr el 100% de la puntuación en la parte uno de la prueba equivale a obtener 30-32 puntos. El máximo obtenido fue de 24 que es el 75%. Sin embargo, como se explicó anteriormente, este porcentaje ya indica una muy buena ejecución. El mínimo obtenido fue el 18% de la puntuación total posible.

En la segunda parte la máxima puntuación obtenida equivale al 81% de la puntuación total y la mínima es del 0%; es decir que no logró ni un solo punto.

La media del nivel uno es de 15, del nivel dos es de 21 y la del nivel tres es de 30. Un muy buen resultado se logra al obtener el 60% de los puntos totales. La ejecución de las pruebas no fue la misma en los tres niveles. Se partía de la idea de que el desempeño de los participantes no estaría directamente ligado con la edad; sin embargo, los resultados muestran lo siguiente:

En el nivel uno la máxima puntuación es de 21; es decir, por debajo de los 35 puntos señalados como muy buena ejecución. En el nivel dos, la máxima puntuación se encuentra por encima de estos 35 puntos y en el nivel tres la puntuación máxima

rebasa por 9 puntos este estándar de 35. Por lo tanto, como se puede observar, las puntuaciones fueron en aumento en cada uno de los niveles.

La máxima puntuación del nivel uno fue alcanzada por casi la mitad de los participantes del nivel dos y el 90% de los participantes del nivel tres; mientras que la máxima puntuación del nivel dos fue alcanzada por el 32% de la población del nivel tres. Esto significa que las habilidades en el uso del ordenador van en aumento con la edad y, por lo tanto, con el uso del mismo y que no se encontró ningún sujeto que realizara una ejecución extraordinaria equiparable al de participantes de un nivel superior. El caso más destacable es de una niña del nivel dos que obtuvo la puntuación de 37 puntos; es decir por encima de los 35 puntos y muy cerca del punto de corte que se estableció para el nivel tres.

En esta población se detectó un total de seis talentos tecnológicos; una alumna en el nivel uno, un alumno y una alumna en el nivel dos y cuatro alumnos en el nivel tres. Con esta detección se logró el segundo objetivo de esta investigación.

El tercer objetivo de la investigación se cumplió al aplicar la prueba de inteligencia WISC IV a cinco de los seis participantes detectados como talentosos; quienes obtuvieron un cociente intelectual por encima de la media; con una media de 129.6 y una mejor ejecución en el área de comprensión verbal.

Con respecto a las hipótesis los resultados son los siguientes:

La **primera hipótesis** “Existen diferencias significativas entre el número de participantes detectados en relación al sexo”.

La relación entre el número de hombres y mujeres al inicio de la investigación es proporcional. El 51.7% de la población es masculina y el 48.3% restante es femenina.

La selección de participantes mediante la prueba de screening muestra diferencias significativas a favor de los hombres. Un mayor número de alumnos es seleccionado mediante la prueba de screening. La composición de esta nueva población es de 71% hombres y 29% mujeres.

Al analizar cada uno de los niveles por separado se observa que en el nivel tres es significativa la diferencia de proporción entre hombres y mujeres que pasan la prueba de screening; la composición es de 84% hombres y 16% mujeres.

En los otros dos niveles no fue posible hacer la prueba binomial así que solo se puede indicar que el nivel dos el porcentaje de hombres es de 66.6% frente a un 33.3% de mujeres; mientras que en el nivel uno existe una proporción casi igual entre hombres y mujeres seleccionados.

Al analizar el número final de alumnos detectados como talentosos tenemos un grupo compuesto por seis participantes, cuatro hombres y dos mujeres; es decir, que por cada alumna talentosa en el área de tecnología existen dos alumnos talentosos en la misma. Por lo tanto se acepta la hipótesis.

Con respecto a la **segunda hipótesis**: “Los alumnos detectados como talentosos en tecnología tendrán un cociente intelectual por encima de la media” se señala que los resultados apoyan esta hipótesis.

Como parte de la fase tres, que ya no corresponde al proceso de detección, se aplicó el WISC IV para conocer el CI de los participantes y estos presentaron una media de CI de 129,6. El máximo fue de 133 y el mínimo de 124; por lo tanto, todos los participantes presentan un CI por encima de la media. Este resultado concuerda con Ahn, Cho y Lee (2004), que investigaron los componentes del talento tecnológico y señalaron una inteligencia por encima de la media como uno de los componentes, y concuerda con otros modelos de superdotación y talento como el de Tannenbaum (1986) en el que hay un nivel de inteligencia por encima de la media y aptitudes específicas en este caso, relacionadas con la tecnología.

La detección del talento es un derecho de los alumnos. En esta sociedad tecnológica en la que vivimos, aquellos alumnos que destaquen por su habilidad e intereses en la tecnología deben ser detectados para ofrecerles una respuesta educativa acorde a sus intereses y habilidades.

9. Discusión de los resultados

La discusión de los resultados se hizo en diferentes sentidos; el porcentaje de alumnos detectados, el rendimiento de los alumnos con respecto a la prueba y las diferencias entre hombres y mujeres.

Empezando con el número de alumnos detectados, se indica que mediante este modelo el número de alumnos detectados corresponde al 4.1% de la población. Este porcentaje se encuentra por debajo del 10% señalado por Gagné (1985) y por encima del 1% que indica Van Tassel Baska (1998) que es lo detectado por los programas de detección de talento.

Para la detección de estos alumnos se siguieron los pasos que se utilizan en los modelos de detección. Una primera prueba donde se seleccionaron aquellos alumnos que se ubicaron en los percentiles superiores al 95; sin embargo, señalar que los alumnos detectados en esta primera fase son talentosos sería un error ya que puede haber diferencias entre ellos. Por lo tanto, estos alumnos pasaron a una segunda fase donde se les aplicó una prueba por encima de su nivel escolar y edad cronológica para que pudieran resolver la tarea sin estar limitados por la prueba. La elaboración de una rúbrica por encima del nivel cronológico y escolar parte de la idea de que los alumnos detectados previamente tienen un nivel de conocimientos y habilidades por encima de su edad cronológica y curso escolar (Olszewski-Kubilius, 1998).

De esta manera, al aplicar la prueba de la fase dos se siguió con la idea de aplicar pruebas de rendimiento hechas para alumnos de más edad para así conocer la habilidad de alumnos más jóvenes al enfrentarse a pruebas más complejas (Swiatek, 2007). De esta forma está construida la rúbrica de evaluación de la fase dos; donde una sola forma de evaluación se utiliza para todos los niveles; y que no sea el nivel el que limite la puntuación. Sin embargo, se puede observar que en la segunda fase destaca el bajo rendimiento que presentan en general los sujetos detectados con una media general de 24.05 (recordando que la máxima puntuación podría ser 60 y un muy buen desempeño se obtiene a partir de 35 puntos) Este bajo rendimiento al realizar una tarea mediante el ordenador se podría entender considerando que los participantes están acostumbrados al ordenador y su uso pero ven en él una herramienta de juego o de comunicación y no saben todavía explotar su potencial como una herramienta educativa y productiva. Las diferencias en el uso de las

herramientas tecnológicas también se relacionan con la edad de los estudiantes. Los alumnos más jóvenes pueden sentir que el trabajo en el ordenador es tedioso y aburrido y ven en el ordenador más una herramienta de juego que una tecnología que les permite mejorar su trabajo (Imhoff et al 2007). Otra interpretación más simple es que no todos los alumnos son talentosos.

Con respecto al número de hombres y mujeres detectados se puede señalar que se detectó el doble de hombres que de mujeres (4 hombres y 2 mujeres). Al inicio la población estaba compuesta por un 51.7% de hombres y un 48.3% de mujeres, conforme avanzó la investigación este porcentaje cambió; aumentando el número de hombres. En la fase dos el porcentaje de la población es de 71% hombres y un 29% de mujeres esto significa que por cada mujer detectada se detectaron 2.4 hombres. Finalmente, en el grupo de detectados esta proporción fue de dos hombres por cada mujer.

Este resultado muestra un mayor número de hombres detectados y un mejor rendimiento por parte de los hombres en la fase uno; sin embargo, hay que notar que a pesar de que en la fase dos participan muchas menos mujeres, al final en el número de detectados como talentosos la proporción entre hombres y mujeres se acorta.

Estos resultados coinciden con las investigaciones relacionadas con género y tecnología (Furger, 1998; Middendorf, 2002; Shapka y Ferrari, 2003) en las que se muestra la tecnología como un ámbito masculino; y también concuerda con Colley (2003) al mostrar que las chicas ven en la tecnología una herramienta de productividad, que fue lo que se midió en la prueba de la fase dos. Por lo tanto aunque la tecnología sea vista como de ámbito masculino, la aproximación a la tecnología como una herramienta productiva es el enfoque que tienen las chicas y esto pudo favorecer su rendimiento en esta prueba.

Sin embargo la fiabilidad y validez de la prueba y los resultados generales no fue posible compararlos con investigaciones similares ya que no se encontraron investigaciones que tuvieran como objetivo la detección de talento tecnológico con participantes de edades comprendidas entre 8-14 años.

10. Conclusiones

En la Convención de la Organización de las Naciones Unidas sobre los derechos del niño en 1989 se acordó en el artículo 29 que: *“la educación del niño deberá estar encaminada a desarrollar la personalidad, las aptitudes y la capacidad mental y física del niño hasta el máximo de sus posibilidades...”* Para poder cumplir con esto es necesario ofrecer a los alumnos una educación acorde a sus habilidades; y la detección de alumnos talentosos permite encontrar a esos alumnos que por sus características específicas requieren una respuesta educativa diferente para que puedan desarrollar su potencial.

Como se observó durante la investigación, fue posible detectar a aquellos alumnos que destacaran por sus conocimientos y habilidades en el uso del ordenador. A pesar de que todos los alumnos están expuestos a la tecnología el desempeño no es igual en todos por lo que fue posible encontrar a los alumnos talentosos. La mejor manera de detectar a estos alumnos fue mediante la aplicación de pruebas por encima del nivel (Brody et al., 2005; Stanley y Benbow, 1986, Van Tassel-Baska, 1998); de esta manera se podía evaluar hasta dónde llegaba el rendimiento del alumno. Los participantes utilizaron sus conocimientos y habilidades de productividad tecnológica.

Con respecto a la edad durante la investigación se consideró que los alumnos pertenecían a la Generación-I y, por lo tanto, las diferencias que existieran entre el desempeño de los mismos no serían resultado de la edad sino de la habilidad; sin embargo, se observó que los alumnos del primer nivel tenían un rendimiento muy por debajo de los de segundo y tercer nivel; en los alumnos de segundo y tercer nivel también hubo diferencias; sin embargo, éstas fueron menores. Estas diferencias podrían explicarse considerando la aproximación a la tecnología que tienen los alumnos dependiendo de la edad. Esta prueba midió principalmente habilidades de producción tecnológica y los alumnos de menor edad se acercan a la tecnología como un juego o diversión y no saben utilizarla como una herramienta productiva. Por lo tanto la edad influyó en la detección de los alumnos talentosos, siendo los mayores los que realizaron mejores ejecuciones.

Con respecto a las diferencias entre sexos se concluyó que existen diferencias entre sexos en el número de alumnos detectados como talentosos y estas diferencias se

acentúan más con los alumnos mayores donde son significativas; sin embargo dentro de los alumnos seleccionados no existen diferencias importantes en las ejecuciones.

La población inicial presentaba un equilibrio entre hombres y mujeres; a partir de la prueba de screening se seleccionó a un grupo compuesto por un mayor número de hombres que de mujeres a quienes se les aplicó la prueba de talento específico y se detectaron más hombres que mujeres; sin embargo el rendimiento de hombres y mujeres seleccionados es similar.

Estos resultados coinciden con algunas investigaciones (Furjer, 1998; Middendorf, 2002; Shapka y Ferrari, 2003) que señalan que la tecnología es un área con un predominio masculino, pero al mismo tiempo cabe recalcar que en esta prueba se midió la habilidad productiva y para las chicas la tecnología es una herramienta productiva (Colley, 2003); eso podría explicar que no existan diferencias significativas entre hombres y mujeres. ¿Qué pasaría si el talento que se midiera fuera de tipo productor? ¿Habría diferencias de rendimiento entre los hombres y las mujeres detectados?

Selwyn (2007) considera que el rechazo o aceptación de la tecnología no depende necesariamente del nivel de manejo sino de una multitud de factores individuales, sociales y culturales. La tecnología no tiene que ser vista como un ámbito masculino y se debe integrar en el currículo escolar (de forma transversal o como materia específica) para que de esta manera se superen las barreras de género ya que hombres y mujeres tendrían el mismo acceso a la formación tecnológica.

Con respecto al cociente intelectual se observó que los alumnos talentosos presentan un CI por encima de la media. Aunque el talento hace referencia a un rendimiento superior a la media en un campo específico sin que necesariamente implique un cociente intelectual por encima de la media; en esta investigación los alumnos detectados como talentosos en el área de tecnología obtuvieron un CI superior al promedio.

Con respecto a los factores que componen el talento tecnológico se observó que en los tres niveles los participantes alcanzaron la puntuación máxima en el área de comunicación y obtuvieron las medias más altas. Esta área es a la que están más expuestos con acceso a Internet y comunicación mediante herramientas informáticas (Castells y Díaz, 2001) por lo tanto esta área no es especialmente discriminante en la

detección de alumnos con talento. Se concluye que en el área de comunicación es donde los estudiantes presentan un mejor rendimiento pero no es discriminante para la detección de talento.

Por otra parte en el área de solución de problemas y toma de decisiones presentaron un desempeño más bajo. En esta área no siempre se alcanzaron las puntuaciones máximas. Incluso en el grupo de participantes seleccionados las puntuaciones fueron más bajas en comparación con las otras áreas. Los participantes son nativos digitales sin embargo, tienen que aprender a utilizar la tecnología como una herramienta productiva y para la solución de problemas como lo indica la UNESCO (2002) y no solamente para divertirse.

Los participantes que realizaron la prueba en el ordenador disfrutaron realizándola, de acuerdo con sus comentarios. No les causaba estrés ni ansiedad. Quienes tenían un mejor dominio lo disfrutaban más. Por lo tanto se concluye que es un área de trabajo que los alumnos disfrutan.

A pesar del bajo rendimiento en la prueba de la segunda fase, se pudo observar que ésta gustó a los alumnos porque pudieron trabajar independientemente en un área que les interesa, coincidiendo con Rogers (2007) que señala que se deben proveer oportunidades a los alumnos talentosos para trabajar de manera independiente en sus áreas de talento.

Como una reflexión personal, creo que se debe explotar el potencial educativo de la tecnología. La tecnología ofrece una amplia gama de recursos que pueden ser utilizados en la educación. Los niños y jóvenes son los miembros nativos de la cultura digital y ven en las nuevas tecnologías su herramienta preferida de consumo cultural (Featherstone y Burrows, 1996) por lo tanto, éstas no deben quedar al margen de la educación. Sin embargo, se tiene que poner especial interés en utilizar métodos pedagógicos para que la tecnología sea una “socia intelectual” (Beltrán et al., 2003) y no un mero recurso que sustituya al profesor en un ambiente de enseñanza tradicional.

Por otra parte, con respecto a la identificación de los alumnos con talento se debe recordar que la identificación es un proceso continuo, por lo que esto sólo es el inicio; el objetivo principal es darles la atención educativa para poder desarrollar su talento y ayudarlos a su pleno desarrollo. Como indica Bloom (1985), el potencial del talento

está presente en muchos niños y el crecimiento del mismo se puede facilitar con la ayuda de los familiares y profesores. Cada sociedad podría aumentar bastante el número y los tipos de talento que desarrolla. Por lo tanto los profesionales de la educación tenemos una tarea muy importante que es detectar el talento entre los estudiantes y ayudarlos a desarrollarse plenamente.

11. Limitaciones y prospectiva

Esta tesis forma parte de un proyecto para la detección de distintos talentos. Al ser parte de esta investigación, hubo ventajas en las aplicaciones de las pruebas; los centros educativos colaboraron para obtener resultados generales en distintas áreas y así la misma población realizó las distintas pruebas de detección.

Como se ha mencionado anteriormente, esta investigación es una aproximación al talento tecnológico así que los instrumentos podrían mejorarse para aumentar su validez, fiabilidad y dificultad. Por otra parte esta investigación podría complementarse con análisis de las relaciones entre el talento tecnológico y el tener ordenador en casa, el tiempo que se utiliza, las actividades que se realizan con el ordenador, la profesión de los padres, las clases de tecnología en el colegio etc.

Una limitación importante a la que nos enfrentamos fue el no encontrar una investigación similar con la cual comparar las pruebas de detección y los resultados.

Otra limitación fue la mortandad de la muestra por cambios de colegio de un año a otro que hizo que se perdieran algunos sujetos y sus contribuciones; además de los fallos en los ordenadores por lo que se perdió parte del trabajo de algunos participantes.

Algo que es importante recordar en esta prueba es que la tecnología cambia constantemente y esta prueba está hecha para el usuario y, por lo tanto, es necesario revisarla y actualizarla. A diferencia de matemáticas o lengua, el conocimiento tecnológico es dinámico y lo que existe hoy puede que mañana cambie, se mejore, o aparezcan nuevas herramientas, por lo que la actualización y mejora es necesaria.

Por otra parte esta detección consideró el talento tecnológico de tipo usuario dejando de lado el productor y el programador por ser otros tipos de talento tecnológico con características distintas a las que les correspondería una investigación específica.

A partir de esta investigación pueden surgir nuevas investigaciones: analizar el talento tecnológico no solo a nivel usuario sino también productor, sus componentes, el perfil de los talentosos y las diferencias entre sexos de acuerdo al tipo de talento tecnológico.

Una propuesta a futuro sería complementar la detección utilizando la escala de tecnología de las “Escala para la valoración de las características de comportamiento de los alumnos superiores” (*Scales for Rating the Behavioral Characteristics of Superior Students*; Renzulli et al., 2003) para observar si coinciden las menciones de los profesores con los resultados de los alumnos en las pruebas.

Asimismo, el talento tecnológico tiene que basarse en la investigación-acción, la mejora de las habilidades tecnológicas se relaciona con el uso de las mismas, con una mayor exposición a la tecnología, por lo tanto, es necesario realizar más proyectos basados en tecnología y observar si se desarrollan más habilidades tecnológicas y/o de otro tipo.

La alfabetización tecnológica es la alfabetización del siglo XXI. La tecnología está presente en todos los ámbitos de la vida y no puede ser ignorada; además, de que no debe ser vista como una cuestión de género. La tecnología es neutra y puede atraer tanto a hombres como mujeres, pero para eso es necesario incorporarla en la escuela y presentarla como un área atractiva (Razo, 2008) para así romper la brecha de género.

El fin último de la educación es ayudar al desarrollo óptimo de las personas. Para que esto sea posible se debe dar respuesta a los alumnos con habilidades diferentes; es así que los alumnos talentosos deben detectarse y atenderse para que puedan desarrollar sus habilidades y lograr un desarrollo óptimo.

REFERENCIAS

- Acereda, A. & Sastre, S. (1998). *La superdotación*. Madrid: Síntesis.
- Acereda, A. (2000). *Niños superdotados*. Madrid: Pirámide.
- Aguiar, M.V., Farray, J. I. & Brito, J. (coords.) (2002). *Cultura y educación en la sociedad de la información*. Coruña: Netbiblo.
- Ahn, D. Cho, S., & Lee, J. K. (2004). Identifying Korean gifted in information technology. Ponencia presentada en la 9ª Conferencia de Altas Capacidades. Pamplona, España, 10-13 de septiembre, 2004.
- Alonso, J.A., & Benito, Y. (1996). *Superdotados: adaptación escolar y social en secundaria*. Madrid: Narcea.
- Alonso, J. (2003) "La identificación, procedimientos e instrumentos." En J. Alonso, J. Renzulli, y Y. Benito, (Eds.). *Manual internacional de superdotación*. Madrid: Gramados.
- Álvarez, B. (2000). *Alumnos de altas capacidades. Identificación e intervención educativa*. Madrid: Bruño.
- Arancibia, V. (2006). "La educación de talentos. El programa Penta-UC". En L. Pérez (Coord.) *Alumnos con capacidad superior. Experiencias de intervención educativa*. Madrid: Síntesis.
- Area, M.; Castro, F.; & Sanabria, A.L. (1995). "La Tecnología Educativa en este final de siglo. Una mirada incierta". En C. Alonso, *La Tecnología Educativa a finales del siglo XX: concepciones, conexiones y límites con otras disciplinas*. pp. 49-60 Barcelona: II Jornadas Tecnología Educativa.
- Area, M. (2002) "Tecnologías de la información, comunicación y globalización". En M. V. Aguiar; J.I., Farray, & J. Brito. (coords.) *Cultura y educación en la sociedad de la información*. Coruña: Netbiblo.
- Area, M. (2004). *Los medios y las tecnologías en la educación*. Madrid: Pirámide.
- Armstrong A. & Casement, C. (2000). *The child and the machine: How computers put our children's education at risk*. Beltsville, MD, Robins Lane Press.
- Arroyo, S.; Martorell, M.; & Tarragó, S. (2006). *La realidad de una diferencia: Los superdotados*. Barcelona: Terapias verdes.
- ASIS&T (s/a). *ICT*. Recuperado 08/01/07 de <http://www.asis.org/>.
- Barbe, W. (1968). *La educación del niño excepcional*. Argentina: Troquel.
- Beltrán, J. & Pérez, L. (1993). "Identificación". En L. Pérez (dir.) *Diez palabras clave en superdotados*. Estella: Verbo Divino.

Beltrán, J. & Pérez, L. (2003). "Reflexiones pedagógicas para la práctica del Modelo CAIT". En J.M. Martín, J.A. Beltrán y L. Pérez (Eds.). *Cómo aprender con Internet*. Madrid: Foro Pedagógico de Internet.

Benito, Y. (1999). *Existen los superdotados*. Barcelona: Praxis.

Bloom, B. (1985). "Developing talent in young people". En J. Feldhusen *Identificación y desarrollo del talento en la educación TIDE*. Revista Ideación (4). Recuperado 28/1/2009 de <http://www.centrohuertadelrey.com/rv/18/4-feldhu.pdf>

Borkowsky, J.G., & Peck, V. (1986). "Causes and consequences of metamemory in Gifted Children". En Pérez, L. (dir.) (1993). *10 palabras clave en superdotados*. Pamplona: Verbo Divino.

Brody, L. & Stanley, J. (2005). "Youths who reason exceptionally well mathematically". En R. Sternberg y J. Davidson (Eds.) *Conceptions of giftedness* 2º ed.. New York: Cambridge University Press.

Bros, A. (2005). Gender and information and communication technologies (ICT) anxiety: male self-assurance and female hesitation [Versión electrónica]. *CyberPsychology and Behavior*. 8 21–31.

Bunge, M. (1987). *La ciencia, su método y su filosofía*. Buenos Aires: Ediciones Siglo veinte.

Burkhardt, G.; Monsour, M.; Valdez, G.; Gunn, C.; Dawson, M.; Lemke, c.; Coughlin, G.; Thadani, V. & Martin, C. (2003) *21st Century Skills Literacy in the digital age*. Recuperado 15/12/2006 de www.ncrel.org/engage

Cabero, J. (2001). *Tecnología Educativa*. Barcelona: Paidós.

Cabero, J. (2002). "Mitos de la sociedad de la información: sus impactos en la educación" En Aguiar, M.V., Farray, J. I. & Brito, J. (coords.) *Cultura y educación en la sociedad de la información*. Coruña: Netbiblo.

Callahan, C. (1981). "Superior abilities". En M. López (Aut.) *Estudio, mito y realidad del niño sobredotado*. Segunda edición. México: Trillas.

Cassell, J. & Jenkins, H. (1998). *From Barbie to Mortal Kombat: gender and computer games*. Massachusetts: MIT Press.

Castells, M.; & Díaz de Isla, M. (2001). *Difusion and uses of Internet in Catalonia and in Spain. A commented summary of available evidence, as of 2001. Project Internet Catalonia (PIC), working paper series* [documento de trabajo en línea]. UOC. Recuperado 03/04/09 de <<http://www.uoc.es/in3/wp/picwp1201>>.

Cebrián, M.; & Garrido, J. (1997). *Ciencia, tecnología y sociedad. Una aproximación multidisciplinar*. Málaga: ICE-Universidad de Málaga.

Clark, B. (2002). *Growing up gifted*. New Jersey: Prentice Hall.

Clewell, G. (2002). Characterizations of computing careers: Students and professionals disagree. *Computers and Education*, 26(4), 241–246.

Colley, A. (2003). Gender differences in adolescents' perceptions of the best and worst aspects of computing at school. [versión electrónica]. *Computers in human behaviour*. 19 (6), pp. 673-682.

Csikszentmihalyi M. & Robinson R.E. (1986). "Culture, time and development of talent" En R. Sternberg y J. Davidson (Eds.). *Conceptions of giftedness*. New York: Cambridge University Press.

Chittaro; L., & Ranon, R. (2007). Web3D technologies in learning, education and training: Motivations, issues, opportunities. [Versión electrónica]. *Computers & Education*. 49(1), pp. 3-18.

Cho, Lee & Hwang (2006). Goodness of the IT creative problem solving for identification of the gifted in IT. En Portal de la Federación Andaluza Sobredotación Intelectual. Recuperado 08/03/07 de http://www.f-a-s-i.com/S_canarias_2006/02Cho.pdf

Cohn, S.J. (1981). What is giftedness? A multidimensional approach. En M.D. Prieto *Identificación, evaluación y atención a la diversidad del superdotado*. Málaga: Aljibe.

Comisión de las Comunidades Europeas. (2000, 25 de mayo). *E-Learning: concebir la educación del futuro*. Recuperado 15/01/08 de <http://ec.europa.eu/education/archive/elearning/comes.pdf>

Consalvo, M. & R.Treat (2002). "Exploring Gameplay:A Survey of Game Players Preferences" En P. Royse; J. Lee; B. Undrahbuyan; M. Hopson; M. Consalvo *Women and games: Technologies of the gendered self* [Versión electrónica]. *New Media & Society*. 9(4).

Coriat, A. (1990). *Los niños superdotados*. Barcelona: Herder.

Cross, T. (2005). Nerds and geeks: society's evolving stereotypes of our students with gifts and talents. [Versión electrónica]. *Gifted Child Today*. Otoño 2005, Vol 28, no. 4 p. 26-27, 65.

Cross, T. (2006). Digital Immigrants, Natives, and "Tweeners": A Glimpse Into the Future for Our Students With Gifts and Talents. *Gifted Child Today*, 29(3), 52-53.

Davidson, J.K., & Elliot, D.L. (2007). A comparison of e-learning in Scotland's colleges and secondary schools: The case of national qualifications in 'Core Skills.' [Versión electrónica]. *Journal of Computer Assisted Learning*. 23(6), pp. 511-522.

DeHaan & Havighurst (1957). *Educating gifted children*. University of Chicago Press: Chicago.

De Pablos, J. (1997). Tecnología de la educación: una reflexión sobre su identidad científica y académica. *Enseñanza*, 15, 117-132.

Echeverría, J. (2002). "¿Internet en la escuela o la escuela en Internet?". En M. Ruíz, (coord). (p.11) *Las tic, un reto para nuevos aprendizajes*. Madrid: Nancea.

Eckstein, M.. (2009,). Enrichment 2.0: Gifted and Talented Education for the 21st Century. *Gifted Child Today*, 32(1), 59-63.

Escudero, J.M. (1992). "Del diseño y producción de medios al uso pedagógico de los mismos". En J. De Pablos; & C. Gortari (Eds.). *Las nuevas tecnologías de la información en la educación*. 15-30, 263-297" Sevilla: Alfar.

Eurydice (2004) *Key data on Information and communication Technology in schools in Europe*. Recuperado 17/09/2009 de <http://eacea.ec.europa.eu/portal/page/portal/Eurydice/showPresentation?pubid=020EN>

Faurie, I., Almudever, B. & Hajjar, V. (2004). Les usages d'Internet des étudiants: Facteurs affectants l'intensité, l'orientation et la signification des pratiques [Versión electrónica]. *Orientation Scolaire et Professionnelle*. 33 (04). 429–452.

Featherstone, M. & Burrows, R. (1996). *Cyberspace, cyberbodies, cyberpunk. Cultures of Technological Embodiment*. London: SAGE.

Featherstone, M. (2000). *Cultura de consumo y postmodernismo*. Argentina: Amorrortu.

Feixa, C. (2002). "Estils de vida i identitat". En: Gómez, C.; García, M.; Ripol, A. & Panchón, C. (coord.). *La infància i les famílies als inicis del segle XXI. Informe 2002* [en línea]. Barcelona: Instituto de Infancia y Mundo Urbano. Observatorio de la Infancia y la Familia. Recuperado 14/10/2008 De <http://www.ciimu.org/cat/informe>.

Feldhusen, J. (1986). Problems in the identification of giftedness, talent or ability. [Versión electrónica] *Gifted Child Quarterly*. 28 (4), 149-151.

Feldhusen, J. (1989). *Excellence in educating the gifted*. Denver: Love Pub. Co.

Feldhusen, J. (1995). *Identificación y desarrollo del talento en la educación TIDE*. Revista *Ideación* (4). Recuperado 28/1/2009 De <http://www.centrohuertadelrey.com/rv/18/4-feldhu.pdf>.

Feldman, D. H. (1986), "Giftedness as a developmentalist sees it". En R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.) *Conceptions of giftedness*. New York, Cambridge University Press, 285–305.

Freeman, J. (Dir) (1988). *Los niños superdotados*. Aspectos psicológicos y pedagógicos. Santillana: Madrid.

Furger, I. (1998). The relationship of computer self-efficacy expectations to computer interest and course enrollment in college. *Sex Roles*, 16(5), 303–311.

Gagné, F. (1985). Giftedness and talent: reexamining a reexamination of the definitions, [Versión electrónica]. *Gifted Child Quarterly*, 29, 103–112.

Gagné, F. (2004). Transforming gifts into talents: the DMGT as a development theory. [Versión electrónica]. *High Ability Studies*. 15(2). 121-147.

Gagné, F. (2009). Building gifts into talents: Brief overview of the DMGT 2.0. National Conference on Gifted Education Recuperado 13/09/2009 http://www.giftedconference2009.org/presenter_files/gagne_p12_therealnature.pdf.

Galbraith, J. K. (1980). *El nuevo estado industrial*. Barcelona: Ariel.

García Yagüe, J.; Gil, C.; Ortiz, C.; de Pablo, C. & Lazano, A. (1986). *El niño bien dotado y sus problemas*. Madrid: CEPE.

Gardner, H. (1983/2003). *Frames of mind. The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.

Gardner, H. (1995). *Inteligencias múltiples: la teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós. Original: Gardner, H. (1993) *Multiple intelligences, The Theory in practice*. New York: Basic Books.

Gardner, H. (1998). *Mentes líderes*. Barcelona: Paidós.

Gardner, H. (2001). *La inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el siglo XXI*. Barcelona: Paidós. Traducción de Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed*. New York: Basic Books.

Gay, A. (s.f.). *La Ciencia, la técnica y la tecnología*. Recuperado 15-01-08 de TecnoRed Educativa.

<http://www.sialatecnologia.org/documentos/aportaciones/CienciaTecnicaTecnologia.pdf>.

Genovard, C. & Castelló, A. (1990). *El límite superior. Aspectos psicopedagógicos de la excepcionalidad intelectual*. Madrid: Pirámide.

Gil, A.; Feliu, J.; & Gil, I. (2003). *¿Nuevas tecnologías de la información y la comunicación o nuevas tecnologías de relación? Niños, jóvenes y cultura digital* UOC. Recuperado 14/01/08 De <http://www.uoc.edu/di/20347/index.html>.

Gimeno, J. (1988) *La pedagogía por objetivos: obsesión por la eficacia*. Madrid: Morata.

Gómez, A. & Rodríguez R. (1993). "Talento". En L. Pérez (Dir), *Diez palabras clave en superdotados*. Estella: Verbo Divino 83-112.

Grinder, J. (1985). "The gifted in our midst: by their divine, deeds, neurosis and mental test scores we have known them". En F.D. Horowitz, & M. O'Brien, (Eds.) *The gifted and talented developmental perspectives*. Washington: American Psychological Association. pp. 5-36.

Groth, L.; Dunlap, K.; & Kidd, J. (2007). *Becoming technologically literate through technology integration in PK-12 preservice literacy courses: Three case studies*. [Versión electrónica]. *Reading Research and Instruction*. 46(4), Sum 2007, pp. 363-386.

Gulbenkain, (1979). En A. Acereda & S. Sastre, (Aut). *La superdotación*. Madrid: Síntesis.

Hildreth, G. (1954). "Three gifted children: a developmental study". En A. Acereda (2000). *Niños superdotados*. Madrid: Pirámide.

Howell, R.; Hewards, W, & R. Swassing. (2000). "Los alumnos superdotados". En W. Hewards (Ed.). *Niños excepcionales: una introducción a la educación especial*. Quinta edición. Madrid: Prentice Hall.

Hollingworth, L. (1942) *Children above 180 IQ Stanford- Binet: Origin and development*. NY: World Book.

Hung-Pin, S. (2008). Using a cognition-motivation-control view to assess the adoption intention for Web-based learning. [Versión electrónica]. *Computers & Education*. 50(1), pp. 327-337.

Imhof, M., Vollmeyer, R., & Beierlein, C. (2007). Computer use and the gender gap: The issue of access, use, motivation, and performance [Versión electrónica]. *Computers in Human Behavior*. 23(6), 2823-2837.

Internet World Stats (2009) *World Internet Users and Population Stats* Recuperado 17/09/2009 De <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>.

Ivory, J. & H.Wilkerson, (2002). Video Games Are from Mars, Not Venus: Gender, Electronic Game Play and Attitudes toward the Medium. En P. Royse., J. Lee, Undrahbuyan., B., Hopson, M., Cosalvo, M. Women and games: Technologies of the gendered self [Versión electrónica]. *New Media & Society*. 9(4).

Izquierdo, A. (1990). *La Superdotación, modelos, estrategias e instrumentos para su identificación*. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Complutense.

Jackson, A., Ervin, K., Gardner, P.D., & Schmitt, N. (2001). Gender and the Internet: women communicating and men searching [Versión electrónica]. *Sex Roles* 4. 363–379.

Jiménez, C. (2000). *Diagnóstico y Educación de los más capaces*. Madrid: UNED.

Jones, G. (1990). "Personal computers help gifted students work smart". En Nugent, S. *Technology and the gifted: Focus, facets, and the future*. Gifted Child Today, 24(4), 38–45.

Kelley, C. & Medlin, B. (2007) Factors influencing accounting faculty members' decision to adopt technology in the classroom. *College Student Journal*. 41(2), 423-435.

Kim, M. & Lee, J. (2005). "Development of curriculum, identification tools, and instructional materials for IT education of the Gifted" En Cho, Lee y Hwang (2006). *Goodness of the IT creative problem solving for identification of the gifted in IT*.

Koehler, M., Mishra, P., & Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. [Versión electrónica] *Computers & Education*. Vol 49(3), pp. 740-762.

Lee, C. S., Song, D. S., & Kim, H. J. (2003). *Enhancing the gifted education in Software*. Research Report, Korean Information and Communications University En Cho, Lee y Hwang (2006). *Goodness of the IT creative problem solving for identification of the gifted in IT*.

Lee, J. S., Lee, A. J. & Lee, J. H. (2006). A Study on the development of the selective problem for the gifted of elementary information science. [Versión electrónica]. *Journal of Gifted/Talented Education*, 16(1), 66-78.

- Lenhart, A. (2003). *Teens, parents and technology: Highlights from the Pew Internet and American Life Project*. Recuperado 09/08/09 de <http://www.pewinternet.org/ppt/Teens,ParentsandTechnology-Lawlor10.03.03a.nn.ppt>.
- Levis, D. (2009) *Nociones Generales sobre Alfabetización Digital*. Recuperado 16/08/09 De <http://tecnoeducacion.com.ar/cuadernos-para-practicos/nociones-generales-sobre-alfabetizacion-digital/>.
- López, M. A. (2002). *Estudio, mito y realidad del niño sobredotado*. México: Trillas.
- Macotela, S. (1994). "Educación Especial". En A. Puente. *Estilos de aprendizaje y enseñanza*. Madrid: CEPE.
- Maker, J., & Neilson, A. (1982). "Curriculum development and teaching strategies for gifted learners". En Nugent, S. A. (2001). *Technology and the gifted: Focus, facets, and the future*. [Versión electrónica]. *Gifted Child Today*, 24(4), 38–45.
- Marland, S.P. (1972). *Education of the gifted and talented: Report to the Congress of the United States by the U.S. Commissioner of Education*. Washington: U.S. Government Printing Office.
- Marqués, P. (1999). La tecnología educativa: conceptualización, líneas de investigación. Recuperado 08-08-09 de <http://www.pangea.org/peremarques/tec.htm>.
- Martín, M.P. ((2004). *Niños inteligentes*. Madrid: Palabra.
- Martín, J.M.; Beltrán, J. & Pérez, Luz. (2003). *Cómo aprender con Internet*. Madrid: Foro Pedagógico de Internet.
- Martínez, M. (1995). *Métodos y diseños de investigación en Psicología*. Madrid: Editorial Complutense.
- Martinson, R. (1991). "The identification of the gifted and talented". En Acereda A; & Sastre, S. (1998). *La Superdotación*. Madrid: Síntesis.
- Means, B., & Olson, K. (1994). The link between technology and authentic learning. *Educational Leadership*, 51(7), 15-18.
- Merino, T. (2007). *Odds Ratio*. Escuela de Medicina de la Universidad Católica de Chile. Recuperado 07/02/2009. De <http://escuela.med.puc.cl/RECURSOS/RECEPIDEM/IndEpi5.htm>.
- Middendorf, E. (2002). Computernutzung und Neue Medien im Studium [Computer use and new media in higher education]. En Imhof, M., Vollmeyer, R., & Beierlein, C. (2007). Computer use and the gender gap: The issue of access, use, motivation, and performance [Versión electrónica]. *Computers in Human Behavior*. 23(6), 2823-2837.
- Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. (1995). *Contenidos Básicos Comunes para la Educación General Básica*. Buenos Aires.
- Mitchell, S. (1994). Technophiles and technophobes. *American Demographic* February (1994), pp. 36–42.

Mönks, F.J., Van Boxtel, H.W., Roelofs, J.J. & Sanders, M. (1986). "The identification of gifted children in secondary education and a description of their situation in Holland". En K.A. Heller y J.F. Feldhusen (Eds.) *Identifying and nurturing the gifted. An international perspective*. Toronto: Hans Huber, 39-66.

Morahan, J. (1998). The gender gap in Internet use: Why men use the Internet more than women--A literature review [Versión electrónica]. *CyberPsychology & Behavior*. 1(1), 3-10.

Morales, P. (2007, 7 de diciembre). La Generación i dueña del ciberespacio. *El Universal*. Recuperado 16-01-08. De <http://www.eluniversal.com.mx/articulos/43614.html>.

Motorola (1996). *Prepared for the future? The British and technology*. Recuperado 04/04/09 De: <http://www.mot.com/General/Reports/British-Tech/index.html>.

National Education Technology Standards for students. (1998). *Profiles for Technology Literate Students*. Recuperado 10/2006 de http://www.cnets.iste.org/students/s_profiles.html.

National Education Technology Standards for students. (2007). *Profiles for Technology Literate Students*. Recuperado 10/2009 de http://www.iste.org/Content/NavigationMenu/NETS/ForStudents/2007Standards/NETS_for_Students_2007_Standards.pdf

North, A. & Noyes, J.M. (2002). Gender influences on children's computer attitudes and cognitions. [Versión electrónica] *Computers in Human Behavior*. 18 (2). 135–150.

Nugent, S. A. (2001). Technology and the gifted: Focus, facets, and the future. *Gifted Child Today*, 24(4), 38–45.

Oden, M. (1968) The fulfillment of promise 40 year follow up of the Terman gifted group. *Genetic Psychology*. Monográfico 77, 3-93.

O'Brien, B. (2005). From bits and bytes to C++ and web sites: what is computer talent made of? [Versión electrónica]. *Gifted Child Today*. 28(3), 56-66.

Olszewski-Kubilius, P. (1998). Talent search: Purposes, rationale, and role in gifted education. *Journal for Secondary Gifted Education*, 9 106-113.

Olszewski-Kubilius, P (1998). Research evidence regarding the validity and effects of talent search educational programs. *Journal for Secondary Gifted Education*, 9 (3).

ONU (1989). Convención sobre los derechos del niño. Recuperado 16/03/2010 De <http://www.acnur.org/biblioteca/pdf/0021.pdf>.

ONU (2000). *Declaración del Milenio*. Recuperado 17/09/09 De <http://www.un.org/millennium/declaration/ares552e.htm>.

Ortego, R. & Secotaro, C. (2007). Estadística Descriptiva. Curso Bioestadística básica para médicos asistenciales. Recuperado 07-05-09 de <http://www.fac.org.ar/ccvc/llave/c103/estadidescríp.php>.

Papastergiou, M. (2008) Are Computer Science and Information Technology still masculine fields? High school students' perceptions and career choices. [Versión electrónica] *Computers and Education* 51. 594-608.

Pérez, L. (Dir). (1993). *Diez palabras clave en superdotados*. Estella: Verbo Divino.

Pérez, L., Domínguez, P. & Díaz, O. (1998). *El desarrollo de los más capaces: guía para educadores*. Madrid: MEC.

Pérez, L.; Domínguez, P.; López, C.; & Alfaro, E. (2000). *Educar hijos inteligentes*. Madrid: CCS.

Pérez, L. & Beltrán, J. (2005). *La educación de los alumnos superdotados en la nueva sociedad de la información*. MEC. Recuperado 07/09/2009 de <http://ares.cnice.mec.es/informes/08/documentos/indice.htm>

Pérez, L. (2006). *Hacia un modelo de detección de talentos*. Programa I+D+I. Madrid: MEC SEJ 0454.2006.

Piechowski, M. (1991). "Emotional development and emotional giftedness". En A. Acereda y S. Sastre (Aut.). *La Superdotación*. Madrid: Síntesis.

Piirto, J. (1992). *Understanding those who create*. Tempe, AZ: Gifted Psychology Press.

Piirto, J. (1999). *Talented children and adults: Their development and education*. Columbus, OH: Prentice Hall/Merrill.

Pinkard, N. (2005). How the perceived masculinity and/or femininity of software applications influences student's software preferences. *Journal of Educational Computing Research*. 32(1), 57-78.

Piscitelli, A. (1998). *Post televisión: ecología de los medios en la Era de Internet*. Buenos Aires: Paidós.

Prendes, M.P. (1998). *Proyecto de Tecnología Educativa*. Murcia: Universidad de Murcia.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants [Versión electrónica]. *On the Horizon*. 9(5), 3-6.

Prieto, M. D. (1997). *Identificación, evaluación y atención a la diversidad del superdotado*. Málaga: Aljibe.

Prieto, M.D., & Castejón, J.L. (2000). *Los superdotados: esos alumnos excepcionales*. Málaga: Aljibe.

Prieto, M.D. (2004). "Evaluación de talentos específicos desde el modelo de las inteligencias múltiples". En *Diagnóstico y atención a los alumnos con necesidades educativas específicas: Alumnos intelectualmente superdotados*. MEC: Madrid 45-66.

Ramos; M. (2005) Programa Informático para el análisis de ítems de pruebas dicotómicas. Recuperado 03-06.09 de <http://www4.ujaen.es/~mramos/EPIP/DescribeAnalizatem.pdf>.

Ramos, M. (2005) Modelo de análisis multivariado. Recuperado 15/09/09 de http://www4.ujaen.es/~mramos/Cursos/CSPSS/CSPSS_08_BasMultivar.pdf.

Razo, M. (2008). La inserción de las mujeres en las carreras de ingeniería y tecnología. *Perfiles Educativos*. 30, 121. Recuperado 22/03/10 de <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article1227>

Reis, S. & Graham. C. (2005). NEEDED: Teachers to Encourage Girls in Math, Science, and Technology. *Gifted Child Today*, 28(3).

Renzulli, J. S. (1978). *What makes giftedness: A re-examination of the definition of the gifted and talented*. Storrs, CT: University of Connecticut, Bureau of Educational Research Report Series.

Renzulli, J. S., & Reis, S. M. (1985). *The Schoolwide Enrichment Model: A comprehensive plan for educational excellence*. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.

Renzulli, J. S. (1986). *The three-ring conception of giftedness: a developmental model for creative productivity*, En: R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.). *Conceptions of giftedness*. New York: Cambridge University Press, 53–92.

Renzulli, J. S. (1994). *Schools for talent development: A practical plan for total school improvement*. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.

Renzulli, J. S. (2002). *Giftedness and high school dropouts: Personal, family, and school related factors*. Storrs, CT: The National Research Center on the Gifted and Talented.

Renzulli, J.; Smith, L.; White, A.; Callahan, C.; Hartman; R., Westberg; K. (2003). *Scales for Rating the Behavioral Characteristics of Superior Students. Technical and administration manual*. U.S.A. Creative Learning Press.

Richaud, M.C. (2005). Desarrollos del análisis factorial para el estudio de ítem dicotómicos y ordinales. *Interdisciplinaria*. 22(2), 237-251. Recuperado 04-06-09 de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S16680272005000200006&lng=es&nrm=iso. ISSN 1668-7027.

Robinson, N.; & Olszewski-Kubilius, P. (1997). Niños superdotados y talentosos. Temas para pediatras. *Pediatrics in Review*. 18. 337-341.

Roberts, F.D., Kelley, C., & Medlin, B.D. (2007). Factors influencing accounting faculty members' decision to adopt technology in the classroom. [Versión electrónica] *College Student Journal*. Vol 41(2), pp. 423-435.

Rogers, K. (2007) Lessons Learned About Educating the Gifted and Talented: A Synthesis of the Research on Educational Practice. *Gifted Child Quarterly*, 51(4) 382-397.

Royse, P.; Lee, J.; Undrahbuyan, B.; Hopson, M. & Consalvo M. (2007). Women and games: Technologies of the gendered self. *New media & society*. [Versión electrónica]. 9(4), pp. 555-576.

Rozenhauz, J., & Steinberg, S. (2002). *Llegaron para quedarse. Propuestas de inserción de las nuevas tecnologías en las aulas*. Buenos Aires: Mino y Dávila.

- Ruiz, M. (coord) (2004). *Las TIC, un reto para nuevos aprendizajes*. Madrid: Narcea.
- Sáenz, J. (1997). *Glosario de términos sobre la educación a sobresalientes y la posición de la Asociación Mexicana para el Apoyo al Sobresaliente*. México: AMEXPAS.
- Sánchez, E. (2009). *La superdotación intelectual*. Málaga: Aljibe.
- Sánchez, S. (1975). "Educación de superdotados: problemas pedagógicos y psíquicos". En M.A. López, (2002). *Estudio, mito y realidad del niño sobredotado*. México: Trillas.
- Sanchez-Franco, M.J. (2006). Exploring the influence of gender on the web usage via partial least squares, [Versión electrónica]. *Behaviour & Information Technology*. 25 (6), 19–36.
- Sancho, J.M. & Millán, L, M. (comps) (1995). *Hoy es mañana: Tecnología y educación un diálogo necesario*. Sevilla: MCEP.
- Sancho, J.M (1998). Balances y propuestas de las líneas de investigación sobre Tecnología Educativa en España: una agenda provisional. Recuperado 08-08-09 de <http://tecnologiaedu.us.es/cursoinv/recursos/juanasancho.htm>.
- San Juan, H. (1575) "Examen de ingenios para las ciencias". En J. García Yagüe *El niño bien dotado y sus problemas*. Madrid: CEPE. p.18.
- Segovia, V.; Álvarez, E.; Prieto, J.; Mangas, R.; & Macías, C. (2002) Nuevo Currículo Tecnología. Instituto Superior de Formación y Recursos en Red para el profesorado Recuperado 05-05-09 de <http://alerce.pntic.mec.es/~aded0006/progr.pdf>.
- Selwyn, N. (2001). Turned on/switched off: exploring children's engagement with computers at primary school [Versión electrónica]. *Journal of Educational Computing Research* 25, pp. 245–266.
- Schader, R. (2004). AMEXPAS. *El niño sobresaliente en el aula regular*. III Seminario Internacional de la Asociación Mexicana para el Apoyo a Sobresalientes. 14 de febrero de 2004. México: Club France.
- Shaffer, D. (1998) *Pedagogical Praxis: Using technology to build professional communities of practice*. Recuperado 16/11/2006 de <http://mathforum.org/wikis/uploads/ped%20praxis%20for%20ICLS%20workshop%20on%20community55.pdf>.
- Shapka, J.D., & Ferrari, M. (2003). Computer-related attitudes and actions of teacher candidates. En M. Imhof., R. Vollmeyer., & C. Beierlein; (2007). Computer use and the gender gap: The issue of access, use, motivation, and performance [Versión electrónica]. *Computers in Human Behavior*. 23(6), 2823-2837.
- Siegle, D. (2002). Creating a living portfolio: Documenting student growth with electronic portfolios. *Gifted Child Today*, 25(3), 60-64.
- Siegle, D. (2002). Learning online: A new educational opportunity for teachers and parents. *Gifted Child Today*, 25(4), 30-33.

- Siegle, D. (2003). Music maestro: Some of the best software begins with a blank screen. *Gifted Child Today*, 26(2), 35-39.
- Siegle, D. (2003). Mentors on the net: Extending learning through telementoring. *Gifted Child Today*, 26(4), 51-54, 63.
- Siegle, D. (2004). The merging of literacy and technology in the 21st century: A bonus for gifted education. *Gifted Child Today*, 27(2), 32-36.
- Siegle, D. (2004). Identifying students with gifts and talents in technology. *Gifted Child Today*, 27(4), 30-33, 64.
- Siegle, D. (2005). Six uses of the Internet to develop students' talents and gifts. *Gifted Child Today*, 28(2), 30-36.
- Siegle, D. (2005). Guest editor-Special issue: Gifted students and technology. *Gifted Child Today*, 28(3), 5.
- Siegle, D. (2005). An introduction to using spreadsheets to increase the sophistication of student projects. *Gifted Child Today*, 28(4), 50-55.
- Siegle, D. (2006). Using hyperlinks to unleash the power of PowerPoint. *Gifted Child Today*, 29(3), 40-45.
- Siegle, D. (2007). Moving beyond Google searches: Google Earth, SketchUp, spreadsheet, and more. *Gifted Child Today*, 30(1), 24-28.
- Siegle, D. (2007). Podcasts and blogs: Learning opportunities on the information highway. *Gifted Child Today*, 30(3), 14-19.
- Siegle, D. (2008). Working with wikis. *Gifted Child Today*, 31(1), 14-17.
- Siegle, D. (2008). Lights...camera...[action] freeze: Harnessing the motivational power of music videos. *Gifted Child Today*, 31(2), 14-18.
- Siegle, D. (2008). Free options for Internet videoconferencing: Moving beyond email and chat. *Gifted Child Today*, 31(4), 14-18.
- Siegle, D. (2009). Literacy in the 21st Century: The fourth R—Video recording. *Gifted Child Today*, 32(2), 14-19.
- Silverman, L. K.,(Ed.). (1993). *Counseling the gifted and talented*. Denver, CO: Love.
- Smith, D. & Kelley, P. (2007). [A survey of assistive technology and teacher preparation programs for individuals with visual impairments](#). [Versión electrónica]. *Journal of Visual Impairment & Blindness*. Vol 101(7), pp. 429-433.
- Soletic, A. (2005). Tecnología, globalización e identidad cultural: los usos de la web en el diseño de proyectos educativos. En Litwin, E. (comp.) (p.155-179) *Tecnologías Educativas en tiempos de Internet*. Buenos Aires: Amorrortu.

Spence, I.; De Young, C. & Feng, Y (2008). The technology profile inventory: Construction, validation and application. *Computers in human behaviour*. 25(2) 458-465.

Stanley, J. (1973). "Accelerating the educational progress of intellectually gifted youth". En C. Jiménez (2000). *Diagnóstico y educación de los más capaces*. Madrid: UNED.

Stanley, J. & Benbow, C. (1986). "Youths who reason exceptionally well mathematically". En R. Sternberg y J. Davidson (Eds.) *Conceptions of giftedness*. New York: Cambridge University Press.

Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. New York: Cambridge University Press.

Sternberg, R.; & Lubart, T.I. (1992). An investment theory of creativity and its development. *Human Development*, 34: 1-31.

Sternberg, R. (1993). "Procedures for identifying intellectual potential in the gifted: A perspective on alternative Metaphors of Mind". En K. Heller, F. Mönks y A. Passow. *International handbook of research and development of giftedness and talent*. Oxford: Pergamon Press pp. 185-207.

Sternberg, R. & Davidson, J. (2005) *Conceptions of giftedness 2° ed.*. New York: Cambridge University Press.

Stettler, L. M. (1998). Matching technology to modes of learning. *Gifted Child Today*, 21(2), 44, 46-49.

Stockwell, G. (2007). A review of technology choice for teaching language skills and areas in the CALL literature. *ReCALL: Journal of Eurocall*. 19(2), 105-120.

Stockwell, G. (2007). Vocabulary on the move: Investigating an intelligent mobile phone-based vocabulary tutor. *Computer Assisted Language Learning*. 20(4), 365-383.

Swiatek, M. (2007) The Talent Search Model: Past, Present, and Future, [Versión electrónica]. *Gifted Child Quarterly*, 51(4) 320-330.

Tannenbaum, A.J. (1983) *Gifted Children: psychological and educational perspectives*. MacMillan: Nueva York.

Tannenbaum, A.J. (1986, 1997). "The meaning and making of giftedness". En N. Colangelo & G. Davids (Eds.) *Handbook of gifted education*. 2° ed. USA: Allyn & Bacon. 27-43pp.

Taylor, C. (1978). How many types of giftedness can your program tolerate. En F. Gagné, *Transforming gifts into talents: the DMGT as a development theory*. [Versión electrónica]. *High Ability Studies*. 15(2).

Telford, Ch. & Sawrey, J. (1973). *El individuo excepcional*. Bogotá: Prentice Hall.

Terman, L.M. (1925). *Genetic Studies of genius*. California: Stanford University Press.

Terman, L.M. (1954) The discovery and encouragement of exceptional talent. *American Psychologist* 9, 221-230.

Terrasier, J. (1990). "La disincronía de los niños precoces". En Y. Benito (Coord.). *Problemática del niño superdotado*. Salamanca: Amarú, pp.69-74.

Topper, A. (2007). Are they the same? Comparing the instructional quality of online and face-to-face graduate education courses. *Assessment & Evaluation in Higher Education*. 32(6), pp. 681-691.

Torrance, E. P. (1987). Teaching for creativity. En S. Isaksen (Ed.), *Frontiers of creativity research: Beyond the basics*, pp. 190-215. Buffalo, NY: Bearly Ltd.

Tourón, J. Peralta, F. & Repáraz, Ch. (1998). *La superdotación intelectual: modelos, identificación y estrategias educativas*. Navarra: EUNSA.

Treffinger, D. J. & Feldhusen, J. F. (1996). Talent recognition and development: Successor to gifted education. [Versión electrónica]. *Journal for the Education of the Gifted*, 19 (2), 181-193.

Turkle, S. (1997). Life on the screen: Identity in the age of the Internet. En O'Brien, B. (2005). From bits and bytes to C++ and web sites: what is computer talent made of? [Versión electrónica]. *Gifted Child Today*. 28(3), 56-66.

Tuttle, F.B. (1988) Characteristics and identification of gifted and talented students. En A. Acereda (2000). *Niños superdotados*. Madrid: Pirámide.

UNESCO (1984). Glossary of Educational Technology Terms. París: UNESCO. Recuperado 08-08-09 de <http://unesdoc.unesco.org/images/0005/000506/050694eb.pdf>.

UNESCO, (1993) Development of Exemplar Identification Instruments for a Science and Technology Education Talents Programme. Tailandia: UNESCO. Recuperado 16/11/2006.

UNESCO (1994). Glossary of Educational Technology Terms. París: UNESCO.

UNESCO (2003) Technology Education Guide. Recuperado 16/08/09 de <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001320/132001e.pdf>.

UNESCO (2006) *La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los Sistemas Educativos*. Recuperado 16/09/2009 de <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001507/150785s.pdf>.

Vaili, J. (1996). The gifted child. En Acereda, A. & S. Sastre (1998). *La Superdotación* Madrid: Síntesis.

Van Tassel-Baska, J. (1998). A critique of the talent searches. [Versión electrónica]. *Journal of Secondary Gifted Education*, 9(3), 139.

Veronikas, S.W., & Shaughnessy, M. (2006). An interview with Kathy Schrock about teaching and technology [Versión electrónica]. *TechTrends*, 50(3), 8-11.

Wallace, B. (1988). *La educación de los niños más capaces*. Madrid: Visor Castelló.

Wehmeyer, M., Smith, S., Palmer, S. Davies, D., & Stock, S. (2004). Technology use and people with mental retardation. , [Versión electrónica]. *International review of research in mental retardation*, Vol. 29. p. 291-337.

Wentling, T.L.; Park, J. & Peiper; C. (2007). Learning gains associated with annotation and communication software designed for large undergraduate classes. *Journal of Computer Assisted Learning*. 23(1), pp. 36-46.

Whitley, B.E. (1996) Gender differences in computer-related attitudes: it depends on what you ask, [Versión electrónica]. *Computers in Human Behavior* 12 (1996), pp. 275–289.

Wieczorkowki & Wagner (1985) *Giftedness: A continuing worldwide challenge*. New York: Trillium.

Youngkyun, B., Jaeyeob, J., & Bokveong K. (2008). What makes teachers use technology in the classroom? Exploring the factors affecting facilitation of technology with a Korean sample. *Computers & Education*. Vol 50(1), pp. 224-234.

ANEXO I

Estándares Nacionales para la Educación Tecnológica (NETS)

Pre K -2

1. Utilizar dispositivos de entrada (por ejemplo, el ratón, el teclado, el mando a distancia) y los dispositivos de salida (por ejemplo, el monitor, la impresora) operar exitosamente los ordenadores, los videos, las cintas de audio, y otras tecnologías.
2. Utilizar una variedad de recursos de medios y tecnología para realizar actividades de aprendizaje dirigido e independiente.
3. Comunicar acerca de la tecnología utilizando la terminología apropiada y exacta.
4. Usar apropiadamente los recursos multimedia (por ejemplo, los libros interactivos, software educativo, las enciclopedias elementales multimedia) para apoyar el aprendizaje.
5. Trabajar cooperativamente y en colaboración con iguales, con los miembros de la familia, y con los otros utilizando la tecnología en el aula.
6. Demostrar conductas positivas, sociales y éticas cuando se usa tecnología
7. Practicar el uso responsable de sistemas de tecnología y software.
8. Crear o desarrollar productos multimedia apropiados con apoyo de maestros, de los miembros de la familia, o de compañeros.
9. Utilizar recursos tecnológicos (por ejemplo, puzzles, los programas lógicos, procesadores de texto, cámaras digitales, herramientas de dibujo) para la resolución de problemas, para comunicación, y para la ilustración de pensamientos, de ideas, y de historias.
10. Reunir información y comunicarse con los otros utilizando telecomunicaciones, con el apoyo de maestros, miembros de la familia, o compañeros.

Cursos 3-5

1. Utilizar eficientemente y efectivamente teclados y otros dispositivos comunes de entrada y salida.
2. Discutir los usos comunes de la tecnología en la vida cotidiana y las ventajas y desventajas de su uso.

3. Discutir asuntos básicos relacionados al uso responsable de la tecnología y la información y describir las consecuencias personales del uso inadecuado.
4. Utilizar herramientas generales multipropósito para apoyar la productividad personal, remediar los déficits de habilidades, y facilitar el aprendizaje a través del currículo.
- 5-Usar herramientas tecnológicas (creación de presentaciones multimedia, herramientas de Internet, cámaras digitales, escáneres) de manera individual y colaborativa para actividades de escritura, comunicación y publicación de productos de conocimiento para diversos públicos dentro y fuera del aula.
- 6- Usar las telecomunicaciones efectiva y eficazmente para acceder a información remota, comunicarse con otros para apoyar el aprendizaje independiente y para intereses personales.
7. Usar recursos de telecomunicaciones y online (correo electrónico, foros de discusión) para tomar parte en las actividades cooperativas de resolución de problemas con el propósito de desarrollar soluciones o productos para audiencias dentro y fuera el aula.
- 8- Usar recursos tecnológicos (por ejemplo, calculadoras, videos, software educativo) para la resolución de problemas, el aprendizaje auto dirigido, y prolongar las actividades de aprendizaje.
9. Determinar cuándo tecnología es útil y seleccionar las herramientas apropiadas y los recursos tecnológicos para dirigir una variedad de tareas y problemas.
10. Evaluar la certeza, la aplicabilidad, la conveniencia, la comprensión, y la tendencia de las fuentes electrónicas de información.

Cursos 6-8

Los Indicadores del rendimiento: Todos estudiantes deben tener las oportunidades de demostrar los desempeños siguientes. Antes de la terminación del Grado 8 estudiantes hacen:

1. Aplicar las estrategias para identificar y resolver los problemas rutinarios de hardware y software que ocurren durante el uso diario.
2. Demostrar el conocimiento de cambios actuales en las tecnologías de la información y el efecto que esos cambios tienen en el lugar de trabajo y la sociedad.
3. Exhibir las conductas legales y éticas cuando se usa información y tecnología, y discutir las consecuencias del mal uso.

4. Utilizar herramientas de contenido específico, software, y simulaciones (por ejemplo, las pruebas ambientales, las calculadoras gráficas, los ambientes exploratorios, y herramientas de Internet) para apoyar el aprendizaje y la investigación.
5. Aplicar los instrumentos productivos / multimedia y periféricos para apoyar la productividad personal, la colaboración del grupo, y el aprendizaje a través del currículo.
6. Diseñar, desarrollar, publicar y presentar los productos (por ejemplo, las páginas web, cintas de vídeo) utilizando recursos tecnológicos que demuestren y comuniquen conceptos del currículo a audiencias dentro y fuera el aula.
7. Colaborar con iguales, expertos, y otros que utilizan telecomunicaciones y herramientas cooperativas para investigar los problemas relacionados con el currículo, asuntos e información, para desarrollar soluciones o productos para audiencias dentro y fuera el aula.
8. Seleccionar y utilizar las herramientas y recursos tecnológicos apropiados para lograr una variedad de tareas y resolución de problemas.
9. Demostrar una comprensión fundamental de conceptos del hardware, del software, y de la conectividad, y de las aplicaciones prácticas para el aprendizaje y la resolución de problemas.
10. Investigar y evaluar la certeza, relevancia, aplicabilidad, la conveniencia, la comprensión, y la tendencia de las fuentes electrónicas de información con respecto a problemas del mundo real.

Cursos 9-12

1. Identificar las capacidades y las limitaciones de los recursos tecnológicos contemporáneos y emergentes y valorar el potencial de estos sistemas y servicios para dirigir el aprendizaje a lo largo de la vida y las necesidades de lugar de trabajo
2. Tomar decisiones informadas acerca de los sistemas tecnológicos, recursos, servicios.
3. Analizar las ventajas y las desventajas del uso y dependencia de la tecnología en el lugar del trabajo y la sociedad de manera global.
4. Demostrar y recomendar conductas legales y éticas entre iguales, la familia, y la comunidad con respecto al uso de la tecnología e información.

5. Usar herramientas y recursos tecnológicos para el manejo y comunicación de información personal/profesional (por ejemplo, las finanzas, los horarios, las direcciones, las compras, la correspondencia).
6. Evaluar las opciones basadas en la tecnología, incluyendo la educación a distancia y distribuida en el aprendizaje para la vida.
7. Utilizar eficiente y rutinariamente los recursos de información en línea para satisfacer necesidades de colaboración, investigación, publicación, comunicación, y productividad.
8. Escoger y aplicar herramientas tecnológicas para la investigación, el análisis de la información, la solución de problemas y la toma de decisiones en el aprendizaje de contenidos.
9. Investigar y aplicar sistemas expertos, agentes inteligentes, y simuladores en situaciones del mundo real.
10. Colaborar con iguales, expertos, y otros para contribuir a una base de conocimientos de contenidos relacionados utilizando la tecnología para compilar, sintetizar, producir, y para difundir información, modelos, y otros trabajos creativos.

ANEXO II

MAPAS CURRICULARES

ESPAÑA

Primaria 1er Ciclo

- Conocer el uso del ordenador y manejarlo como recurso didáctico

Primaria 2do Ciclo

- Utilizar Internet como recurso didáctico y hacer un proyecto usando las TIC

Primaria 3er Ciclo

- Dominar las herramientas de comunicación de las TIC y hacer un proyecto en grupo con TIC

1° ESO

Objetivos:

- Asumir de forma activa el avance de la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas a su quehacer cotidiano.
- Organizar y elaborar la información recogida en diferentes búsquedas y presentarla correctamente.
- Intercambiar y comunicar ideas utilizando las posibilidades de Internet (e-mails, videoconferencias, chats).
- Desarrollar curiosidad e interés hacia la actividad tecnológica, generando iniciativas de investigación, así como de búsqueda y elaboración de nuevas realizaciones tecnológicas.
- Analizar y valorar críticamente la influencia del uso de las nuevas tecnologías sobre la sociedad y el medio ambiente.
- Utilizar Internet para localizar información en distintos soportes, contenida en diferentes fuentes.

Contenidos:

- El ordenador, su manejo, elementos y funcionamiento básico.
- Búsqueda de información, enciclopedias virtuales y otros soportes.

- Procesadores de texto.
- Edición de archivos.
- Tablas y gráficos en un texto.
- Introducción a otras aplicaciones informáticas.
- Búsqueda de información en Internet.
- La tecnología como respuesta a las necesidades humanas.
- El proceso inventivo y de diseño.

Criterios de evaluación:

- Identificar los componentes fundamentales de un ordenador y los periféricos explicando su misión en el conjunto.
- Emplear el ordenador como herramienta de trabajo con el objeto de manejar textos, procesarlos y manejar información en distintos soportes.

2º ESO

Objetivos:

- Asumir de forma activa el avance de la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas a su quehacer cotidiano.
- Organizar y elaborar la información recogida en diferentes búsquedas y presentarla correctamente.
- Intercambiar y comunicar ideas utilizando las posibilidades de Internet (e-mails, videoconferencias, chats).
- Desarrollar curiosidad e interés hacia la actividad tecnológica, generando iniciativas de investigación, así como de búsqueda y elaboración de nuevas realizaciones tecnológicas.
- Analizar y valorar críticamente la influencia del uso de las nuevas tecnologías sobre la sociedad y el medio ambiente.
- Utilizar Internet para localizar información en distintos soportes, contenida en diferentes fuentes.

Contenidos:

- Componentes del ordenador: elementos de entrada, salida y proceso.
- Periféricos habituales.
- Herramientas gráficas para el dibujo vectorial y el diseño artístico.
- Iniciación a la hoja de cálculo.
- Fórmulas.
- Elaboración de gráficas.
- El ordenador como medio de comunicación.

- Internet.
- Acceso a páginas web.
- Correo electrónico

Criterios de evaluación:

- Emplear el ordenador como herramienta de trabajo con el objeto de procesar texto, localizar y manejar la información de diversos soportes.
- Realizar dibujos geométricos y artísticos utilizando algún programa de diseño gráfico sencillo.
- Emplear hojas de cálculo, introduciendo fórmulas y elaborando gráficas.

3° ESO

Objetivos:

- Asumir de forma activa el avance de la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas a su quehacer cotidiano.
- Organizar y elaborar la información recogida en diferentes búsquedas y presentarla correctamente.
- Intercambiar y comunicar ideas utilizando las posibilidades de Internet (e-mails, videoconferencias, chats).
- Desarrollar curiosidad e interés hacia la actividad tecnológica, generando iniciativas de investigación, así como de búsqueda y elaboración de nuevas realizaciones tecnológicas.
- Analizar y valorar críticamente la influencia del uso de las nuevas tecnologías sobre la sociedad y el medio ambiente.
- Utilizar Internet para localizar información en distintos soportes, contenida en diferentes fuentes.

Contenidos:

- Arquitectura y funcionamiento del ordenador.
- Sistema operativo.
- Lenguajes de programación y desarrollo de aplicaciones.
- El ordenador como gestor de bases de datos.
- Comunicación alámbrica e inalámbrica.
- El espacio radioeléctrico.
- El ordenador como medio de comunicación.
- Internet.
- Elaboración de páginas web.
- Correo electrónico.

- Control y robótica: automatismos.
- Arquitectura de un robot.
- Elementos mecánicos y eléctricos para que un robot se mueva.
- Impacto ambiental del desarrollo tecnológico.
- Contaminación.
- Agotamiento de los recursos tecnológicos y de las materias primas.
- Tecnologías correctoras.
- Desarrollo sostenible.

Criterios de evaluación:

- Identificar los elementos que constituyen la arquitectura de un ordenador y la lógica que subyace a su funcionamiento.
- Emplear el ordenador como instrumento de búsqueda por Internet y comunicarse por medio de correo electrónico, chat videoconferencia.
- Utilizar información utilizando un gestor de bases de datos.
- Crear una base de datos.
- Modificar y actualizar una base ya creada.
- Describir esquemáticamente los sistemas de telefonía inalámbrica, radio y televisión y los principios básicos de su funcionamiento.
- Identificar automatismos en sistemas técnicos cotidianos, describiendo la función que realizan.
- Montar, utilizando sistemas mecánicos y eléctricos, un robot eléctrico con capacidad de movimiento dirigido.
- Reconocer el impacto que sobre el medio produce la actividad tecnológica y comparar los beneficios de esta actividad con el impacto medioambiental que supone.

4° ESO

Objetivos:

- Asumir de forma activa el avance de la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas a su quehacer cotidiano.
- Organizar y elaborar la información recogida en diferentes búsquedas y presentarla correctamente.
- Intercambiar y comunicar ideas utilizando las posibilidades de Internet (e-mails, videoconferencias, chats).

- Desarrollar curiosidad e interés hacia la actividad tecnológica, generando iniciativas de investigación, así como de búsqueda y elaboración de nuevas realizaciones tecnológicas.
- Analizar y valorar críticamente la influencia del uso de las nuevas tecnologías sobre la sociedad y el medio ambiente.
- Utilizar Internet para localizar información en distintos soportes, contenida en diferentes fuentes.

Contenidos:

- El ordenador como dispositivo de control: señales analógicas y digitales.
- Adquisición de datos.
- Programas de control.
- Hojas de cálculo.
- Redes informáticas.
- Comunicación inalámbrica: grandes redes de comunicación.
- Comunicación vía satélite y telefonía móvil.
- Descripción y principios técnicos.
- Principios técnicos del funcionamiento de Internet.
- Comunidades y Aulas virtuales.
- Control y robótica: percepción del entorno, sensores utilizados habitualmente.
- Lenguajes de control de robots: programación.
- Realimentación del sistema.
- Hitos fundamentales del desarrollo histórico de la tecnología. Interrelación entre tecnología y cambios sociales y laborales.
- Evolución de los objetos técnicos con el desarrollo científico y tecnológico, las estructuras socioeconómicas y la disponibilidad de distintas energías.

Criterios de evaluación:

- Manejar la hoja de cálculo y analizar pautas de comportamiento.
- Describir básicamente una red de ordenadores local y la red Internet y utilizarlas con soltura.
- Describir un sistema de comunicaciones vía satélite y otro de telefonía móvil describiendo los principios de funcionamiento.
- Montar un robot que incorpore varios sensores para recoger información en el entorno en el que actúa.
- Desarrollar un programa que permita controlar un robot y su funcionamiento de forma autónoma a partir de la realimentación que reciba.
- Utilizar el ordenador como herramienta de adquisición e interpretación de datos y como realimentación de otros procesos con los datos obtenidos.

- Conocer los hitos fundamentales del desarrollo tecnológico y la evolución de algunos objetos técnicos, valorando su implicación en los cambios sociales y laborales.

FRANCIA

En Educación Infantil, se adopta un enfoque transversal:

- Aproximación a la imagen
- Objetos programables

En Educación Primaria, se adopta un enfoque transversal:

- Algunas funciones básicas del ordenador
- Haber comprendido que el ordenador sólo ejecuta lo que le mandan

En Educación secundaria. Le Brevet Informatique e Internet (B2i)

Nivel 1

- Consolidar las primeras bases de la tecnología informática
- Adoptar una actitud ciudadana frente a las informaciones de los medios informáticos
- Tratamiento de textos (producir y modificar y explotar un documento)
- Buscar y documentarse en un producto multimedia (CDrom y web)
- Utilizar el correo electrónico en una situación real

Nivel 2

- Organizar tratamientos numéricos con la ayuda de una hoja de cálculo
- Organizar documentos complejos que impliquen tablas, fórmulas e hipervínculos con otros documentos.
- Utilizar un buscador
- Organizar su espacio de trabajo mediante ficheros y dossier de acuerdo a sus necesidades
- Intercambiar ficheros por correo electrónico
- Percibir los límites relativos a la utilización de informaciones nominativas y derechos de autor

HOLANDA

En la Educación Primaria, se adopta un enfoque transversal:

- Producir y editar un texto con un procesador
- Conocer las posibilidades de los medios de información digitales
- Utilizar en el ordenador recursos digitales de aprendizaje

En la Educación Secundaria, hay una asignatura propia con los siguientes aprendizajes:

Objetivos de la materia que deben conseguirse con el conjunto de bloques de contenidos

- Utilizarlo en otras asignaturas.
- Familiarizarse con los ordenadores.
- Comprender los procesos de adquisición, procesamiento y difusión de datos orientados a metas.
- Comprensión funcional y uso de los sistemas de procesamiento.
- Idem para aplicaciones.
- Descubrir las propias competencias e intereses en el campo de la tecnología de la información.
- Tomar conciencia del significado social de las TIC.

Bloque de Procesamiento y comunicación de datos

Conceptos

- Ser capaces de describir el proceso normal de adquisición, procesamiento y difusión de datos.
- Distinción entre datos e información.
- Elementos del proceso de comunicación.
- Conversión de una demanda de información en requisitos de la información.
- Métodos de adquisición, registro, transmisión, almacenamiento y protección de datos.
- Principios de organización de datos y de documentación.
- Estrategias para extraer información de los datos.
- Formas de presentar adecuadamente los datos

Procedimientos

- Ser capaces de utilizar las aplicaciones TIC de forma intencional para satisfacer las demandas de información y comunicar los resultados.

- Formular requisitos de información.
- Hacer un plan para las fases: localizar y seleccionar la información en fuentes distintas.
- Evaluar lo adecuado de la información, modificarla, procesarla.
- Hacer un modelo de presentación de los resultados.
- Preparar la presentación
- Ofrecer la información demandada.
- Revisar el proceso y el producto de acuerdo con los requisitos originales de la información solicitada.

Bloque de Sistemas de procesamiento de datos

Conceptos

- Dar una descripción funcional de un sistema de procesamiento de datos. Estar familiarizado con sus principios.
- Conocer su funcionalidad y sus limitaciones.
- Describir y conocer los componentes de un sistema informático: entrada, almacenamiento, tratamiento y difusión de los datos.
- Conocer distintos sistemas.
- Saber que los ordenadores son programables y por tanto versátiles y el papel de las reglas en la programación

Procedimientos

- Manejar hardware y software.
- Utilizar varios interfaces entre ellos uno gráfico.
- Utilizar todos los componentes de un sistema.
- Saber consultar los manuales y menús de ayuda

Bloque de Aplicaciones

Conceptos

- Estar familiarizado con las formas en las que usan las TIC.
- Conceptualización de todo lo que aparece como procedimientos.

Procedimientos

- Utilizar varias aplicaciones TIC en esta y otras asignaturas.
- Producir textos; acceder a bases de datos; manejar hipertextos; acceder a al web; correo electrónico; buscadores; diseñar un experimento con modelos de

control de procesos, herramientas matemáticas; hacer y presentar música y dibujos; procesos de simulación y de modelización.

Bloque de Significado social

Conceptos

- Reflexionar y tomar conciencia del uso de las TIC en su propio trabajo escolar, en su vida y en su entorno inmediato.
- Evaluar críticamente estos usos tomando conciencia de los posibles sesgos.

Procedimientos

- Describir y dar ejemplos de las formas en que las TIC influyen en distintos sectores sociales.
- Automatización administrativa; automatización industrial; transporte; telecomunicaciones; salud; entorno; educación.
- Ser conscientes de su papel en la educación superior y en las ciencias de la información.
- Estar familiarizados con los temas de protección de datos y derechos de autor.

HUNGRÍA

Desde Primaria, existe una asignatura separada

En los cursos 5º y 6º

- Utilizar un ordenador con programas sencillos
- Conocer las normas de seguridad

En los cursos 7º y 8º

- Conocer las funciones de las distintas partes del ordenador
- Utilizar los términos apropiados
- Programas de gráficos
- Bases de datos

En los cursos 9º y 10º

- Modelos
- PowerPoint
- Excel
- Access

INGLATERRA

En la Educación infantil, se adopta un enfoque transversal:

- Mostrar interés por las TIC
- Saber manejar equipos simples (juguetes)
- Completar un programa de ordenador sencillo
- Darse cuenta de los usos de la tecnología para la vida cotidiana y su aprendizaje

En la Educación Primaria y Secundaria, existe una asignatura propia:

K1: 5-7

Caracterización General

- Exploran el uso con confianza y con propósitos concretos.
- Empiezan a usarlas para desarrollar sus ideas y almacenar el trabajo.
- Empiezan a familiarizarse con software y hardware.

Encontrar información

- Obtener; almacenar; recuperar.
- Variedad de fuentes.
- Metas concretas.

Construir conocimiento y hacer funcionar cosas

- Saben que hay información en diferentes fuentes.
- Utilizan información de distintos tipos (texto, tablas, imágenes, sonidos) para construir ideas.
- Planificar y dar instrucciones para que las cosas funcionen.
- Hablan de lo que hacen con TIC, dentro y fuera del colegio.

Intercambiar y compartir información

- Compartir ideas con formatos distintos.
- Presentar un trabajo con TIC.

Supervisión

- Revisar su trabajo con intención de desarrollar nuevas ideas.
- Describir el efecto de sus acciones.
- Hablar sobre lo que podrían cambiar en el trabajo.

K2: 7-11

Caracterización General

- Mayor variedad de fuentes.
- Trabajo con otras áreas.
- Desarrollar capacidades de investigación.
- Decidir qué información en relación a la meta.
- Empiezan a valorar la veracidad y calidad de la información.
- Aparece la audiencia

Encontrar información

- Combinan información de distintas fuentes.
- Tienen en cuenta la audiencia.
- Estructurar refinar y preparar la información con diferentes metas.
- Comprueba plausibilidad y adecuación.

Construir conocimiento y hacer funcionar cosas

- Entienden las necesidades de formato para tratar información.
- Saben que la forma en que se trata la información es importante.
- Conocen la importancia de la audiencia.
- Utilizan, crean y mejoran TIC sistemas de forma planificada para controlar acontecimientos y para recoger datos del mundo físico.
- Exploran cómo varían los resultados cuando cambian las variables de un modelo utilizando preguntas Y si....?
- Valoran la importancia de la precisión para tener éxito en su uso.
- Utilizan modelos y simulaciones para hacer predicciones.
- Comparan las ventajas de TIC con otros métodos

Intercambiar y compartir información

- E-mail
- Tienen en cuenta la audiencia
- Cuidan la calidad de lo que dicen

Supervisión

- Revisar su trabajo y el de los otros para desarrollar las ideas.
- Reflexionan sobre el efecto del uso que hacen de las TIC sobre los otros.
- Hablan sobre como pueden mejorar su trabajo (reflexionan pero en grupo).

K3: 11-14

Caracterización General

- Usan las TIC de forma más independiente.
- Entienden mejor cómo pueden usarlas en otras materias.
- Saben cuándo tiene sentido usarlas y cómo, porque conocen sus limitaciones.
- Más punto crítico.
- Más tareas colaborativas.

Encontrar información

- Combinan muchas fuentes.
- Son sistemáticos a la hora de elegir
- la información que necesitan porque discuten sobre ello con otros.
- Métodos de búsqueda más sofisticados.
- Comprobar la plausibilidad y adecuación.
- Buscar, adquirir, analizar y evaluar.
- Aquí ya se controla completamente la audiencia.
- Se combinan en las presentaciones TIC y otras fuentes.

Construir conocimiento y hacer funcionar cosas

- Piensan sobre lo adecuado de la información.
- Discuten sobre su conocimiento y experiencia de TIC.
- Solucionar problemas.
- Medir, registrar.
- Planificar, probar modificar secuencias.
- Utilizar modelos en los que se reconocen pautas.
- Diseñar modelos de información.
- Variar los valores en estos modelos.
- Macros, procedimientos de control.
- Estrategias que se usan porque hay veces que hay que repetir lo mismo.
- Diseñar una presentación multimedia para exponer resultados de otras materias.
- Comparar su uso de las TIC con el que se hace en el mundo en general.

Intercambiar y compartir información

- Tienen en cuenta los propósitos, la audiencia y los contextos.
- Internet.
- Video conferencia.

Supervisión

- Evalúan su uso de TIC, reflexionan críticamente sobre ello para introducir mejoras.
- También sobre el uso de otros.
- Empiezan a reflexionar sobre lo social de forma argumentada.
- Hacen un uso independiente y estratégico de las TIC.

K4: 14-16

Caracterización General

- Uso más responsable y confiado.
- Trabajan con otros para poner en marcha y evaluar su trabajo.

Encontrar información

- Analizar las características de las tareas para tratar la información.
- Crítico en la elección de fuentes.

Construir conocimiento y hacer funcionar cosas

- Diseñar y evaluar modelos para otros.
- Saber como usar las TIC para aprender.
- Aumento de áreas y de contextos.
- Medir, registrar, solucionar problemas, controlar y automatizar acontecimientos.
- Analizar las ventajas de los modelos TIC frente a otros.

Intercambiar y compartir información

- Intercambiar en todas las materias y contextos.
- Considerar audiencia, propósito y dominio.

Supervisión

- Evaluar eficacia y reajustar en función de ello, no sólo sobre su trabajo sino también sobre el de otros.
- Buscar innovaciones en TIC (nuevos sitios en Internet).

ITALIA

En la Educación Primaria y Secundaria, existe una asignatura propia con los siguientes contenidos.

1º Primaria

Conceptos

- Conocer las necesidades de las personas y cómo las satisfacen las máquinas.
- Conocer los componentes de un ordenador.

Procedimientos

- Analizar máquinas a partir de sus funciones.
- Utilizar el ordenador en guiones didácticos sencillos.
- Conocer Internet y acceder a alguna página.

2º-3º Primaria

Conceptos

- Construcción de modelos.
- Algoritmo.
- Videoescritura y videografía

Procedimientos

- Buscar información en Internet.
- Escribir textos con gramática.
- Reconocer un algoritmo.
- Programas de gráfica.
- Insertar una figura en un texto.

4º-5º Primaria

Conceptos

- Las telecomunicaciones.

Procedimientos

- Identificar, analizar las potencialidades de los medios de telecomunicación
- Mejorar la escritura en ordenador.
- Utilizar algoritmos sencillos para investigar y ordenar el trabajo.
- Utilizar programas de cálculo y geometría.
- Hacer una página web.
- Consultar obras multimedia.

1º-2º Secundaria

Conceptos

- Lenguaje de programación sencillo.
- Comunicación en red en tiempo real.

Procedimientos

- Trabajo en grupo a distancia.
- Utilizar un lenguaje de programación.
- Utilizar software y hardware específico para otras materias.
- Consultar en Internet.
- Utilizar la red local.

3º Secundaria

Conceptos

- Organización de la información en estructura informativa.
- Dimensiones de la actividad a distancia (teletrabajo,...).

Procedimientos

- Buscar información en Internet.
- Programación para solución de algún problema.
- Programas de gestión del conocimiento, folio electrónico, hipertexto, red.

Fuente: Eurydice, 2004

ANEXO III

Pruebas de detección de la Fase 1

Tecnológico

Nivel 1

Los enunciados que aquí se presentan se refieren al ordenador y sus usos. Por cada enunciado existen varias opciones. Marca en cada opción: A si la respuesta es SI y B en caso de que la respuesta sea NO.

No escribas nada en estas hojas. Contesta siguiendo las instrucciones en la hoja de respuestas.

Para comenzar realizaremos un ejemplo que te sirva de entrenamiento.

EJEMPLO

Lee con atención el siguiente enunciado y contesta:

E. En el teclado del ordenador podemos encontrar:

1. Dibujos de animales
2. Símbolos

A= SI B= NO

Marca en la hoja adjunta, la respuesta que consideres correcta para cada pregunta. En el caso de que no sepas la respuesta déjala en blanco.

a. Indica si los siguientes dispositivos son parte de un ordenador:

1. Monitor
2. CD
3. CPU

b. Indica si los siguientes ítems corresponden a un sistema operativo

4. Linux
5. Office

c. Indica si los siguientes dispositivos sirven para meter información al ordenador

6. Teclado
7. Impresora
8. Pantalla

d. Señala si en los siguientes programas puedes trabajar con imágenes:

9. Power Point
10. Paint
11. Microsoft Word

e. Señala si Power Point permite realizar las siguientes actividades.

12. Insertar imágenes
13. Realizar presentaciones

f. Señala que actividades se pueden realizar mediante el programa Paint.

14. Hacer un acercamiento a la imagen
15. Hacer dibujos
16. Crear un nuevo color

g. Señala si los siguientes programas son juegos.

17. Corel Draw
18. Buscaminas
19. Word Pad

h. Indica si los siguientes caracteres son imprescindibles en cualquier correo electrónico.

20. . (punto)
21. @ (arroba)
22. yahoo
23. .es

i. Indica qué puedes enviar en un correo electrónico

24. Una carta
25. Un juguete
26. Una imagen

j. Selecciona si las siguientes palabras hacen referencia a buscadores de Internet.

27. Encarta
28. Google
29. Yahoo
30. Hotmail

k. Indica qué puedes encontrar en Internet.

31. Una enciclopedia.
32. El precio de un juguete
33. Fotografías de animales en peligro de extinción

l. Señala cuáles de las siguientes actividades pueden realizarse con el ordenador:

34. Resolver un examen
35. Escribir un cuento
36. Hacer los dibujos de un cuento

m. ¿Qué programas se pueden utilizar para escuchar música?

37. Real Player
38. Power point

n. ¿Qué acciones se pueden realizar (sin dañar el ordenador) cuando el ordenador se bloquea?

39. Desconectarlo de la corriente eléctrica
40. Apagarlo
41. Introducir el CD de arranque

Tecnológico

Nivel 2

Los enunciados que aquí se presentan se refieren al ordenador y sus usos. Por cada enunciado existen varias opciones. Marca en cada opción: A si la respuesta es SI y B en caso de que la respuesta sea NO.

No escribas nada en estas hojas. Contesta siguiendo las instrucciones en la hoja de respuestas.

Para comenzar realizaremos un ejemplo que te sirva de entrenamiento.

EJEMPLO

Lee con atención el siguiente enunciado y contesta:

E. En el teclado del ordenador podemos encontrar:

3. Dibujos de animales
4. Símbolos

A= SI B= NO

Marca en la hoja adjunta, la respuesta que consideres correcta para cada pregunta. En el caso de que no sepas la respuesta déjala en blanco.

a. Indica si los siguientes dispositivos son básicos para usar un ordenador.

1. Monitor
2. Micrófono
3. Procesador
4. WebCam

b. Indica si los siguientes ítems corresponden a un sistema operativo.

5. Windows
6. Office
7. Linux

c. Indica si los siguientes dispositivos son para la salida de datos.

8. Teclado
9. Impresora
10. Altavoces

d. Indica si los siguientes dispositivos sirven para la entrada de datos

11. Teclado
12. Impresora
13. Pantalla
14. Altavoces

e. Indica si los siguientes ítems corresponden a un tipo de Software

15. Windows
16. Office

- f. Indica si puedes almacenar información en los siguientes dispositivos
17. Encarta
 18. CD- R
 19. Pen drive (memoria USB)
- g. Señala si los siguientes programas son procesadores de texto o no lo son:
20. Power Point
 21. Excel
 22. Word Pad
 23. Microsoft Word
- h. Señala si Power Point permite realizar las siguientes actividades.
24. Insertar imágenes
 25. Realizar presentaciones
 26. Cambiar las transiciones entre las diapositivas
- i. Señala que actividades se pueden realizar mediante el programa Paint.
27. Cambiar los colores de imágenes insertadas
 28. Hacer dibujos
 29. Insertar música
- j. Señala si los siguientes programas son juegos.
30. Acrobat
 31. Corel Draw
 32. Buscaminas
 33. Word Pad
- k. Indica si puedes realizar las siguientes actividades con un ordenador.
34. Hablar con una persona y verla en la pantalla
 35. Hacer llamadas telefónicas
 36. Jugar ajedrez con un amigo cada uno en su casa
- l. Indica si los siguientes caracteres son imprescindibles en cualquier correo electrónico.
37. . (punto)
 38. @ (aroba)
 39. yahoo
 40. .es
- m. Indica si los siguientes programas sirven para tener comunicación en tiempo real (instantánea).
41. Correo electrónico
 42. Messenger
 43. Chat
 44. Foro de debate
- n. Selecciona si las siguientes palabras hacen referencia a buscadores de Internet.
45. Encarta
 46. Google
 47. Yahoo
 48. Hotmail
- o. Indica de las siguientes opciones las que puedas encontrar en Internet.

49. Una enciclopedia.
 50. El horario de una película
 51. El corto de una película
- p. Señala cuáles de las siguientes actividades pueden realizarse con el ordenador:
52. Resolver operaciones matemáticas
 53. Escribir la solución del problema
 54. Insertar una imagen geométrica
- q. ¿Qué programas se pueden utilizar para trabajar con gráficos y texto?
55. Internet Explorer
 56. Microsoft Outlook
 57. Excel
 58. Paint
- r. ¿Qué programas se pueden utilizar para escuchar música?
59. Real Player
 60. Excel
 61. Windows Media Player
 62. Power point
- s. ¿Qué acciones se pueden realizar (sin dañar el ordenador) cuando el ordenador se bloquea?
63. Desconectarlo de la corriente eléctrica
 64. Apagarlo
 65. Abrir la barra de tareas

PRUEBA DE CONOCIMIENTOS TECNOLÓGICOS

Nivel 3

Las cuestiones que aquí se presentan se refieren al ordenador y sus usos. En cada cuestión existen varias opciones y debes elegir si la respuesta es SI o NO. En la hoja de respuestas marca con una **A** si tu respuesta es SI y **B** si tu respuesta es NO.

Recuerda: **A** es SI **B** es NO

Vamos a hacer unos **ejemplos** que te sirvan de entrenamiento.

Lee con atención el siguiente enunciado y contesta:

E. Señala si los siguientes programas son procesadores de texto o no lo son:

1. *Power Point*
2. *Microsoft Word*

Marca en la hoja adjunta, la respuesta que consideres correcta para cada pregunta. En el caso de que no sepas la respuesta déjala en blanco.

a. Indica si los siguientes dispositivos son básicos para usar un ordenador.

1. Procesador
2. Teclado
3. Grabadora
4. Monitor

b. Marca **A** si los siguientes ítems corresponden a un sistema operativo y **B** si son un tipo de software.

5. Windows Vista
6. Office
7. Linux

c. Marca **A** si los siguientes dispositivos sirven para la entrada de datos y **B** si sirven para la salida de datos.

8. Teclado
9. Impresora
10. Pantalla
11. Altavoces

d. Indica si puedes almacenar información en los siguientes dispositivos

12. Tarjeta de memoria
13. CD- R
14. Disco duro
15. Pen Drive (memoria USB)
16. Procesador

e. Señala si Power Point permite realizar las siguientes actividades.

17. Insertar imágenes
18. Editar imágenes (cambiar la imagen, no su formato)
19. Realizar presentaciones multimedia (con sonido e imágenes)
20. Cambiar las transiciones entre las diapositivas

- f. Señala que actividades se pueden realizar mediante el programa Paint.
21. Cambiar el tamaño de las imágenes
 22. Hacer dibujos
 23. Crear una tabla de datos
 24. Crear un nuevo color
- g. Señala si los siguientes programas son juegos.
25. Pinball
 26. Corel Draw
 27. Buscaminas
 28. Word Pad
- h. Indica si los siguientes caracteres son imprescindibles en cualquier correo electrónico.
29. . (punto)
 30. @ (arroba)
 31. yahoo
 32. .es
- i. Indica si los siguientes programas sirven para tener comunicación en tiempo real (instantánea).
33. Correo electrónico
 34. Messenger
 35. Chat
 36. Foro de debate
- j. Señala si las siguientes herramientas sirven para colocar información para ser consultada públicamente.
37. Blog
 38. Correo electrónico
 39. Messenger
 40. Foros de debate
- k. Indica si las siguientes terminaciones pueden ser dominios web.
41. .com
 42. .es
 43. .tin
 44. .org
- l. Indica si puedes realizar las siguientes actividades en Internet.
45. Consultar una enciclopedia.
 46. Hacer una visita virtual a un museo
 47. Traducir un texto
 48. Leer un libro
- m. Señala cuáles de las siguientes actividades pueden realizarse con el ordenador.
49. Resolver las operaciones aritméticas de un problema
 50. Elaborar una gráfica con los resultados del problema
 51. Editar un video
 52. Grabar tu voz
- n. Indica si las siguientes terminaciones corresponden a un archivo de imágenes
53. .tiff
 54. .mp3
 55. .jpg

56. .bmp

o. ¿Qué acciones se pueden realizar (sin dañar el ordenador) cuando el ordenador se bloquea?

57. Desconectarlo de la corriente eléctrica

58. Apagarlo

59. Abrir la barra de tareas e ir cerrando programas

ANEXO IV

Instrucciones de aplicación y rúbrica de evaluación de la Fase 2

Instrucciones de aplicación

Para la realización de esta prueba se requiere un ordenador con acceso a Internet y el CD de la prueba.

Aplicación

Al recibir el CD se indican las siguientes instrucciones:

Esta prueba consta de tres partes. Para la prueba tenemos 45 minutos.

Trabajen rápida pero cuidadosamente. No pierdan el tiempo en detalles pero no olviden realizar ninguna acción de las que se piden y respetar el formato de la prueba.

Al recibir el CD deben buscar primero el archivo llamado WORD. Ya que todos lo tengan empezaremos.

Esta prueba de WORD se divide en dos partes. Para la primer parte tienen 8 minutos para resolverla. Les indicaremos cuando acabe el tiempo. A continuación tienen 3 minutos para la segunda parte.

Pueden empezar.... Tiempo

Empiecen la segunda parte. El tiempo se ha acabado.

Daremos 2 minutos para guardar el archivo.

Ahora empezaremos con la segunda parte que corresponde a POWER POINT.

Elijan el archivo que se llama Power Point.

Ya que todos lo tengan abierto empezaremos. Tienen 12 minutos para realizar esta parte.

Pueden empezar ahora.Tiempo. El tiempo se ha acabado.

Daremos 2 minutos para guardar el archivo.

La última parte está en el archivo llamado Presentación. Ya que todos lo tengan abierto empezaremos. ... Tienen 20 minutos para realizar esta última parte.

Pueden empezar Tiempo. El tiempo se ha acabado.

Daremos 2 minutos para guardar el archivo.

TALENTO TECNOLÓGICO

Nivel 3

Esta prueba tiene como objetivo conocer tus habilidades en el uso del ordenador para eso realizarás dos tareas. La primera la harás en el procesador de textos mientras que la segunda en un programa para elaborar presentaciones.

Tienes 45 minutos para realizar toda la prueba. Se te indicará el tiempo que tienes para cada tarea.

TAREA 1

En el CD busca el archivo W.3.doc

Este archivo contiene información acerca del cambio climático. La tarea que debes realizar es convertir ese texto en un interesante artículo.

Lo primero que tienes que hacer es abrir un nuevo documento en el que trabajarás (recuerda que puedes copiar, cortar y pegar la información).

No puedes borrar información sin embargo puedes añadir información o cambiar el orden y la estructura de la misma.

El documento final no debe exceder de 3 páginas sin embargo puedes realizar cualquier cambio en la configuración de la página (márgenes, color de fondo, orientación del papel, etc.) y utilizar todas las herramientas que conozcas para realizar un trabajo muy atractivo. Entre más atractivo sea el trabajo mejor puntuación obtendrás.

Puedes utilizar todos los recursos del ordenador y los del CD de la prueba.

***Recuerda:**

- Usa diferentes estilos, fuentes, colores y tamaños de letra de acuerdo al tipo de párrafo, tipo de información o para destacar la información relevante.
- Utiliza numeraciones o viñetas cuando tengas información que pueda ser numerada.
- Inserta imágenes acorde con la información del texto.
- Inserta tablas para anotar los datos importantes.
- Presenta párrafos justificados y títulos centrados.
- Presenta la información en dos columnas.
- Elabora un pequeño esquema (dibujo) explicando la información del artículo.

Tienes 20 minutos para realizar esta tarea.

Cuando se te indique guardarás el nuevo documento en una carpeta con tu nombre que crearás en el disco extraíble. Observa el ejemplo:



Para guardar el archivo utilizarás tu nombre; por ejemplo: **jorgevazquez.doc**

TAREA 2

Busca en el CD el archivo PPT3.doc

Este archivo contiene información acerca del agua. La tarea que tienes que hacer es elaborar una presentación de este tema en Power Point.

Al elaborar tu presentación considera lo siguiente:

- Utiliza imágenes (edítalas cuando sea necesario), sonidos y videos para ilustrar la información
- Personaliza tu presentación utilizando diversos estilos, diseños, fondos, plantillas etc.
- Anima la presentación con transiciones y efectos de animación
- Cuida el texto cambiando la letra, el estilo, la fuente, el color y el tamaño, y méjoralo utilizando herramientas de WordArt.
- Utiliza herramientas de dibujo, autoformas y líneas.
- Utiliza hipervínculos para unir diferentes partes de la presentación.

Puedes utilizar todos los recursos del ordenador y los del CD de la prueba.

Tienes 20 minutos para realizar esta tarea.

Recuerda utilizar el mayor número de herramientas y hacer una presentación muy dinámica y atractiva.

Cuando se te indique guardarás el nuevo documento en la carpeta que has creado con tu nombre en el disco extraíble.

Para nombrar el archivo utiliza tu nombre como lo hiciste en la tarea anterior.

Rúbrica de Evaluación para la Prueba de Talento Tecnológico

Fase 2

Documento WORD

CATEGORIA	2	1	0
Escritura y herramientas de escritura	Cambia el estilo de la letra por uno claro y atractivo	Cambia el estilo de letra por uno que dificulta la lectura	No cambia el estilo de la letra
	Utiliza dos o más colores aparte del definido	Utiliza otro color aparte del definido	Utiliza solo el color definido
	Utiliza al menos dos herramientas: "negritas", cursivas y subrayado	Utiliza únicamente: "negritas", cursivas o subrayado	No utiliza negritas, cursivas o subrayado
	Realiza por lo menos dos cambios en el tamaño de la letra que mejoran el texto	Realiza un cambio en el tamaño de la letra que mejora el texto.	No cambia el tamaño de la letra
	Utiliza numeraciones o viñetas personalizadas	Utiliza numeraciones o viñetas establecidas	No utiliza numeraciones o viñetas
	Utiliza la herramienta "resaltar"	Resalta con cambios de tamaño o color de letra	No resalta
Imágenes	Inserta al menos tres imágenes congruentes con el texto	Inserta al menos tres imágenes sin relación con el texto. Inserta menos de tres imágenes	No inserta imágenes
	Las imágenes son de buen tamaño y el tamaño es constante. Están editadas	Combina imágenes grandes y pequeñas. Utiliza imágenes demasiado grandes o pequeñas.	Hay solo una imagen o no inserta imágenes

	Las imágenes están en armonía con el texto. Están editadas	Las imágenes cortan o dañan la armonía del texto. Insertadas sin adaptar	No inserta imágenes
Tablas	Inserta tablas adecuadas a la información (en la relación columnas-filas)	Inserta tablas con fallos	No inserta tablas
	Edita la tabla (color, tamaño, bordes, etc.)	Utiliza la tabla establecida	No inserta tablas
Edición	Tiene al menos 2 cambios de alineación en el texto	Tiene al menos un cambio de alineación en el texto	No realiza cambios en la alineación en el texto
	Utiliza fondo de color, efectos de relleno, marcos.		Utiliza fondo blanco establecido
Dibujo	Elabora un esquema utilizando al menos dos herramientas de dibujo (cuadros de texto, flechas o líneas, etc)	Elabora un esquema utilizando una herramienta de dibujo	No elabora un esquema
	Las herramientas de dibujo han sido editadas (color, grosor etc.)	No hay cambios de edición en las herramientas de dibujo utilizadas	No elabora un esquema
Manejo de documentos	Crea la carpeta y guarda el archivo correctamente	Crea la carpeta y guarda el archivo con ayuda. No crea la carpeta y guarda el archivo	No crea la carpeta ni guarda el archivo.
Otros (extras)	Uso de archivo de sonido		
TOTAL	30 puntos + extras		

PRESENTACION POWER POINT

CATEGORIA	3	2	1	0
Imágenes	Utiliza al menos cinco imágenes para apoyar la información	Utiliza al menos tres imágenes congruentes con la información	Utiliza menos de tres imágenes congruentes con la información.	No inserta imágenes
			Utiliza varias imágenes no relacionadas con la información	
	Edita las imágenes en color, tamaño y giros	Edita las imágenes en 2 color, tamaño o giros	Edita las imágenes en color, tamaño o giros	
Sonidos	Inserta sonidos para apoyar la diapositiva	Inserta sonidos no relacionados con la diapositiva.	Utiliza sonidos solo en las transiciones.	No utiliza archivos de sonido.
Efectos de la diapositiva	Utiliza efectos de entrada y/o salida en imágenes y/o texto en todas las diapositivas	Combinación de efectos de entrada y/o salida en imágenes o texto en algunas diapositivas	Utiliza algún efectos de entrada y/o salida en alguna imagen o texto de manera aislada	No utiliza efectos de entrada ni salida
Fondo de la diapositiva	Utiliza un fondo personalizado o diferentes fondos que mejora la presentación	El fondo de la diapositiva es de plantilla o de color con efectos	Utiliza fondo de color	No hay fondo de diapositiva
Transiciones de diapositiva	Existen diferentes transiciones entre cada diapositiva temporalizadas	Existen diferentes transiciones no temporalizadas	Se repite la misma transición sin temporalizar o solo hay una transición	No hay transiciones de diapositiva

Texto	Realiza por lo menos cuatro cambios, uno de ellos el uso de WordArt, como son el tipo de letra, tamaño, color y formato del párrafo favoreciendo la lectura y mejorando la presentación.	Realiza por lo menos tres cambios en el formato del texto (tipo de letra, tamaño, color y formato del párrafo) que favorecen la lectura y mejoran la presentación.	Realiza dos cambios en el formato del texto favoreciendo la lectura.	No hay cambios o solo hay uno en el formato del texto o estos dificultan la lectura (por el color, estilo o tamaño)
Comunicación	Existe plena concordancia entre todos los elementos de la presentación.	Existe parcial concordancia entre todos los elementos de la presentación.	Existe poca concordancia entre todos los elementos de la presentación.	Existe nula concordancia entre todos los elementos de la presentación.
Extras	Inserta archivos de video			
	Utiliza hipervínculos			
TOTAL	24+6= 30			

TOTAL 1 30 puntos + 2 extra
 TOTAL 2 24 puntos + 6 extra
 TOTAL mínimo 54 pto + 8 extra
 TOTAL máximo 62 pto.

ANEXO V

Análisis de fiabilidad y validez de las pruebas de la primera fase

Nivel 1

Dimensión	Varianza explicada
	Total (Autovalores)
1	.089
2	.078
3	.052
4	.049
5	.047
6	.041
7	.039
Total	.396

Fuente: SPSS 15

Facilidad media	0.60
Rbp media	0.31
Fiabilidad (Alfa de Cronbach)	0.76
Error típico de medida	2.77

Fuente: CORRECTOR

Nivel 2

Dimensión	Varianza explicada
	Total (Autovalores)
1	,092
2	,048
3	,040
4	,033
5	,031
6	,029
7	,028
Total	,301

Fuente: SPSS 15

Facilidad media	0.54
Rbp media	0.32
Fiabilidad (Alfa de Cronbach)	0.88
Error típico de medida	3.48

Fuente: CORRECTOR

Nivel 3

Dimensión	Varianza explicada
	Total (Autovalores)
1	,092
2	,041
3	,030
4	,029
5	,028
6	,026
7	,025
Total	,271
Media	,039

Facilidad media	0.54
Rbp media	0.17
Fiabilidad (Alfa de Cronbach)	0.65
Error típico de medida	3.79

Fuente: CORRECTOR

a El Alfa de Cronbach Promedio está basado en los autovalores promedio.

Fuente: SPSS 15

ANEXO VI

Análisis de fiabilidad y validez de las pruebas de la segunda fase

Alfa de Cronbach	N de elementos
,846	25

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	5,618	22,474	22,474	2,985	11,941	11,941
2	3,068	12,272	34,746	2,908	11,633	23,575
3	2,560	10,241	44,987	2,476	9,903	33,477
4	2,209	8,837	53,824	2,352	9,409	42,886
5	1,710	6,840	60,664	2,231	8,922	51,808
6	1,373	5,491	66,155	2,172	8,689	60,498
7	1,055	4,221	70,376	1,982	7,928	68,426
8	1,050	4,200	74,576	1,537	6,150	74,576
9	,952	3,809	78,385			
10	,797	3,187	81,571			
11	,709	2,834	84,405			
12	,686	2,743	87,149			
13	,568	2,271	89,420			
14	,516	2,064	91,484			
15	,464	1,857	93,341			
16	,354	1,417	94,758			
17	,268	1,071	95,829			
18	,240	,961	96,790			
19	,219	,877	97,668			
20	,194	,777	98,444			
21	,161	,644	99,089			
22	,093	,372	99,461			
23	,071	,282	99,743			
24	,045	,180	99,923			
25	,019	,077	100,000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Matriz de componentes rotados(a)

	Componente							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Esc1		,269	,726	,148			,219	
Esc2			,710				,231	
Esc3		,226	,261	,125			,553	
Esc4			,720	,157			,215	
Esc5		,127		,166			,804	
Esc6			,311				,673	
Im1	,887							
Im2	,850							
Im3	,916							
Ta1				,894			,123	
Ta2				,911			,167	
Ed1			,524					
Ed2			,375					
Dib1		,135	,125		,798			
Dib2		,203	,293		,839			
MD								,723
Im	,461				,172			
Im2	,421				,612			
Son			,356		,191	,404		
Ef		,865				,240		
Fon	,142	,532			,150	,367		
Tran		,872			,165	,134		
Tex		,266		,121	,238	,668	,313	
Vid			,149			,759		
Com	,435	,395			,160	,568		,176

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a La rotación ha convergido en 12 iteraciones.

ANEXO VII

Pruebas T de student para la comparación de las medias de las puntuaciones de los hombres y mujeres

Prueba T de student para la comparación de medias del total de la población

Estadísticos de grupo

	Sexo	N	Media	Desviación tıp.	Error tıp. de la media
Total	h	37	25.76	9.584	1.576
	m	19	20.74	7.615	1.747

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tıp. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Superior	Inferior
Total	Se han asumido varianzas iguales	2.758	.103	1.982	54	.053	5.020	2.533	-.059	10.099
	No se han asumido varianzas iguales			2.134	44.480	.038	5.020	2.353	.280	9.760

Prueba T de student para la comparación de medias del nivel 2

Estadísticos de grupo

	Sexo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Total	h	18	20.61	7.358	1.734
	m	9	20.89	6.642	2.214

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias					95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Superior	Inferior
Total	Se han asumido varianzas iguales	1.014	.324	-.095	25	.925	-.278	2.913	-6.278	5.722
	No se han asumido varianzas iguales			-.099	17.695	.922	-.278	2.812	-6.193	5.638

Prueba T de student para la comparación de medias del nivel 3

Estadísticos de grupo

	Sexo	N	Media	Desviación tıp.	Error tıp. de la media
Total	h	18	31.72	7.865	1.854
	m	4	28.25	8.461	4.230

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tıp. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Superior	Inferior
Total	Se han asumido varianzas iguales	.056	.816	.789	20	.439	3.472	4.399	-5.703	12.647
	No se han asumido varianzas iguales			.752	4.235	.492	3.472	4.619	-9.075	16.020

ANEXO VIII

Revistas especializadas en educación y tecnología

- Journal of Computer Assisted Learning. Editado por el Centro de Investigación en Educación y Tecnología Educativa (CREET), de la Universidad Abierta Milton Keynes Reino Unido.
- Computers y Education. Editado por el Departamento de Ciencias Informáticas de la Universidad George Washington, EUA, la Escuela de Graduados de Educación Técnica y Vocacional de la Universidad Nacional de Ciencia y Tecnología de Taiwán y la División de Psicología del Departamento de Ciencias Sociales de la Universidad de Nottingham, Reino Unido.
- Open Learning: The Journal of Open and Distance Learning. Editado por la Universidad Abierta Milton Keynes Reino Unido.
- International Journal of Human-Computer Studies. Editado por el Instituto de los medios de información de la Universidad Abierta Milton Keynes Reino Unido.
- British Journal of Educational Technology. Editado por la Agencia Británica de Comunicación Educativa y Tecnología (BECTA).
- Interacting with Computers. School of Informatics. Editado por City University of London, Reino Unido.
- Innovations in Education and Teaching International. Editado por la Universidad de Teeside y la Universidad de Brighton, Reino Unido.
- Research in Science y Technological Education. Editado por la Universidad de Nottingham, Reino Unido.
- Design and Technology Education: an International Journal. Editado por la Universidad Loughborough, Reino Unido.

- Multicultural Education y Technology Journal. Editado por la Escuela de de Negocios de la Universidad Huddersfield, Reino Unido.
- Technology, pedagogy and education. Editado por la Universidad Metropolitana Swansea, Reino Unido.
- Journal of Design y Technology Education: an international journal. Editado por la Universidad de Loughborough, Reino Unido.
- Computers in Human Behavior. Editado por el Departamento de Psicología Educativa de la Universidad de Minnesota EUA.
- Journal of Computer-Mediated Communication. Editado por la Escuela de Biblioteconomía y Ciencias de la Información de la Universidad de Indiana EUA.
- New Media y Society. Editado por el Estudio del Conocimiento virtual par alas ciencias sociales y humanidades, Holanda y la Universidad de Illinois, EUA.
- International Journal on E-Learning. Editado por la Asociación para el avance de la informática en la educación (AACE) EUA.
- Journal of Educational Multimedia and Hypermedia. Editado por la Asociación para el avance de la informática en la educación (AACE) EUA.
- Journal of technology and teacher education. Editado por la Asociación para el avance de la informática en la educación (AACE) EUA.
- Spatial Cognition and Computation. Editado por la Universidad de Leeds, Reino Unido y la Universidad de California, EUA.
- Contemporary issues in technology and teacher education Editado por la Sociedad de las tecnologías de la información y capacitación de los profesores (Society for Information Technology and teacher education) EUA.
- Electronic journal for the integration of technology in education. Editado por la Facultad de Educación de la Universidad del Estado de Idaho, EUA.

- Integrating technology into computer science education. Editado por la Asociación de las máquinas informáticas, EUA.
- Issues in informing science y information technology education. Editado por el Instituto de Ciencias de Estados Unidos de Norteamérica.
- Journal of information technology education. Editado por la Universidad DePaul, EUA.
- Journal of research on technology in education. Editado por la Universidad George Mason, EUA.
- Journal of science education and technology. Editado por la Universidad de las Vegas Nevada, EUA.
- Journal of technology education. Editado por el Programa de Tecnología Educativa del Instituto Politécnico de Virginia, EUA.
- International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology. Editado por la Universidad de West Indies, Barbados y la Universidad Tecnológica de la Península de Cape, Sudáfrica.
- International journal of technology and design. Editado por la Facultad de Administración Tecnológica de la Universidad de Tecnología de Eindhoven, Holanda.
- Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa. Editada por el Departamento de Ciencias de la Educación de la Universidad de Extremadura, España
- Behaviour y Information Technology. Editado por el Instituto *Ergonomic* de Berlín, Alemania.
- Computer Assisted Language Learning. Editado por la Universidad de Antwerp, Bélgica.

- Eurasia journal of mathematics, science and technology education. Editado por la Universidad Pamukkale, la Universidad Gazi, Turquía y la Universidad RMIT, Australia.