

UNIVERSITAT AUTÓNOMA DE BARCELONA
FACULTAD DE EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE PEDAGOGÍA APLICADA
Doctorado de "Calidad y Procesos de Innovación Educativa"

**CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN
DE MATERIAL DIDÁCTICO PARA
LA ENSEÑANZA DE LAS
MATEMÁTICAS UTILIZANDO
RECURSOS DE AJEDREZ**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DIRECTOR:

Dr. Joaquín Gairín Sallán

AUTOR:

Joaquín Fernández Amigo

2006

**CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DE
MATERIAL DIDÁCTICO PARA LA
ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS
UTILIZANDO RECURSOS DE AJEDREZ**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DIRECTOR:

Dr. Joaquín Gairín Sallán

AUTOR:

Joaquín Fernández Amigo

UNIVERSITAT AUTÓNOMA DE BARCELONA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE PEDAGOGÍA APLICADA

Doctorado de "Calidad y Procesos de Innovación Educativa"

Año 2006

Dedicatoria

A Charo,
a mis hijos, Carlos y Luis.

Agradecimientos

AGRADECIMIENTOS

Mi reconocimiento en primer lugar al **Dr. JOAQUÍN GAIRÍN**, catedrático de Pedagogía Aplicada de la Universidad Autónoma de Barcelona, por su dirección en la elaboración de esta tesina, la cual no hubiera podido realizar sin sus consejos y orientaciones. En segundo lugar a la Dra. **M^a JESÚS COMELLAS** por sus sugerencias de mejora. También a todos los profesores de este doctorado ya que directa o indirectamente han influido positivamente en mi formación para afrontar este reto.

Quiero también mostrar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que de una manera u otra han facilitado la elaboración de este trabajo bien sea con sus consejos o con sus aportaciones técnicas y de medios. Entre ellas, destacar la buena predisposición de **JORDI CARDOSO** por ayudarme a encontrar el norte en el turbulento océano informático y a **JOSEP MIQUEL CALAFEL** por las facilidades dadas en el aspecto reprográfico.

Especial gratitud a mis compañeras de estudios de doctorado: **GUADALUPE PALMEROS, ANA GARZÓN, PAOLA SEGOVIA Y MARIA DEL ROBLE QUIROGA** por ayudar a “desatascarme” y a “aclararme las ideas” en momentos cruciales de la elaboración de esta tesina. Y a **VANESSA RUBIO** por su apoyo moral.

Sería injusto olvidar al resto de mi familia que tanto ánimo me ha dado a lo largo de la realización de este documento.

A todos ellos mi más sincero agradecimiento.

Índices

Dedicatoria.....	7
Agradecimientos.....	11

Índice general

Índice de contenidos.....	15
Índice de tablas.....	17
Índice de diagramas.....	18
Índice de esquemas.....	18
Índice de gráficos.....	19
Índice de ilustraciones.....	19
Índice de anexos.....	20

Índice de contenidos

Índice de contenidos	15
A. Resumen.....	23
B. Presentación	27
C. Problema y justificación	35
C.1. Justificación	36
C.2. Sintomatología del problema.....	37
C.3. Formulación del problema	39
C.4. Delimitación del problema	41
D. Objetivos del estudio y diseño	47
D.1. Objetivo general.....	47
D.2. Objetivos específicos.....	48
D.3. Diseño de la investigación	48
E. Marco contextual.....	53
E.1. Características del primer ciclo de primaria	53
E.1.1. La concepción del aprendizaje	53
E.1.2. Las características evolutivas.....	53
E.1.3. La evolución cognitiva y el aprendizaje matemático	55
E.2. Currículum matemático.....	57
E.2.1. El currículum matemático en el Ciclo Inicial de Educación Primaria	57
E.2.2. Objetivos generales del currículum matemático	63
E.2.3. Criterios de evaluación	64

E.2.4. La metodología en la enseñanza de las matemáticas	68
F. Marco teórico.....	77
F.1. Material didáctico o curricular	77
F.1.1. La importancia del material didáctico o curricular	78
F.1.2. Criterios para la elaboración del material didáctico	82
F.1.3. El material didáctico manipulativo	84
F.1.4. Tipos de materiales curriculares o didácticos.....	85
F.1.5. Funciones de los materiales curriculares	86
F.1.6. Evaluación del uso del material curricular	87
F.1.7. El material didáctico en la enseñanza de las matemáticas	88
F.1.8. El juego matemático en la Educación Primaria	92
F.2. El ajedrez	104
F.2.1. Enfoques del ajedrez	109
F.2.2. ¿Por qué hemos de enseñar ajedrez?. ¿Qué evidencias existen sobre el aprendizaje del ajedrez y el rendimiento académico?.....	159
F.3. Material didáctico del ajedrez	159
F.3.1. El ajedrez en la escuela: su inmersión	159
F.3.2. Las aportaciones del ajedrez a la educación	160
F.3.3. El ajedrez en relación con otros juegos educativos	162
F.3.4. El material didáctico en la enseñanza del ajedrez	168
G. Marco aplicativo.....	177
G.1. Metodología.....	177
G.2.1. Datos	179
G.2.2. Tablero (Juego del caballo).....	184
G.2.3. Cartas de la baraja	187
G.2.4. Dominó	192
G.2.5. Exágono	195
G.2.6. Diana	200
G.2.7. Propuesta de actividades de recogida de datos	204
G.3. Proceso de elaboración del material	206
G.3.1. Datos:	206
G.3.2 Tablero	207
G.3.3 Cartas de la baraja	207
G.3.4 Dominó	207
G.3.5 Exágono	208
G.3.6 Diana	208
G.4. Validación del material por parte de jueces	208
G.4.1. Tipología de los expertos (campos de relación)	208
G.4.2. Descripción de los jueces	209
G.4.3. Objetivos de la validación:	211
G.4.4. Criterios de validación:	211

G.4.6 Validación y resultados	217
H. Conclusiones	253
H.1. Generales	253
H.2. Específicas	255
H.2.1. Relativas a la guía de evaluación por parte de los jueces.	255
H.2.2. Relativas a la evaluación del material por parte de los jueces	256
H.2.3. Relativas a los objetivos de la investigación	256
H.2.4. Otras conclusiones	257
I. Limitaciones de la investigación	261
I. 1. Limitaciones de carácter general	261
I.2. Limitaciones específicas de la validación por parte de jueces y de la guía de validación	261
L. Referencias en Internet	280

Índice de tablas

Tabla 1: Planteamiento de la enseñanza de las matemáticas en Educación Primaria.	70
Tabla 2: Clasificación de materiales curriculares	85
Tabla 3: Tabla de recogida de datos de lanzamiento de dados (decena)	179
Tabla 4: Valores de las piezas del ajedrez	180
Tabla 5: Tabla de recogida de datos. Lanzamiento de dado (silueta) y dado (valores)	182
Tabla 6: Tabla de recogida de datos	183
Tabla 7: Tabla de recogida de resultados del exágono del ajedrez (individual)	197
Tabla 8: Tabla de recogida de resultados del exágono del ajedrez (parejas)	198
Tabla 9: Equivalencias de puntuaciones de la diana del ajedrez (decenas)	201
Tabla 10: Tabla de recogida de datos de la diana del ajedrez (sumas)	202
Tabla 11: Tabla de recogida de datos de la diana del ajedrez (restas)	202
Tabla 12: Univocidad de los ítems en el juego de los dados según los jueces	220
Tabla 13: Univocidad de los ítems en el juego del caballo según los jueces	221
Tabla 14: Puntuaciones que cada juez concede a los ítems (medias por ítems y por jueces). Dados del ajedrez	223
Tabla 15: Puntuaciones que cada juez concede a los ítems (medias por ítems y por jueces). Juego del caballo	224
Tabla 16: Puntuaciones que cada juez concede a los ítems (medias por ítems y por jueces). Cartas del ajedrez	225
Tabla 17: Puntuaciones que cada juez concede a los ítems (medias por ítems y por jueces). Dominó del ajedrez	226
Tabla 18: Puntuaciones que cada juez concede a los ítems (medias por ítems y por jueces). Exágono del ajedrez	227
Tabla 19: Puntuaciones que cada juez concede a los ítems (medias por ítems y por jueces). Diana del ajedrez	228

Tabla 20: Datos generales de la depuración de jueces	229
Tabla 21: Resultados después de depuración de los jueces 2 (educación), 6 (ajedrez) y 9 (editorial). Datos del ajedrez.....	231
Tabla 22: Resultados después de depuración de los jueces 1 (educación), y 6 (ajedrez). Juego del caballo.....	232
Tabla 23: Resultados después de depuración del juez 1 (educación). Cartas del ajedrez	233
Tabla 24: Resultados después de depuración de los jueces 2 (educación) y 6 (ajedrez). Dominó del ajedrez.....	234
Tabla 25: Resultados después de depuración de los jueces 2 (educación) y 6 (ajedrez). Exágono del ajedrez	235
Tabla 26: Resultados después de depuración de los jueces 3 (educación) y 7 (ajedrez). Diana del ajedrez.....	236
Tabla 27: Depuración de ítems después de depurar los jueces 2 (educación), 6 (ajedrez) y 9 (editorial). Datos del ajedrez.....	237
Tabla 28: Depuración de ítems después de depurar los jueces 1 (educación), y 6 (ajedrez). Juego del caballo.....	238
Tabla 29: Depuración de ítems después de depurar el juez 1 (educación). Cartas del ajedrez.....	239
Tabla 30: Depuración de ítems después de depurar los jueces 2 (educación) y 6 (ajedrez). Dominó del ajedrez.....	240
Tabla 31: Depuración de ítems después de depurar los jueces 2 (educación) y 6 (ajedrez). Exágono del ajedrez.....	241
Tabla 32: Depuración de ítems después de depurar de los jueces 3 (educación) y 7 (ajedrez). Diana del ajedrez.....	242
Tabla 33: Tabla de recogida de datos de los jueces por frecuencias y por sexo	243
Tabla 34: Tabla de recogida de datos de los jueces por tramos de edades	244

Índice de diagramas

Diagrama 1: Diagrama de barras. Representación de datos. Exágono del ajedrez.....	204
Diagrama 2: Diagrama de líneas. Representación de datos. Dado siluetas piezas del ajedrez.	205

Índice de esquemas

Esquema 1: Diseño de la investigación	49
Esquema 2: Los procesos cognitivos en el aprendizaje de las matemáticas.....	71
Esquema 3: Las matemáticas como actividad de investigación.....	95
Esquema 4: Consideraciones y características de los juegos en Matemática	102
Esquema 5: Enfoques del ajedrez.	128
Esquema 6: Capacidades psicológicas que desarrolla el ajedrez (Intelectuales).	130
Esquema 7: Capacidades psicológicas que desarrolla el ajedrez (Sociales o deportivas).	132

Esquema 8: Relación entre el ajedrez y la cultura	136
Esquema 9: Relación entre el ajedrez y la salud mental	137

Índice de gráficos

Gráfico 1: Tipología de los jueces expertos por ámbito de actuación	243
Gráfico 2: Tipología de los jueces por edades y área de actuación	244
Gráfico 3: Relación de edades de los jueces expertos	245

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Ajedrez Viviente CEIP Pompeu Fabra. Parets del Vallès.	42
Ilustración 2: Retrato de jugadores de Ajedrez. 1911.	117
Ilustración 3: Salto del caballo. Solución de Euler.	144
Ilustración 4: Problema de las ocho damas	144
Ilustración 5: Juegos del alquerque y del yoté.	164
Ilustración 6: Juego del go.	164
Ilustración 7: Juego del backgammon.....	165
Ilustración 8: Juego del tablut.....	165
Ilustración 9: Planilla oficial para apuntar las jugadas de ajedrez.	169
Ilustración 10: Tablero y piezas del ajedrez de madera.....	170
Ilustración 11: Tipos de tableros murales	171
Ilustración 12: Reloj de ajedrez de agujas	171
Ilustración 13: Reloj de ajedrez digital	172
Ilustración 14: Tablero electrónico NOVAG CARNELIAN	173
Ilustración 15: Dados de siluetas y sus valores (1).....	180
Ilustración 16: Dados de siluetas y sus valores (2).....	180
Ilustración 17: Dados de siluetas y sus valores (3).....	181
Ilustración 18: Dados de siluetas y sus valores (4).....	181
Ilustración 19: Dados de siluetas y sus valores (5).....	181
Ilustración 20: Dados de plástico para sumar cifras (decena)	182
Ilustración 21: Tablero del juego del caballo	185
Ilustración 22: Dado para el juego del caballo	186
Ilustración 23: Cartas de la baraja correspondientes a la torre	189
Ilustración 24: Cartas de la baraja correspondientes al peón	190
Ilustración 25: Cartas de la baraja correspondientes al caballo	190
Ilustración 26: Cartas de la baraja correspondientes al alfil	190
Ilustración 27: Cartas de la baraja correspondientes a la torre	191
Ilustración 28: Cartas de la baraja correspondientes a la dama	191
Ilustración 29: Cartas de la baraja correspondientes al rey	191

Ilustración 30: Fichas del dominó correspondientes a la torre.....	193
Ilustración 31: Fichas del dominó del peón y del alfil.....	194
Ilustración 32: Fichas del dominó del caballo y de la torre	194
Ilustración 33: Fichas del dominó de la dama y ficha en blanco.....	194
Ilustración 34. Exágono del ajedrez a tamaño natural	196
Ilustración 35: Exágono del ajedrez (anverso).....	196
Ilustración 36: Exágono del ajedrez (reverso).....	197
Ilustración 37: Una opción de la diana del ajedrez	200
Ilustración 38: Otra opción de la diana del ajedrez	201
Ilustración 39: Dado alternativo del juego del caballo.....	249
Ilustración 40: Dados original y alternativo del juego del caballo	249
Ilustración 41: Juego del caballo alternativo	250

Índice de anexos

Anexo 1: Artículo: Els escacs: una eina educativa.....	288
Anexo 2: Artículo: Enseñar los valores.....	298
Anexo 3: Artículo: Hacer un ajedrez viviente.....	306
Anexo 4: Vaciado de la guía de validación de los jueces expertos.....	318
Anexo 5: Relación de material manipulativo.....	350
Anexo 6: Caracterización de ajedrecistas.....	352
Anexo 7: Otros juegos de mesa.....	358
Anexo 8: Material validado (CD).....	360

Resumen

A. Resumen

La investigación “*Construcción y validación de material didáctico para la enseñanza de las matemáticas utilizando recursos de ajedrez*” tiene como finalidad aportar una serie de materiales manipulativos, innovadores y motivadores para la enseñanza de las matemáticas con recursos ajedrecísticos.

Después de delimitar, formular y justificar el problema, fijar los objetivos y esquematizar el diseño de la investigación; abordamos en este estudio las características del primer ciclo de Primaria y del currículum matemático dentro del marco contextual. Nos centramos en el marco teórico en las características y criterios para elaborar el material didáctico y manipulativo y nos detenemos en el material para la enseñanza de las matemáticas.

Siguiendo con el proyecto de investigación profundizamos en el juego ciencia “el ajedrez”, analizamos los distintos enfoques, como juego, como arte y como deporte; y en la concepción del ajedrez como ciencia para lo cual incidimos en el razonamiento lógico y en el cálculo numérico.

Ya en el núcleo del trabajo, afrontamos el material didáctico del ajedrez donde realizamos un recorrido por la inmersión del ajedrez en la escuela, las aportaciones del ajedrez a la educación, la relación con otros juegos educativos y el material didáctico en la enseñanza del “juego ciencia”. Describimos, fundamentamos y diseñamos una serie de materiales que nos permitirán la enseñanza de las matemáticas de una manera más amena y educativa.

Explicamos en el marco metodológico el proceso de elaboración del material así como su validación por parte de jueces. Finalizamos con las conclusiones, las limitaciones y las recomendaciones para futuras líneas de investigación.

En los anexos se pueden contemplar, entre otras, algunas experiencias de implantación del ajedrez en un centro de Primaria del autor de este trabajo, la caracterización de los ajedrecistas más relevantes de la historia y de otros

juegos de mesa. Adjuntamos las valoraciones de los jueces expertos según la guía de validación y finalizamos con la relación del material manipulativo y el contenido del CD que se adjunta en las cajas y en la maleta.

Sin duda nos encontramos ante un campo totalmente desconocido, escasamente estudiado e investigado tanto a nivel teórico, como práctico o académico. En consecuencia el objeto de este proyecto de investigación es aportar “un grano de arena” a la utilización de elementos de ajedrez para enriquecer el currículum matemático y ser una referencia para futuras investigaciones en este campo.

Presentación

B. Presentación

Nuevos planteamientos educativos basados fundamentalmente en las interpretaciones de la inteligencia humana y del proceso de aprendizaje afloran en el inicio de este milenio.

En los últimos años han proliferado investigaciones relacionadas con las ciencias cognitivas, el desarrollo humano y la tecnología, especialmente los avances informáticos.

Numerosos investigadores de todas las ramas del saber (Psicología, Pedagogía, Medicina, Biología,...) han estudiado la relación entre el cerebro, mente y cuerpo en un intento de avanzar en la comprensión de cómo el ser humano piensa, aprende y desarrolla sus capacidades.

La magnitud de este rápido crecimiento en la investigación sobre la evolución del ser humano, extensible también a la Educación nos llevará a la necesidad de buscar nuevos caminos como pueden ser las nuevas estrategias que estimulan y desarrollan diversos tipos de inteligencia y que reconocen diferencias individuales en el aprendizaje.

Todo esto nos lleva a la afirmación de que cada individuo puede aprender a cada nivel de capacidad y edad y de que hay muchas maneras para que todos lo consigan. Las estrategias para conseguirlo van desde las artes creativas, las habilidades en el pensamiento y las técnicas de memorización tradicionales, que necesitan ser enseñadas como capacidades básicas. Muchas escuelas ya trabajan estas estrategias bien sea como soporte o bien incluidas en los currículums para mejorar el aprendizaje de todo el alumnado.

El hecho de alternar la adquisición de conocimientos con la enseñanza de estrategias hace que el profesorado se vea sin tiempo material para enseñar los contenidos curriculares, se trataría de equilibrar la adquisición de habilidades con la de contenidos para conseguir una mejor transferencia a situaciones cotidianas, en una palabra conseguir aprendizajes útiles.

Por otra parte, no debemos olvidar las diferencias individuales que existen entre los estudiantes de cualquier clase para lo que se impone la elección de distintas estrategias docentes para conseguir una enseñanza interpretada como un proceso dinámico e interactivo que considera al estudiante individualmente y que aprender con éxito es un proceso de correspondencia dinámica que compromete al estudiante individualmente.

Pero ¿puede la práctica del ajedrez influir positivamente en aspectos concretos de la capacidad humana?. Es este un interrogante que iremos desvelando a lo largo de este trabajo. El brillante investigador sobre este juego Ramón Ibero sostenía que “*si se quiere dar al ajedrez plena dignificación como actividad intelectual se requiere prolongar las coordenadas que hoy lo delimitan [...] y desplazar su centro de gravedad desde el café hasta la escuela*”¹. Han pasado ya casi treinta años desde esta afirmación y el panorama es muy diferente como quedará patente en este documento.

En la década de los 90 hubo una gran actividad en la implantación del ajedrez en las escuelas, unas veces promovido por algún profesor en el seno de los diferentes claustros, otras veces impulsado por las Asociaciones de Madres y Padres de Alumnos (AMPAs) y otras por el apoyo de algún club.

Todas estas iniciativas van encontrando cada vez más elementos de apoyo en los campos de la Psicología y la Pedagogía y se van obteniendo sorprendentes aplicaciones de la práctica del ajedrez en los aspectos cognitivos, afectivos y de control del ser humano.

La mayor parte de su importancia educativa reside en el aspecto cognitivo. Existen algunas investigaciones en nuestro país que tratan sobre la transferencia de habilidades en relación con las del aprendizaje eficaz de otras materias curriculares².

¹ IBERO, R. (1976): *Butlletí de la Federació Catalana d'Escacs*, núm 5. Barcelona. p. 8.

² RODRÍGUEZ, J. R. (2004): *Ajedrez y educación. Un enfoque transversal*. Trabajo de investigación. Universidad de Oviedo. No publicado.

MARTÍN DEL BUEY, F. (1997): *El ajedrez como asignatura. Enfoque interdisciplinar y de transferencia de conocimientos*. (3º de Primaria, curso 95-96). Universidad de Oviedo. No publicado.

Trabajando en el tema de la transversalidad³ podríamos llegar a demostrar que *“quien aprendiera a pensar de manera organizada, ordenada y efectiva en el ajedrez, debería estar en potencia de hacerlo del mismo modo en cualquier tipo de aprendizaje educativo, y, una vez adquirida e interiorizada la técnica, lo mismo para otros aprendizajes y para la toma de decisiones en la vida”*.

Cuando nos paramos a reflexionar sobre la enseñanza del ajedrez en las escuelas, nos encontramos con innumerables cuestiones que se han de plantear como los profesores que lo impartirán, si se hace un planteamiento escolar o extraescolar, si contamos con el material adecuado, si los recursos económicos son suficientes...

Está claro que los recursos para impartir el ajedrez son escasos, en el aspecto humano destacamos la falta de preparación y motivación del profesorado; en cuanto a la bibliografía la escasez de libros con enfoques educativos y didácticos del juego ciencia y en cuanto al material la ausencia casi total que relacione el rey de juegos con aspectos curriculares.

Esta investigación tiene como objetivo aportar y validar un material didáctico manipulativo y lúdico para la enseñanza de las matemáticas utilizando recursos de ajedrez.

La estructura del desarrollo de este trabajo de investigación se basa, en un principio, en justificar, formular y delimitar el estudio así como la búsqueda de la sintomatología. Pasamos posteriormente a definir los objetivos generales y específicos y esquematizamos el diseño de la investigación.

El bloque que hace referencia al Marco contextual lo desglosamos en dos apartados, por una parte las características de los alumnos del primer ciclo de primaria, incidiendo en la evolución cognitiva y el aprendizaje matemático. El análisis del currículum matemático en el Ciclo Inicial de la Educación Primaria

³ FERNÁNDEZ AMIGO, J.; RODRÍGUEZ, J.R.; SÁNCHEZ, A. (2004): *“Ajedrez transversal”*, en Aula de Innovación Educativa, núm 130, pp. 65-68.

conforma el segundo apartado del marco contextual, nos detenemos en los objetivos generales y los criterios de evaluación y aportamos las últimas tendencias de la metodología de las matemáticas.

Respecto al bloque relativo al Marco teórico, lo estructuramos en tres temáticas: El material didáctico o curricular, el ajedrez y el material didáctico del ajedrez. En cuanto al primer tema, justificamos la importancia de la utilización del material didáctico, sintetizamos los criterios para la elaboración del material didáctico, concretizamos el material didáctico manipulativo, repasamos los tipos de materiales curriculares y las funciones que cumplen y finalizamos este primer tema del marco teórico con la evaluación del uso del material curricular y el material didáctico en la enseñanza de las matemáticas. Dado que la propuesta de este trabajo de investigación es eminentemente lúdica, aportamos diversas consideraciones sobre la utilización del juego matemático en el Ciclo Inicial de la Educación Primaria.

La segunda temática de este bloque corresponde al ajedrez sobre el que realizamos un recorrido por los diversos enfoques, deteniéndonos en el ajedrez como ciencia e incidimos en dos aspectos fundamentales, tanto en ajedrez como en matemáticas, como son el razonamiento lógico y el cálculo numérico. Aportamos las investigaciones realizadas sobre el ajedrez y su relación con diferentes aspectos psicológicos y didácticos y finalizamos justificando ¿por qué hemos de enseñar ajedrez? y las evidencias que existen sobre la relación entre el aprendizaje del ajedrez y el rendimiento académico.

La tercera temática de este bloque es la del material didáctico del ajedrez, para ello empezamos haciendo un recorrido por la inmersión del ajedrez en la escuela, las aportaciones del ajedrez a la educación y la relación del ajedrez con otros juegos educativos. Ofrecemos finalmente una panorámica del material didáctico existente en el mercado para la enseñanza del ajedrez.

El marco aplicativo lo introducimos con las fases utilizadas en la metodología, lo continuamos con la construcción del material didáctico manipulativo para la enseñanza de las matemáticas con elementos de ajedrez para lo cual

realizamos una descripción del diseño, la fundamentación pedagógica y el proceso de elaboración del material. Este material didáctico manipulativo está estructurado en seis bloques: dados, juego del caballo, cartas, dominó, exágono y diana del ajedrez. La validación de este material por parte de jueces expertos conforma otro apartado del marco aplicativo, donde realizamos un recorrido de su tipología, exponemos los objetivos y los criterios de la validación y los resultados, tanto de la validación de la guía de evaluación como del propio material; todo ello se realiza desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo.

En las conclusiones, recogemos todos aquellos aspectos más relevantes que se han descubierto en el estudio. Las estructuramos en generales y específicas y proponemos recomendaciones para futuras líneas de actuación y se alerta sobre las limitaciones de la investigación.

Incluimos finalmente una serie de artículos, en los Anexos 1, 2 y 3, del autor de esta investigación sobre experiencias de aplicación del ajedrez a la escuela. Los anexos se completan con el vaciado de la guía de validación y la relación del material manipulativo que se propone.

La presente investigación intenta aportar un material lúdico, manipulativo y motivador para la mejora metodológica de las matemáticas en el Ciclo Inicial de Educación Primaria.

Problema y justificación

C. Problema y justificación

Los vertiginosos avances tecnológicos de la sociedad está haciendo que los cambios sociales tengan cada vez un mayor calado, la escuela no es ajena a estos cambios y se requiere una rápida adaptación para ello es preciso un cambio en las estructuras y también las formas de actuación.

Las instituciones educativas, especialmente las de educación infantil y primaria, necesitan ofrecer una serie de servicios como actividades extraescolares variadas (deportivas, culturales, artísticas...) o como el comedor escolar o de acogida que han de satisfacer las necesidades de los alumnos y sus familias derivadas de los cambios sociales antes citados.

Las escuelas españolas, y en particular las catalanas, han sido sensibles a estas necesidades y, hoy en día, podemos decir que todas ellas ofrecen una serie de servicios, más o menos completos, que satisfacen estas necesidades.

Siguiendo con esta argumentación, nos encontramos con que en algunas escuelas ofrecen el ajedrez como actividad bien extraescolar (la gran mayoría) o bien como actividad incluida en el currículum (una “inmensa” minoría) lo que hace que sean necesarios los recursos (personales, materiales y económicos) adecuados para llevar a cabo esta demanda.

En el caso de que se realice a nivel escolar, o lo que es lo mismo, incluido en el currículum, se requieren una serie de materiales para impartirlo con eficiencia; para ello desde este trabajo proponemos que se realice de manera transversal ocupando parte de los contenidos curriculares de Matemáticas y de Lengua.

En concreto, en este trabajo vamos a centrarnos en el Área de Matemáticas y ver cómo podemos diseñar, construir y validar un material manipulativo y lúdico

para mejorar el rendimiento de matemáticas en los factores de razonamiento lógico y de cálculo numérico.

C.1. Justificación

Resumo en los siguientes puntos las motivaciones que me llevaron a realizar este trabajo de investigación:

1. Experiencia de 12 años en la implantación y desarrollo del ajedrez en un centro escolar de Primaria, por lo tanto este trabajo se ubica en las edades comprendidas entre 6 y 12 años. En los anexos 1, 2 y 3 se pueden leer varios artículos del autor de este trabajo que recogen diversos aspectos de la experiencia.
2. Realización en el curso académico 2003-04 de una Licencia de estudios retribuida por parte del Departamento de Educación de la Generalitat de Cataluña bajo el título *“Innovar en educación en valores y convivencia en los centros. El ajedrez como recurso metodológico”*. Se trata de una propuesta de desarrollo curricular para 2ª de Educación Primaria para la enseñanza de las Matemáticas y de la Lengua catalana. Parte de la filosofía y de propuestas metodológicas y de materiales se han utilizado de base para este estudio. Concretamente, se ha hecho una selección de propuestas de materiales para la enseñanza de las matemáticas incorporando recursos de ajedrez que ocupan parte del currículo matemático para el nivel antes citado.
3. El tema elegido está muy poco estudiado y faltan referencias tanto bibliográficas como de materiales. Es cierto que la bibliografía sobre el juego del ajedrez es muy amplia, pero en su mayoría abarcan aspectos competitivos y de mejora de la calidad del juego, así es habitual encontrar libros y programas informáticos sobre aperturas, el estudio del medio juego y finales de partida. También encontramos abundante

material sobre los grandes genios del tablero a lo largo de la historia, con rasgos biográficos y análisis de sus partidas. En contraposición, es muy escasa (o casi nula) la bibliografía que trata de relacionar los contenidos ajedrecísticos con los curriculares (en especial los de matemáticas), escasez que se agrava cuando tratamos de buscar materiales manipulativos que faciliten esta relación.

4. Los materiales aportados representarán una innovación en la metodología de la enseñanza de las matemáticas, ya que *“...comporta la introducción de algo nuevo en el sistema educativo, [...], de tal modo que resultan mejorados sus productos educativos”*⁴.
5. El tándem ajedrez y educación ha marcado mi vida profesional de los últimos años, lo que se ha convertido en una verdadera pasión. Fruto de ello es la publicación de numerosos artículos en las revistas más prestigiosas de educación y ajedrez, la realización de cursillos variados (retransmisiones de partidas por Internet, monitor federado, técnico de deportes especialista en ajedrez...) y la impartición de algunas conferencias sobre los efectos beneficiosos del ajedrez en la educación.

C.2. Sintomatología del problema

Las matemáticas siempre se han considerado una materia difícil y no accesible a todos los estudiantes. Algunos alumnos y alumnas consiguen superarlas, con grandes esfuerzos; a otros les resulta emocionante y fácil todo el juego de símbolos y reglas en las que están basadas las matemáticas escolares; pero para la mayoría se convierte en una tarea inabordable comprender, memorizar y aplicar esas reglas y procedimientos, lo que les lleva a un estado de creciente desmotivación por la materia.

⁴ PARRA, C. ; SAIZ, I. (2002): *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones*. Piados educador. Buenos Aires. p. 41

Las estadísticas nos demuestran que el fracaso académico en general, y en particular en matemáticas, va aumentando paulatinamente, especialmente en las clases bajas⁵.

Los aprendizajes académicos se realizan dentro de un contexto escolar, con sus normas y prioridades, y en él se determina cuáles son los conocimientos matemáticos que deben aprender los estudiantes y cómo deben hacerlo. La enseñanza se realiza a través de unos profesores y profesoras que enjuician las capacidades de sus alumnos y les asignan unas expectativas de futuro y todo ello influye de manera considerable en el aprendizaje de los estudiantes.

Las matemáticas que se enseñan en las aulas de Primaria están desconectadas de las experiencias de los estudiantes y alejadas de sus intereses, en la mayoría de los casos. Una buena parte de los estudiantes, incluso los que se consideran buenos aprendices de matemáticas, las encuentran feas, aburridas e inútiles. Algunos de estos alumnos tienen asumido que superar los requisitos que impone la escuela es importante para su futuro y en ello los padres y madres juegan un papel fundamental; pero otros consideran que su paso por la escuela vaya a marcar una diferencia importante en sus vidas y no están dispuestos a aprender y trabajar cuestiones que no les interesan o a las que no les encuentran sentido o utilidad. Otros estudiantes tienen grandes dificultades en la comprensión de los conceptos matemáticos y la memorización de reglas o procedimientos que conforman el currículum matemático en la Educación Primaria y pierden el “tren curricular” cada vez más pronto

También existen alumnos que, aunque no tienen problemas de comprensión o memorización, se han quedado rezagados por diversos motivos: absentismo escolar, dificultades de aprendizaje en lectura comprensiva, lentitud de los aprendizajes básicos...

Todos estos razonamientos nos llevan a considerar la atención a la diversidad y la necesidad de tener en cuenta las características individuales de los

⁵ JIMENO, M. (2006): *¿Por qué las niñas y los niños no aprenden matemáticas?*. Octaedro. Barcelona. p. 13

estudiantes, de hecho se han dado pasos positivos en este sentido con las Aulas de educación especial, aulas de refuerzo, grupos flexibles, atención individualizada..., pero en muchas aulas todavía se sigue impartiendo una enseñanza homogénea en la que no se tiene en cuenta ni el ritmo de aprendizaje ni las características de los estudiantes a los que va dirigida.

En base a que hemos constatado que existe una escasa utilización de material manipulativo en las aulas del Ciclo Inicial de Educación Primaria, proponemos la introducción de actividades más creativas y lúdicas para mejorar la capacidad de análisis, síntesis, comprensión y raciocinio, así como su motivación lo que redundaría en la mejora del aprendizaje de los alumnos.

C.3. Formulación del problema

Como podemos deducir del apartado anterior, y teniendo en cuenta la bibliografía existente al respecto, existen una serie de numerosos factores sobre los que hemos de reflexionar para ver qué matemáticas pueden y deben darse para todos los alumnos.

Si queremos enseñar matemáticas para la vida hemos de replantearnos qué matemáticas queremos enseñar y cómo las queremos enseñar, si no deseamos abocar a nuestros alumnos al fracaso más estrepitoso.

Así planteado el tema, podemos decir que la enseñanza que presupone que todos somos iguales está destinada al fracaso desde un principio, por lo tanto es necesario valorar las diversas aproximaciones a la adquisición del conocimiento, las diferentes formas de resolver las situaciones y tener en cuenta las características individuales y culturales de cada alumno, así conseguiremos unas matemáticas para todos.

Por otra parte hemos de realizar un esfuerzo desde las aulas por desmitificar las matemáticas para ello hay que hacerlas accesibles a todos y captar a aquellos que han sido apartados por desmotivación o cualquier otra causa para

que puedan participar en la creación matemática, hacerlas suyas y puedan participar de su belleza y poder.

La función de la escuela ha de ser educar a los estudiantes para ser ciudadanos críticos, que puedan pensar, retar, aceptar riesgos, y creer que sus acciones pueden marcar una diferencia.

La educación matemática ha de prestar más atención a los procesos que a las destrezas y técnicas, que desarrollen un pensamiento superior y la creatividad; además de conseguir que los estudiantes aprecien la utilidad y estética del conocimiento matemático y sean capaces tanto de aplicarlo a sus vidas cotidianas como en la sociedad en que se desenvuelven y en su profesión. Todo este razonamiento implica cambios profundos tanto en los currícula, como en la organización y estructura de los sistemas educativos y en la metodología y los recursos a utilizar.

Partimos de la base de que el currículum lo podemos adaptar a la realidad de cada escuela en el segundo nivel de concreción en el Proyecto Curricular de Centro (PCC) y en el tercer nivel de concreción mediante las Unidades Didácticas de Programación y que esto nos lleva a la selección de unos determinados recursos para construir el conocimiento de una forma activa en la práctica educativa diaria.

En base de todo lo dicho anteriormente, llegamos al punto de plantearnos:

***¿Los recursos de ajedrez pueden apoyar la enseñanza de la matemática?,
¿qué tipo de recursos podrían plantearse?.***

Después de desmenuzar y plantear el problema, delimitamos el problema para posteriormente desglosar el presente trabajo de investigación para, intentar dar respuesta a los interrogantes planteados y dejar algunas líneas de investigación abiertas.

C.4. Delimitación del problema

La problemática expuesta en el apartado anterior, delimitamos el problema de la siguiente manera:

Analizar y validar material manipulativo y lúdico para la enseñanza de las matemáticas utilizando recursos de ajedrez.

Para ello nos encontramos con algunas dificultades como bibliografía, investigaciones y tesis doctorales muy escasas y escasos antecedentes sobre el tema.

A continuación realizo una breve descripción sobre mi experiencia personal para ilustrar los fundamentos vivenciales en los que se basa este trabajo.

Sobre mi experiencia personal

En el año 1990 empezó mi admiración por el ajedrez. Aprendí algunos fundamentos y rápidamente se convirtió en mi juego y deporte preferido y, junto con la enseñanza, una auténtica pasión. Este mismo año empecé a desarrollar en mi escuela (CEIP Pompeu Fabra de Parets del Vallès) algunas actividades alrededor del “rey de juegos”. En seguida me di cuenta de que podría ser un excelente recurso que ayudara a la formación integral del niño. Con el paso de los años aumentó el número y la complejidad de las actividades y se transformó en una herramienta educativa de primera magnitud, así como un instrumento para mejorar espectacularmente la imagen de la escuela de manera que llegó a convertirse en seña de identidad del centro. No pretendo “vender” la idea de que el ajedrez sea la panacea que resuelve todos los problemas pero sí una excelente herramienta complementaria en el mundo educativo.

A lo largo de los trece años que estuve implicado en el mundo del ajedrez, he desarrollado una gran cantidad de funciones: monitor en mi escuela y en el

club de ajedrez del pueblo, coordinador de la Escola Esportiva Municipal, organizador de las fases local y comarcal, jugador del club y creador y coordinador del Ajedrez Viviente a lo largo de 10 ediciones (1 por año, de 1992 a 2001).



Ilustración 1: Ajedrez Viviente CEIP Pompeu Fabra. Parets del Vallès.

Aportación propia

En el año 1995 se realizó en mi escuela, por parte de la Federación Catalana de Ajedrez un curso de monitores, en el que participé junto con otras 10 personas; cursillo que a pesar de dar una formación inicial importante es insuficiente para asumir los retos que plantea la enseñanza del ajedrez. Pero siendo reales, hemos de reconocer que la experiencia se construye en el día a día, año tras año; en el intercambio y en la interacción con los niños y niñas y con otros monitores y padres implicados en este maravilloso juego.

Pienso, sinceramente, que no es mejor monitor el que enseña jugadas maravillosas y consigue que sus discípulos sean campeones, sino aquel que inclina a los niños hacia las virtudes que fomenta el ajedrez mediante la reflexión, paciencia, empatía, sentido de la autoridad, planificación, organización y seguimiento y sobre todo encontrar los caminos que más se acerquen a cada realidad educativa.

Personalmente, creo que el mejor monitor es aquel que consigue implicar al mayor número de gente (alumnos, profesores, monitores y familias en general) alrededor de los valores que encierra el ajedrez, en una palabra, aquel que consigue democratizar el ajedrez.

En otras palabras, el ajedrez no es una varita mágica, ni mucho menos. Los hábitos, virtudes y valores que puede fomentar dependerán en gran medida, de las destrezas y habilidades de la persona que está enseñando.

Además, hablamos de una enseñanza que, además de contribuir al desarrollo cognitivo de la persona, también sirve de base para trabajar toda una gama de comportamientos y valores relacionados con la socialización de la persona.

Después de estas premisas, paso a exponer la experiencia desarrollada en mi escuela y que está recogida en un artículo titulado "*Els escacs, una eina educativa*", del que soy coautor, en el número 292 de la revista Guix correspondiente al mes de febrero de 2003. ANEXO 1.

Además podemos ver en los anexos 2 y 3 una síntesis de publicaciones de las que soy autor y que reflejan diferentes aspectos que se pueden trabajar con el "juego ciencia".

Objetivos del estudio y diseño

D. Objetivos del estudio y diseño

Los objetivos de la presente investigación parten de algunos supuestos que serán justificados a lo largo de este trabajo:

- Existe un déficit de material lúdico y manipulativo en las aulas del Ciclo Inicial de Primaria para la enseñanza de las Matemáticas.
- El ajedrez y sus elementos son un excelente recurso para la mejora de la metodología matemática.
- Es preciso mejorar la motivación del alumnado hacia las matemáticas incorporando materiales didácticos innovadores y motivadores.

Estas premisas nos llevan a definir el siguiente objetivo general.

D.1. Objetivo general

Construir y validar material didáctico para la enseñanza de las matemáticas utilizando recursos de ajedrez.

Para conseguir este objetivo, nos basamos en algunas acciones concretas como las siguientes:

- Definir el material didáctico según recientes aportaciones de diferentes autores.
- Construir un instrumento (guía de validación) para validar el material didáctico que se propone.
- Especificar y describir las características del material didáctico manipulativo (dados, tablero, cartas, dominó, exágono y diana).
- Elaborar pautas para realizar un estudio cuantitativo y cualitativo para validar el material propuesto.

Además del objetivo general nos proponemos los objetivos específicos siguientes.

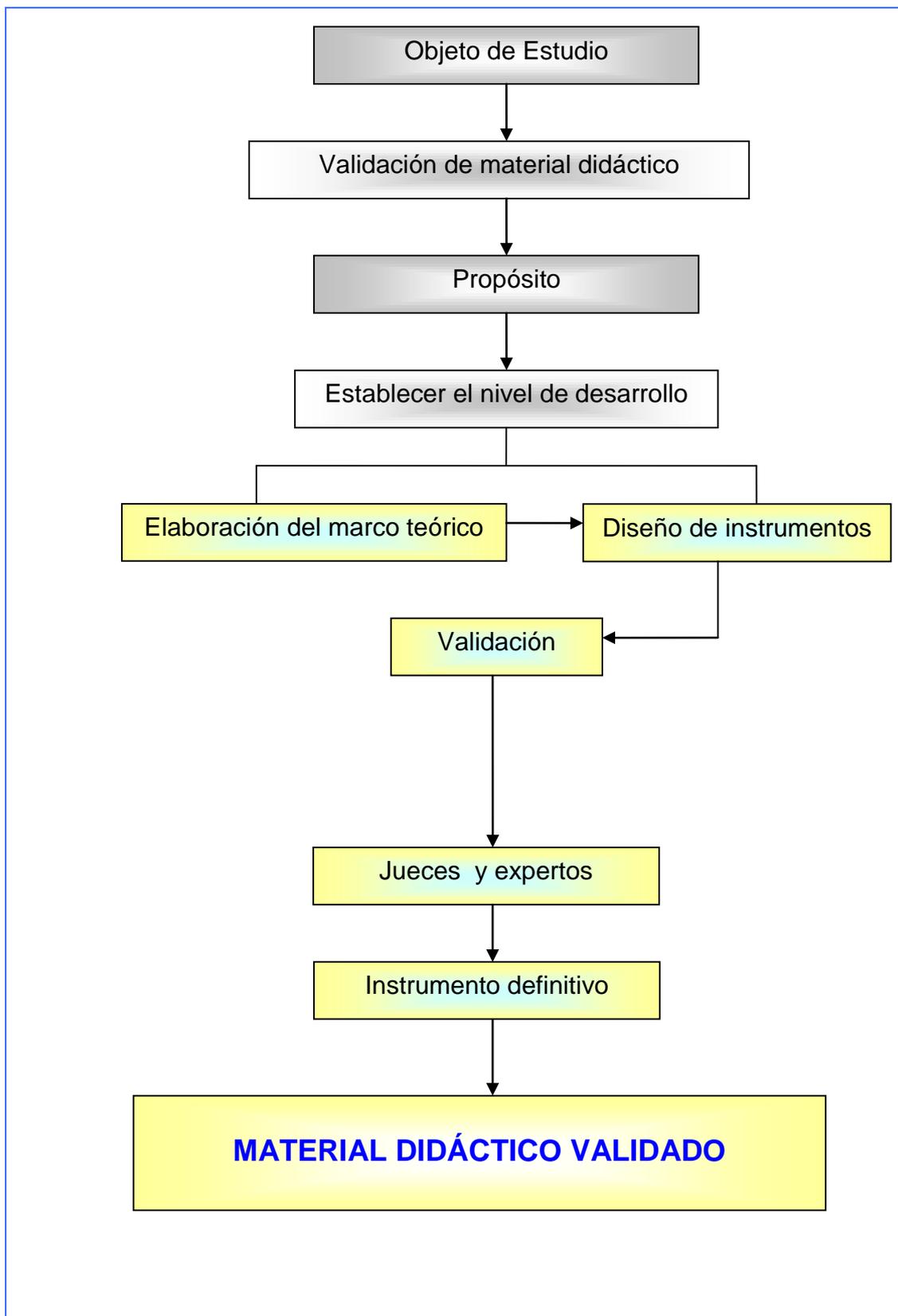
D.2. Objetivos específicos

- Analizar las características generales del material didáctico.
- Analizar la metodología de la enseñanza de las matemáticas con materiales didácticos.
- Establecer una interrelación de los elementos ajedrecísticos con el currículum matemático.
- Construir material didáctico empleando recursos de ajedrez.
- Validar los materiales didácticos con jueces expertos.

D.3. Diseño de la investigación

El diseño de investigación queda recogido en el Esquema 1 de la página siguiente. Como se puede ver se plantea la construcción, análisis y validación de un material didáctico manipulativo para la enseñanza de las matemáticas incorporando recursos de ajedrez. Para llegar al material didáctico validado, se establece un nivel de desarrollo elaborando el marco teórico con el análisis del diseño del instrumento (guía evaluativa) y del propio material que será validado por jueces expertos en los ámbitos de: educación, matemáticas, ajedrez, editoriales y tiempo libre.

Todo ello nos llevará al instrumento definitivo para llegar a la validación del material didáctico.



Esquema 1: Diseño de la investigación

Marco contextual

E. Marco contextual

E.1. Características del primer ciclo de primaria

Los procesos educativos, en general, y didácticos, en particular se encuentran fuertemente condicionados por las características psicológicas, afectivas y sociales propias del alumnado del ciclo en el que tienen lugar.

Para caracterizar el Ciclo Inicial de la Educación Primaria es necesario tener en cuenta dos vías de información, procedentes del campo de la psicología, imprescindibles antes de acometer la actuación pedagógica en el aula, con objeto de adecuar esta intervención al momento evolutivo y de aprendizaje del alumnado al que se dirige. Estas vías de información son:

E.1.1. La concepción del aprendizaje

Se basa en la concepción constructivista, que implica contar con las ideas previas que posee el alumnado y darle participación activa y protagonista en la elaboración de otros aprendizajes, ya que es la propia persona la que construye e incorpora nuevos contenidos mediante su actividad y experiencia significativas sobre ellos.

E.1.2. Las características evolutivas

Por lo tanto hemos de centrarnos en las características psicopedagógicas (evolutivas y de aprendizaje) del alumnado de este ciclo con edades comprendidas entre 6 y 8 años mayoritariamente⁶. Señalamos a continuación las características de los niños y niñas de este ciclo:

- Se encuentran en un estadio de operaciones concretas lo cual supone la necesidad de manipular (objetos, lenguaje...) para

⁶ Derivadas de GENERALITAT DE CATALUNYA (1990): *Llei d'Ordenació General del Sistema Educatiu (LOGSE)*. Departament d'Ensenyament. Barcelona.

alcanzar los conceptos que se proponen, aunque sean aún muy elementales.

- Hacen girar la realidad alrededor de su propia actividad.
- Identifican y manejan símbolos y signos, lo que les permite aprender e incorporarse a códigos convencionales.
- Tienen conciencia de la permanencia del objeto, de sus cualidades y de la importancia de sus cambios. Por ello se hace posible trabajar sobre nociones matemáticas.
- Disponen de un pensamiento sincrético y analógico, perciben globalmente la realidad, establecen analogías sin realizar análisis y no efectúan deducciones, procediendo inductiva e intuitivamente.
- Poseen una inteligencia “práctica”, por lo que conocen a través de su experiencia personal y cotidiana, aunque evolucionan progresivamente hacia la lógica.
- Van adquiriendo paulatinamente el pensamiento causal, que les facilita la explicación de los hechos y la superación del subjetivismo y egocentrismo intelectual que marcaba momentos anteriores. De esta forma, establecen la separación entre el yo y el exterior, de cuyo contraste surgirá el nuevo conocimiento del entorno.
- Desarrollan la capacidad de atención y observación.
- Poseen una gran curiosidad intelectual, que los lleva a preguntar insistentemente ¿por qué?. Parece que estas preguntas están a mitad del camino entre la causa y la finalidad, siendo normalmente satisfactoria cualquier contestación.
- Evolucionan en la función de representación, llegando a la concepción de espacio y tiempo, aunque de forma elemental y ligada a sus experiencias mentales.
- Dominan la motricidad fina, el sentido de la lateralidad, su propio esquema corporal... Esto les permite el aprendizaje lecto-escritor, fundamental para los posteriores aprendizajes.
- Desarrollan funcionalmente el lenguaje, que influye de modo determinante en la estructuración de su pensamiento.

- Se desenvuelven básicamente en la vida social, pues ya disponen de los hábitos necesarios para ella. Entienden y respetan las normas de convivencia.
- Amplían su proceso de socialización: se relacionan con los demás respetando reglas, son capaces de escuchar a los otros, pueden colaborar en el trabajo...
- Responden positivamente a la emulación.
- Evolucionan hacia posturas de autonomía moral, aunque todavía fuertemente condicionados por la heteronomía de sus sentimientos en este campo.

E.1.3. La evolución cognitiva y el aprendizaje matemático

Las características de la adquisición del conocimiento matemático, así como los diferentes aspectos (formativo, funcional e instrumental) a que ha de atender esta área, son de suma importancia en la Educación Primaria. Gran parte de los conceptos y procedimientos matemáticos, por su grado de formalización, abstracción y complejidad, escapan a las posibilidades de comprensión de alumnos y alumnas hasta la adolescencia. La capacidad del niño, en los diferentes momentos de esta etapa, condiciona la posibilidad misma de asimilar y aprehender la estructura interna del saber matemático. Es por ello que en esta etapa, y a semejanza de lo que debe hacerse en otras áreas, el punto de partida del proceso de construcción del conocimiento matemático ha de ser la experiencia práctica y cotidiana que niños y niñas poseen. Las relaciones entre las propiedades de los objetos y de las situaciones que alumnos y alumnas se establecen de forma intuitiva y espontánea en el curso de sus actividades diarias y han de convertirse en objeto de reflexión, dando paso de ese modo a las primeras experiencias propiamente matemáticas. Se trata de experiencias sencillas y cotidianas tales como la organización del espacio y su orientación dentro de él (casa, colegio, calle...), los ciclos y rutinas temporales (días de la semana, horas de comer...), el uso del dinero en las compras diarias y la clasificación de objetos de acuerdo con determinadas propiedades.

En un principio tales experiencias matemáticas serán de naturaleza esencialmente intuitivas y estarán vinculadas a la manipulación de objetos concretos y a la adecuación en situaciones particulares. Son experiencias que ejercen de punto de partida que es preciso en algún momento abandonar, procediendo a la construcción del conocimiento matemático a través de la abstracción y formalización crecientes. En esta formulación será preciso corregir errores, distorsiones, y en general, insuficiencias de la intuición espontánea, gracias a los conceptos y a los procedimientos matemáticos.

La orientación de la enseñanza y el aprendizaje en esta etapa se sitúa a lo largo de un continuo que va de lo estrictamente manipulativo, práctico y concreto hasta lo esencialmente simbólico, abstracto y formal. Es necesario, por otra parte, destacar que sin necesidad de alcanzar la comprensión plena de algunos conceptos y procedimientos matemáticos, éstos pueden cumplir sus funciones instrumentales en un nivel que se corresponde con las necesidades y capacidades de los alumnos de Primaria.

Sin necesidad de conocer sus fundamentos matemáticos, es importante que los alumnos tengan dominio funcional de estrategias básicas de cómputo, de cálculo mental, de estimaciones de resultados y medidas y la utilización de la calculadora y de los ordenadores. Junto a todo ello los alumnos han de tener una actitud positiva hacia las Matemáticas, siendo capaces de valorar y comprender la utilidad del conocimiento matemático, así como experimentar satisfacción por su uso, por el modo en que permite ordenar la información, comprender la realidad y resolver determinados problemas.

E.2. Currículum matemático

E.2.1. El currículum matemático en el Ciclo Inicial de Educación Primaria

Antes de abordar los contenidos del currículum matemático en el Ciclo Inicial de la Educación Primaria, enunciaremos tres **principios** para su selección y organización siguiendo a Espinosa y Vidanes⁷:

1. Las Matemáticas han de ser presentadas a alumnos y alumnas como un conjunto de conocimientos y procedimientos que han evolucionado en el transcurso del tiempo, y que con seguridad, continuarán evolucionando en el futuro. En esta presentación han de quedar resaltados los aspectos deductivos de la organización formalizada que le caracteriza como producto final. En el aprendizaje de los propios alumnos hay que reforzar el uso del razonamiento empírico inductivo en paralelo con el uso del razonamiento deductivo y de la abstracción.
2. Es necesario relacionar los contenidos de aprendizaje de las Matemáticas con la experiencia de alumnos y alumnas, así como presentarlos y enseñarlos en un contexto de resolución de problemas y de contraste de puntos de vista de esta resolución. En relación con ello, hay que presentar las Matemáticas como un conocimiento que sirve para almacenar una información de otro modo inasimilable, para proponer modelos que permiten comprender procesos complejos del mundo natural y social, y para resolver problemas de muy distinta naturaleza, y que todo ello es posible gracias a la posibilidad de la abstracción, simbolización y formalización propia de las Matemáticas.
3. La enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas ha de atender equilibradamente a distintos objetivos educativos:

⁷ ESPINOSA, A.; VIDANES, J. (1991): *El currículum de la Educación Primaria*. Escuela Española. Madrid. pp. 218-219
Fdez Amigo, J. (2006)

- a. Al establecimiento de destrezas cognitivas de carácter general, susceptibles de ser utilizadas en una amplia gama de casos particulares, y que contribuyen, por sí mismas a la potenciación de las capacidades cognitivas de los alumnos.
- b. A su aplicación funcional, posibilitando que los alumnos valoren y apliquen sus conocimientos matemáticos fuera del ámbito escolar, en situaciones de la vida cotidiana.
- c. A su valor instrumental, creciente a medida que el alumno progresa hacia tramos superiores de la educación, y en la medida en que las Matemáticas proporcionan formación al conocimiento humano riguroso y, en particular, al conocimiento científico

Teniendo en cuenta los principios anteriores y tomando como referencia la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE)⁸, el currículum básico matemático en el Ciclo Inicial de Educación Primaria, lo desglosamos en cuatro bloques de contenidos:

⁸ Ley orgánica 8/1985, de 3 de julio (BOE del 4) Ley Orgánica del Derecho a la educación – LODE- (art. 2º)
Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre (BOE del 4) LOGSE 8 (art 13).
R.D. 1006/1991, de 14 de junio, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Primaria (BOE del 26).

En Cataluña se desarrollaron diversas órdenes y decretos a partir de la LOGSE, destacamos los siguientes:

El Decret 75/1992, de 9 de marzo, por el cual se establece la ordenación general de la enseñanza de la Educación Infantil, la Educación Primaria y la Educación Secundaria Obligatoria en Cataluña, y su desarrollo en los Decrets 94/1992, 95/1992 y 96/1992, prescriben el currículo de la educación obligatoria en Cataluña.

El Decret 266/1997, de 17 de octubre, (DOGC 24.10.97) aprobó la regulación de los derechos y deberes de los alumnos de los centros de nivel no universitario de Cataluña.

La Orden de 20 de octubre de 1997 (DOGC 5.11.97) reguló la evaluación de los centros docentes sostenidos con fondos públicos.

La Ley 1/1998, de 7 de enero (DOGC 9.1.98) aprobó la normativa sobre política lingüística.

Para la aplicación de la Ley anterior, fue aprobado el Decreto 36/1998, de 4 de febrero (DOGC 17.2.98).

En el BOE de fecha 04.05.2006 está publicado el Decreto de aprobación de la LOE (Ley Orgánica de Educación), de momento no está desarrollado el despliegue curricular para la Educación Primaria en el Área de Matemáticas, ya que está en propuesta para debate y todavía no ha finalizado.

Estaremos atentos a su desarrollo para ver de qué manera los posibles cambios pueden afectar al currículum matemático.

Bloque 1. Números y operaciones: significado y estrategias.

A partir de la experiencia de los escolares, y de modo intuitivo, se inicia la construcción de los conceptos de número natural, sistema de numeración decimal (hasta el millar inclusive) y las operaciones de suma y resta, hasta llegar a la multiplicación. Estas operaciones se aplicarán a la resolución de situaciones problemáticas de su vida diaria.

Los números naturales se desarrollarán en secuencias de campos numéricos: hasta el nueve, la decena, las decenas, hasta el cien, la centena, las centenas y hasta el millar. En cada campo se ponen de manifiesto las funciones y la utilidad de los números, se realizan diferentes actividades y se establecen relaciones con ellos.

Las operaciones aditivas (la suma como unión y como incremento y la resta como separación y como disminución) se introducen con apoyos materiales y gráficos, utilizando los símbolos correspondientes. A lo largo del ciclo, los alumnos automatizarán sumas y restas “llevándose” y resolverán sencillos problemas relacionados con estas operaciones, extraídos de situaciones de la vida real. Como recurso didáctico, tanto para el aprendizaje del número como de las operaciones, se utilizarán regletas, ábacos y otros materiales.

La multiplicación se introduce de forma experimental, sin formalizarla en este ciclo. Para ello, se representarán situaciones que implican realizar sumas de sumandos iguales, verbalizando la operación con la voz “tantas veces tantos” e introduciendo el símbolo como contenido de ampliación.

Destaca el papel del cálculo mental en el desarrollo de la capacidad de operar con números, así como de estimar resultados. Los alumnos y alumnas deben empezar a elaborar sus propias estrategias de cálculo y a usarlas para hacer aproximaciones y estimaciones.

En cuanto a la evaluación, se valorará si cada alumno utiliza espontáneamente los números naturales y palabras sencillas relativas a comparaciones y

operaciones aditivas (más, menos, igual, mayor...) cuando comunica verbalmente experiencias propias. Si interpreta mensajes relativos a la vida cotidiana o a la actividad escolar, que contienen números y una operación aditiva distinguiendo el papel de los términos.

También se evaluará si lee, escribe y compara números naturales en un contexto (en referencia a sus propios parámetros personales), si conoce el valor de posición de cada dígito y si es capaz de realizar representaciones icónicas o materiales de cantidades pequeñas o viceversa y si utiliza los números para cuantificar cantidades pequeñas de su entorno de manera exacta o aproximada contando o estimando, por ejemplo ¿Cuántos peones cabrán en una caja de piezas de ajedrez?.

Finalmente se apreciará si selecciona y aplica la operación necesaria con los datos disponibles, en situaciones sencillas de suma que implique unión o incremento y de resta que impliquen disminución, si comprueba el resultado obtenido y lo relaciona con el enunciado, revisándolo en caso necesario.

Bloque 2. La medida

Desde el comienzo de ciclo se plantean actividades de medida que llevan a los escolares a identificar y reconocer las diferentes magnitudes. En este primer ciclo, la medida se trabaja de forma experimental y mediante la realización de medidas de longitudes, capacidades y masas. Primero con unidades corporales (palmos, pasos, pies...), después con unidades arbitrarias (cuerdas, palitos, regletas, lápices...) y por último con unidades convencionales (metro y centímetro); de esta forma se pone a los alumnos en situación de que descubran la necesidad de utilizar unas unidades de medida aceptadas por todos. De manera análoga realizarán mediciones de capacidades y masas con unidades arbitrarias (vasos, jarras, libros, bolas...) y con unidades convencionales: litro, medio litro, cuarto de litro, kilogramo, medio kilo y un cuarto de kilo.

La realización de mediciones directas provoca la necesidad de utilizar instrumentos y unidades de medida que permitan expresar el resultado.

Las unidades de medida de tiempo se introducen precedidas del establecimiento de las relaciones temporales: antes, después, ahora, ayer... Los alumnos manejarán el calendario y utilizarán el reloj de agujas para leer las horas completas, las medias horas y los cuartos de hora.

Es importante que el alumnado aplique su conocimiento de la medida a la resolución de problemas interesantes, y que empiece a desarrollar la capacidad de estimar resultados relacionados con ella. Se resalta, también, la importancia de las mediciones y estimaciones en la vida cotidiana.

Las monedas de curso legal se utilizarán ligadas a los campos numéricos y a las operaciones. El trabajo con monedas ayuda a descomponer números, buscar equivalencias y operar.

Para evaluar la medida se observará si realiza mediciones con cuidado, eligiendo los instrumentos que mejor se adapten al objeto y si expresa correctamente las medidas indicando la unidad utilizada.

En el contexto de la resolución de problemas se verá si elige un procedimiento de cálculo numérico adecuado a la operación aditiva que debe realizar (cálculo mental, operación con papel y lápiz...) y lo ejecuta con corrección, revisando el resultado obtenido.

Bloque 3. Formas geométricas y situaciones en el espacio

Para desarrollar las capacidades de comprensión, representación y orientación espacial, es previo el establecimiento de relaciones espaciales, tales como: arriba, abajo, derecha, izquierda, dentro, fuera..., que deberían consolidarse en la etapa de Educación Infantil. También se desarrolla la capacidad de los alumnos y alumnas para organizar y describir los desplazamientos propios o la situación de objetos, buscando puntos de referencia que ayuden a ello.

Deberán además identificar y reconocer las principales formas (cuadrados, círculos, triángulos...) y cuerpos geométricos (cubos, esferas...), efectuando composiciones y descomposiciones de figuras planas.

El estudio de conceptos geométricos se realizará tomando la realidad como punto de partida, reconociendo en los objetos familiares cuerpos y formas geométricas. Entre las actitudes, se señalará la curiosidad e interés por identificar formas y propiedades geométricas en el entorno.

Para evaluar este bloque se verá si el alumno reconoce y describe en lenguaje coloquial formas y cuerpos geométricos del entorno próximo, si conoce sus propiedades y las aplica en sus propias composiciones utilitarias o estéticas, si describe la situación de un objeto en el espacio con respecto a él mismo, a otro objeto fijo y visible utilizando los términos adecuados (dentro-fuera, delante-detrás...).

Bloque 4. Organización de la información

Se inicia en este ciclo el tratamiento de la organización y recogida de datos para obtener información, partiendo de la observación de fenómenos que ocurren en el entorno inmediato y de sucesos cotidianos. Se interpretan tablas de registros con pocos datos y diagramas de barras y de líneas, y, en casos muy sencillos, de forma gráfica o manipulativa, los alumnos expresan informaciones mediante dichas tablas y diagramas.

Para evaluarla se observará si recoge información sobre fenómenos muy familiares, obteniendo los datos mediante sencillas técnicas de conteo u observación y organizándolos en una tabla y si representa estos datos mediante un diagrama de barras e interpreta tablas y gráficas similares contextualizadas.

De la misma manera se evaluará si manifiesta satisfacción por el progreso de sus conocimientos matemáticos y su aplicación a situaciones lúdicas, si

demuestra curiosidad por las distintas representaciones de una situación concreta, por otras formas de contar y medir, si afronta con autonomía las situaciones problemáticas...

E.2.2. Objetivos generales del currículum matemático

Si tomamos como referencia la LOGSE⁹ en su apartado dedicado al Área matemática, la enseñanza de las matemáticas en la etapa de Educación Primaria tendrá como **objetivo** contribuir a *desarrollar* en los alumnos y alumnas las *capacidades* de:

- Utilizar el conocimiento matemático para interpretar, valorar y producir informaciones y mensajes sobre fenómenos conocidos.
- Reconocer situaciones de su medio habitual en las que existen problemas para cuyo tratamiento se requieran operaciones elementales de cálculo, formularlos mediante formas sencillas de expresión matemática y resolverlos utilizando los algoritmos correspondientes.
- Utilizar instrumentos sencillos de cálculo y medida decidiendo en cada caso, sobre la posible pertinencia y ventajas que implica su uso y sometiendo los resultados a una revisión sistemática.
- Elaborar y utilizar estrategias personales de estimación, cálculo mental y orientación espacial para la resolución de problemas sencillos, modificándolas si fuera necesario.
- Identificar formas geométricas en su entorno inmediato, utilizando el conocimiento de sus elementos y propiedades para incrementar su comprensión y desarrollar nuevas posibilidades de acción en dicho entorno.
- Utilizar técnicas elementales de recogida de datos para obtener información sobre fenómenos y situaciones de su entorno; representarla de forma gráfica y numérica y formarse un juicio sobre la misma.
- Apreciar el papel de las Matemáticas en la vida cotidiana, disfrutar de su uso y reconocer el valor de las actitudes como la exploración de distintas

⁹ Anexo del Real Decreto 1344/1991 que trata sobre *Las áreas del currículum de la Educación Primaria*.
Fdez Amigo, J. (2006)

alternativas, la conveniencia de la precisión o la perseverancia en la búsqueda de soluciones.

- Identificar en la vida cotidiana situaciones y problemas susceptibles de ser analizados con la ayuda de códigos y sistemas de numeración, utilizando las propiedades y características de éstos para lograr una mejor comprensión y resolución de dichos problemas.

E.2.3. Criterios de evaluación

Utilizando la misma fuente¹⁰, desglosamos y comentamos los criterios de evaluación a utilizar en el Área de Matemáticas en la Educación Primaria:

- **En un contexto de resolución de problemas sencillos, anticipar una solución razonable y buscar los procedimientos matemáticos más adecuados para abordar el proceso de resolución.**

Este criterio está dirigido especialmente a comprobar la capacidad del alumno o la alumna en la resolución de problemas, atendiendo al proceso que se ha seguido. Se trata de verificar que el alumno trata de resolver un problema de forma lógica y reflexiva.

- **Resolver problemas sencillos del entorno aplicando las cuatro operaciones con números naturales y utilizando estrategias personales de resolución.**

Con este criterio se pretende evaluar que el alumnado sabe seleccionar y aplicar debidamente las operaciones de cálculo en situaciones reales. Se deberá atender a que sean capaces de transferir los aprendizajes sobre los problemas propuestos en el aula a situaciones fuera de ella.

- **Leer, escribir y ordenar números naturales y decimales, interpretando el valor de cada una de sus cifras y realizar operaciones sencillas con estos números.**

¹⁰ Idem

Con este criterio se pretende comprobar que el alumnado maneja los números naturales y decimales; igualmente, se trata de ver que sabe operar con estos números y que, en situaciones de la vida cotidiana, interpreta su valor.

- **Realizar cálculos numéricos mediante diferentes procedimientos (algoritmos, uso de calculadora, cálculo mental y tanteo), utilizando el conocimiento sobre el sistema de numeración decimal.**

Este criterio trata de comprobar que los alumnos y las alumnas conocen las relaciones existentes en el sistema de numeración y que realizan cálculos numéricos eligiendo alguno de los diferentes procedimientos. Igualmente se pretende detectar que saben usar la calculadora de cuatro operaciones.

- **Realizar estimaciones y mediciones escogiendo entre las unidades e instrumentos de medida más usuales, los que se ajusten mejor al tamaño y naturaleza del objeto a medir.**

Con este criterio se trata de que los alumnos y alumnas demuestren su conocimiento sobre las unidades más usuales del Sistema Métrico Decimal (SMD) y sobre los instrumentos de medida más comunes. También se pretende detectar si saben escoger las más pertinentes en cada caso, y si saben estimar la medida de magnitudes de longitud, superficie, capacidad, masa y tiempo. En cuanto a las estimaciones, se pretende que hagan previsiones razonables.

- **Expresar con precisión medidas de longitud, masa, capacidad y tiempo utilizando los múltiplos y submúltiplos usuales y convirtiendo unas unidades en otras cuando sea necesario.**

Con este criterio se pretende detectar que los alumnos y alumnas saben utilizar con corrección las unidades de medida más usuales, que saben convertir unas unidades en otras (de la misma magnitud) y que los

resultados de las mediciones que realizan los expresan en las unidades de medida más adecuadas y utilizadas.

- **Realizar e interpretar una representación espacial (croquis de un itinerario, plano, maqueta), tomando como referencia elementos familiares y estableciendo relaciones entre ellos.**

Este criterio pretende evaluar el desarrollo de las capacidades espaciales topológicas en relación con puntos de referencia, distancias, desplazamientos y ejes de coordenadas. La evaluación deberá llevarse a cabo mediante representaciones de espacios conocidos y mediante juegos.

- **Reconocer y describir formas y cuerpos geométricos del entorno próximo, clasificarlos y dar razones del modo de clasificación.**

Este criterio pretende comprobar que el alumno o la alumna conoce algunas propiedades básicas de los cuerpos y formas geométricas, que elige alguna de estas propiedades para clasificarlos y que explica y justifica la elección.

- **Utilizar las nociones geométricas de simetría, paralelismo, perpendicularidad, perímetro y superficie para describir y comprender situaciones de la vida cotidiana.**

En este criterio es importante detectar que los alumnos han aprendido estas nociones y saben utilizar los términos correspondientes para dar y pedir información.

- **Realizar, leer e interpretar representaciones gráficas de un conjunto de datos relativos al entorno inmediato.**

Este criterio trata de comprobar que el alumno o la alumna es capaz de recoger y registrar una información que se pueda cuantificar, que sabe

utilizar algunos recursos sencillos de representación gráfica, tablas de datos, bloques de barras, diagramas lineales..., y que entiende y comunica la información así expresada.

➤ **Hacer estimaciones basadas en la experiencia sobre el resultado de juegos de azar sencillos y comprobar dicho resultado.**

Se trata de comprobar que los alumnos empiezan a constatar que hay sucesos imposibles, sucesos que con toda seguridad se producen, o que se repiten, siendo más o menos probable esta repetición. Estas nociones estarán basadas en su experiencia.

➤ **Expresar de forma ordenada y clara los datos y las operaciones realizadas en la resolución de problemas sencillos.**

Este criterio trata de comprobar que el alumno o la alumna comprende la importancia que el orden y la claridad tienen en la presentación de los datos de un problema, para la búsqueda de una buena solución, para detectar posibles errores y para explicar el razonamiento seguido. Igualmente, trata de verificar que comprende la importancia que tiene el cuidado en la disposición correcta de las cifras al realizar los algoritmos de las operaciones propuestas.

➤ **Perseverar en la búsqueda de datos y soluciones precisas en la formulación y resolución de un problema.**

Se trata de ver si el alumno valora la precisión en los datos que recoge y en los resultados que obtiene y si persiste en su búsqueda en relación con la medida de las distintas magnitudes, con los datos recogidos para hacer una representación gráfica y con la lectura de representaciones

E.2.4. La metodología en la enseñanza de las matemáticas

Con la aprobación y aplicación de la LOGSE cambia la orientación del área de matemáticas. A la luz de planteamientos epistemológicos, se consideran las matemáticas como un saber que se construye, en el que la formalización es un objetivo final y no un punto de partida, esto quiere decir que hay una diferenciación entre el carácter del saber matemático y la forma en que ha de ser adquirido. Admitimos que ciertos conocimientos matemáticos pueden ser adquiridos sin que sea necesario conocer previamente su estructuración formalizada. En palabras del Diseño Curricular Base (DCB)¹¹ *“el proceso de construcción del conocimiento matemático debe utilizar como punto de partida la propia experiencia práctica de los alumnos”*. Este presupuesto, junto al intento de desacralizar las matemáticas son los aspectos en los que se sustenta el nuevo enfoque de la enseñanza y aprendizaje de esta materia. El punto de partida es el carácter constructivo del saber matemático y su capacidad de herramienta de uso material.

Las matemáticas son un conjunto de conocimientos en evolución continua, en permanente desarrollo y cambio y está abierto a innovaciones. Por otro lado hay que insistir en su carácter dual, ya que no se agotan en su carácter de ciencia exacta sino que tienen un valor funcional como herramienta para aprehender de manera aproximada la realidad.

Hay que insistir también en el hecho de que hemos de favorecer las actitudes positivas de los alumnos ante esta materia, hacerles ver que los conceptos y procedimientos matemáticos estarán a su alcance precisamente por la relación con el entorno inmediato.

Para la consecución de los objetivos propios de esta Área, el Diseño Curricular Base propone la necesidad de introducir elementos manipulativos y de referencia propios de las matemáticas a partir de situaciones concretas, aprehender y expresar la realidad con la adecuada precisión. También contempla la importancia de promover un conocimiento funcional de la

¹¹ M.E.C. (1989): *Diseño Curricular Base*. Educación Primaria. Madrid. MEC. p. 386
Fdez Amigo, J. (2006)

matemática y facilitar en los alumnos de estrategias de solución de situaciones favoreciendo una actitud de confianza. Es igualmente importante posibilitar actitudes críticas del alumnado frente a su utilización en diferentes ámbitos.

Como orientaciones didácticas generales y tomando como referencia el MEC¹², recogemos a continuación las que consideramos más significativas.

En Matemáticas es muy importante la relación de los aprendizajes con la vida real de los alumnos, según el documento anteriormente citado *“el acercamiento a los contenidos matemáticos debe apoyarse en actividades prácticas y en la manipulación de objetos concretos y familiares”*. La experiencia práctica y la comprensión intuitiva de las nociones, relaciones y propiedades matemáticas ha de ir enriqueciéndose con las formas de representación de tal manera que permita trascender la manipulación hasta llegar a una comprensión y manejo de notaciones y operaciones simbólicas.

De la misma manera tendremos en cuenta los diferentes ritmos en que el alumno aprende matemáticas para ello buscaremos estrategias que en unos casos atiendan a toda la clase y en otras atiendan a la diversidad.

Así, se desvía el foco de atención del proceso de enseñanza aprendizaje del profesor al alumno, siendo éste el que construye su conocimiento y es el protagonista de su aprendizaje, por lo que las actividades que se diseñen han de posibilitar que el alumno vaya adquiriendo sus conceptos matemáticos. El profesor se convierte, entonces, en guía, su función es ayudar al alumno a que establezca relaciones entre lo que conoce y lo que va aprender y que reflexione sobre su conocimiento matemático, investigando, debatiendo ideas con el profesor y compañeros y verbalizando y escribiendo lo que descubre. El profesor también tiene un papel importante como modelo de valores, su actitud y su forma de actuar en clase de matemáticas tiene una gran influencia en la conformación de la actitud de sus alumnos ante esta materia.

¹² MEC (1992): *Área de Matemáticas. Colección de Materiales Curriculares*. Madrid. MEC. p. 71, 72
Fdez Amigo, J. (2006)

De todo lo dicho anteriormente, sintetizamos en la siguiente tabla el planteamiento (ideal y real) de la enseñanza de las matemáticas en Primaria

DEBERÍA SER	ES
◆ Conocimiento dinámico	■ Conocimiento estático
◆ Saber que se construye	■ Saber prefijado
◆ Herramienta para la vida cotidiana	■ Matemática para la escuela
COBRA IMPORTANCIA	SE HACE
◆ El cálculo mental	■ Largas páginas para mecanizar operaciones
◆ Lenguaje matemático. Lenguaje e interacción con los compañeros	■ Aprendizaje en solitario, con el libro de texto
◆ La estimación	■ La exactitud
◆ La resolución de problemas	■ La realización de ejercicios
◆ La geometría	■ Se pasa la geometría para terminar la aritmética
◆ El azar y la probabilidad	■ Se lleva acabo con los ejercicios del libro, sólo cuando hay tiempo

Tabla 1: Planteamiento de la enseñanza de las matemáticas en Educación Primaria¹³.

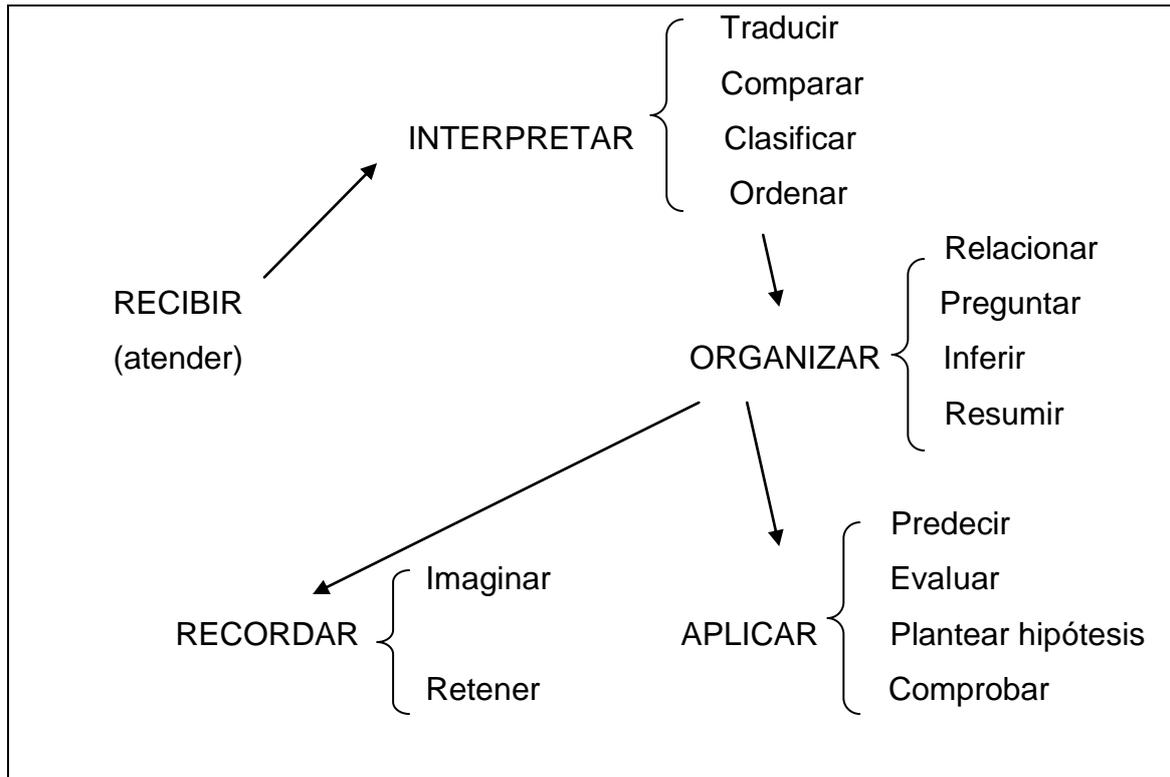
Hemos visto analizado cuál debería ser el planteamiento actual de las matemáticas, pero la realidad es bien distinta. En la práctica escolar se reproducen las mismas estrategias que se utilizaron hace años en la formación de los actuales maestros. Se puede apreciar en las aulas de los primeros niveles de Primaria que se da prioridad a la enseñanza de la lectoescritura. Los niños aprenden las grafías de los números repitiéndolas una y otra vez, aunque no comprendan su significado y hacen grandes páginas de sumas y restas, una vez aprendido el mecanismo. Las actividades con el libro de texto consiste en rellenar y hacer ejercicios repetitivos que, posteriormente, y en el mejor de los casos serán corregidos por el profesor o profesora sin dar lugar a la discusión de la actividad realizada.

¹³ HERNÁNDEZ, F.; SORIANO, E. (1999): *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*. La Muralla. Madrid. p. 20

En los niveles superiores se utiliza como material exclusivo los libros de texto, se realizan las actividades de forma individualizada y su corrección es grupal. De esta manera no se fomenta la aparición de la intuición ni del razonamiento matemático, ni el planteamiento ni la resolución de problemas; así el alumno se convierte en un receptor pasivo de reglas y procedimientos más que participantes activos en la creación del conocimiento. Esta forma de concebir la matemática inhibe en el niño la capacidad de pensar, de construir su conocimiento, de convertirse en un individuo crítico y creativo y fomenta por el contrario, la pasividad, la conformidad y la mediocricidad.

Si conseguimos una buena intervención en matemáticas ayudaremos al niño a desarrollar su inteligencia, a pensar, a desarrollar sus capacidades y procesos cognitivos y a usar estrategias que le permitan un desarrollo integral como persona inmersa en la sociedad.

En el siguiente esquema, expresamos los procesos cognitivos que intervienen en el aprendizaje de las matemáticas.



Esquema 2 : Los procesos cognitivos en el aprendizaje de las matemáticas¹⁴

¹⁴ Idem

Con los niños pequeños se deben trabajar sobre todo los procesos cognitivos de recibir, interpretar y recordar. A los niños que empiezan Educación Primaria se les han de presentar situaciones que les permitan observar, escuchar u crear imágenes mentales. También han de comparar, clasificar y ordenar mientras llevan a cabo actividades que requieren investigar con objetos y solucionar problemas de la vida cotidiana. A los alumnos mayores se les asignan tareas que exijan desarrollar los procesos de las categorías de organizar y aplicar y se les guía para que usen los distintos pasos en la resolución de problemas; comprenderlos semánticamente, planificar una solución, llevar a cabo el plan y evaluar la solución.

Los maestros de Primaria deben diseñar actividades y dar a los niños suficientes oportunidades para usar los procesos cognitivos apropiados que les permitan aprender matemáticas.

Para finalizar este apartado y teniendo en cuenta la revisión bibliográfica¹⁵, damos una visión de lo que pensamos que ha de tener una metodología de las matemáticas idónea:

- Creemos que la mejor metodología para la enseñanza de las matemáticas en el Ciclo Inicial de Educación Primaria, es aquella que utiliza estrategias, formas de trabajo, materiales y contextos variados; de manera que se pueda estimular al mayor número de alumnos y alumnas.
- No entendemos la enseñanza de las matemáticas como un aprendizaje para sobrevivir en el contexto escolar, sino que la educación matemática ha de servir desde la utilidad en la vida cotidiana a la preparación para estudios superiores, de la percepción de la belleza al placer de resolver un problema.

¹⁵ CENTRO BOLIVIANO DE INVESTIGACIÓN Y ACCIÓN EDUCATIVA (2004): *Experiencias de innovación educativa en matemáticas*. Cebiae ediciones. La Paz. pp. 65, 110

CHAMORRO, M.C. (2003): *Didáctica de las matemáticas*. Pearson. Madrid. pp. 105-106.

- Defendemos la formación de agrupamientos flexibles, que varíen tanto el tiempo como el espacio, efectuados con criterios diferentes y que permitan tanto la ampliación como el refuerzo.
- Proponemos la realización de adaptaciones curriculares individualizadas más o menos significativas adecuadas a cada caso.
- Fomentamos el uso de materiales didácticos manipulativos como una estrategia de concreción de las ideas matemáticas. Son generalmente ignorados a partir de los 8 años, aunque sí están omnipresentes en las aulas de Infantil y en menor medida en las del Ciclo Inicial, de manera que es casi imperceptible en el último curso de este ciclo. A pesar de ser bien conocidos los efectos positivos de la utilización del material manipulativo, una gran parte del profesorado no está convencido de que sea así; argumentos como la falta de tiempo, la indisciplina o la falta del nivel de abstracción de las actividades hace que estos importantes recursos estén ausentes de las aulas. En las propuestas curriculares¹⁶, aparecen conceptos tan importantes como la motivación, la concienciación del saber, la significatividad y la funcionalidad. Tras ellas se encuentra la necesidad de usar las matemáticas y, por lo tanto de comprenderlas.

¹⁶ Anexo del Real Decreto 1344/1991: *Las áreas del currículo de la Educación Primaria*. pp. 213-238

Marco teórico

F. Marco teórico

F.1. Material didáctico o curricular

La expresión “*material didáctico o curricular*” es definida de modos diversos según los distintos autores. Varía también la terminología para definir la misma realidad, así se habla de “recurso”, “medio”.... En este trabajo nos referiremos al mismo concepto indistintamente como material didáctico o también material curricular. San Martín¹⁷ entiende como materiales curriculares,

“... aquellos artefactos que, en unos casos, utilizando las diferentes formas de representación simbólica y en otros como referentes directos (objeto), incorporados en estrategias de enseñanza, coadyuvan a la reconstrucción del conocimiento aportando significaciones parciales de los conceptos curriculares”.

Existen diversas concepciones sobre el material curricular:

- a. Abiertas, consideran como recurso cualquier proceso o instrumento para la enseñanza.
- b. Restrictivas, sólo consideran como recurso los aparatos o materiales.

En este trabajo usaremos el término material didáctico o curricular a todo tipo de materiales, aparatos o artilugios que sirvan para planificar, desarrollar y evaluar el currículum.

Parcerisa¹⁸ incluye como materiales curriculares,

“...propuestas para la elaboración de proyectos educativos y curriculares de centro; propuestas relativas a la enseñanza en determinadas materias o áreas, o en determinados niveles, ciclos o etapas; propuestas para la enseñanza a alumnos con necesidades educativas especiales; descripciones de experiencias de innovación curricular; materiales para el desarrollo de unidades didácticas; evaluaciones de experiencias y de los propios materiales curriculares, etc”.

¹⁷ SAN MARTÍN, A. (1991): “La organización escolar” en Cuadernos de Pedagogía, núm 194, pp. 29-31

¹⁸ PARCERISA, A. (1999): *Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos*. Graó. Barcelona. p. 53
Fdez Amigo, J. (2006)

Con el fin de evitar una dispersión excesiva en este trabajo entenderemos como material didáctico o curricular *cualquier tipo de material destinado a ser utilizado por el alumnado y los materiales dirigidos al profesorado que se relacionen directamente con aquellos, siempre y cuando estos materiales tengan por finalidad ayudar al profesorado en el proceso de planificación y/o desarrollo y/o de evaluación del currículum.*

F.1.1. La importancia del material didáctico o curricular

El material didáctico o curricular, en la enseñanza, es el nexo entre las palabras y la realidad. Lo ideal sería que todo aprendizaje se llevase a cabo dentro de una situación real en la vida, pero esto no es posible en la mayoría de las ocasiones, por lo que el material didáctico debe representar a la realidad de la mejor forma posible, de cara a una consecución óptima de la objetivación.

El material didáctico desempeña un papel destacado en la enseñanza de todas las materias, ha de estar presente en las aulas en el momento adecuado y cumplir una serie de **finalidades**, que según Parcerisa¹⁹ serían las siguientes:

1. Aproximar al alumno a la realidad de lo que se quiere enseñar, ofreciéndole una noción más exacta de los hechos o fenómenos estudiados.
2. Motivar a la clase.
3. Facilitar la percepción y la comprensión de los hechos y de los conceptos.
4. Concretar e ilustrar lo que se está exponiendo oralmente.
5. Economizar esfuerzos para conducir a los alumnos a la comprensión de hechos y conceptos.
6. Contribuir a la fijación del aprendizaje a través de la impresión más viva y sugestiva que puede provocar el material.
7. Dar oportunidad a que se manifiesten sus aptitudes y el desarrollo de

¹⁹ Idem. p. 55

habilidades específicas, como el manejo de aparatos o la construcción de los mismos por parte de los alumnos.

Siguiendo al mismo autor, recogemos las condiciones que debe reunir el material que sea eficaz:

- a. Ser adecuado al asunto de la clase.
- b. Ser de fácil aprehensión y manejo.
- c. Estar en perfectas condiciones de funcionamiento.

Es común, en el campo pedagógico, el uso y abuso de experimentaciones por considerarlas más intuitivas, sin embargo la experimentación requiere una previa y cuidadosa planificación. En el caso de que el material didáctico a utilizar sean aparatos deben ser examinados previamente para cerciorarse de su perfecto funcionamiento, ya que en el caso contrario puede perturbar la marcha normal de la clase provocando situaciones de indisciplina.

Siempre que sea posible, el material didáctico debe ser elaborado por los alumnos, ya que consideramos que tiene un mayor valor didáctico y fuerza motivacional.

Es preferible que el material didáctico esté en la clase, pero si no es posible o se ha de compartir con otras clases, es aconsejable ubicarlo en una sala de material de fácil acceso.

Parcerisa, en la obra citada, nos ofrece algunas **recomendaciones** para el uso del material didáctico:

1. Nunca debe quedar todo el material expuesto a las miradas de los alumnos desde el comienzo de la clase, ya que se puede convertir en algo que produce indiferencia.
2. Debe exhibirse con más notoriedad, el material referente a la unidad que está siendo estudiada.
3. El material destinado a una clase debe estar a mano para que no

haya pérdida de tiempo en ir a buscarlo. El material debe ser presentado oportunamente, poco a poco y no todo de una vez, a fin de no desviar la atención de los alumnos.

4. Antes de su utilización, debe ser revisado en lo que atañe a sus posibilidades de uso y funcionamiento.

El autor antes citado propone la siguiente **clasificación** del material didáctico:

- a. Material permanente de trabajo: encerado, tiza, borrador, cuadernos, reglas, compases, proyectores...
- b. Material informativo: mapas, libros, diccionarios, enciclopedias, revistas, periódicos, discos, ficheros...
- c. Material ilustrativo visual o audiovisual: esquemas, cuadros sinópticos, dibujos, carteles, grabados, grabadoras, proyectores...
- d. Material experimental: aparatos y materiales variados que se presten para la realización de experimentos en general.

Otra posible clasificación se podría hacer de acuerdo con el criterio de que sea consumible (fungible): lápices, gomas, cuadernos, tiza..., o inventariable (no fungible): mapas, proyectores, compases, cuerpos geométricos...

Es preciso hacer notar que hace algunos años el material didáctico tenía una finalidad ilustrativa, casi exclusivamente, y se mostraba al alumno para ratificar las explicaciones del profesor. El material era solamente enseñado, ya que su manipulación estaba vedada al alumno, era intocable para el que no fuera profesor, así los laboratorios era frecuente que tuvieran el material en armarios cerrados con llave.

Afortunadamente este panorama, hoy en día, ha cambiado. El material didáctico, más que ilustrar, tiene como objeto llevar al alumno a trabajar, a investigar, a descubrir y a construir. Adquiere así un aspecto funcional y dinámico, propiciando la oportunidad de enriquecer la experiencia del alumno, aproximándolo a la realidad y ofreciéndole la ocasión para actuar.

La importancia del material didáctico en la enseñanza es indiscutible ya que ejerce una influencia decisiva en el desarrollo intelectual del alumno. La escuela ha de garantizar un nivel de maduración que le capacite para el estudio de las materias escolares que ha adquirido manipulando numerosos objetos y ejercitándose en juegos diversos. Por eso el primer objetivo de la escuela es proporcionar al niño los medios materiales concretos que necesita para adquirir la madurez necesaria para iniciar el aprendizaje, desarrollando un plan de recuperación de las funciones deficitarias. Este plan ha de constar de un material adecuado.

El alumno necesita manejar, construir y utilizar al máximo el material concreto para alcanzar el estadio de las ideas y de la abstracción, cuyo camino ha de pasar irremisiblemente por lo concreto.

Creemos imprescindible que el niño utilice un material abundante y variado, adquiriendo más importancia cuando se trata de alumnos con dificultades de aprendizaje o incluso de alumnos de Educación Especial.

Hemos de tener en cuenta que los aprendizajes se obtienen pasando del mundo concreto de los objetos que le rodean al mundo de las representaciones mentales y sus relaciones recíprocas, o sea el mundo de lo abstracto, de las ideas. Ello supone un proceso lento con una graduación psicopedagógica precisa y minuciosa para evitar las lagunas que puedan producirse al tener que adaptarse a las diversas y a veces extrañas situaciones psicológicas, pedagógicas y de personalidad cambiante del niño que pueden originar dificultades en el proceso de manipulación-abstracción. El único instrumento concreto y práctico, universalmente aceptado para alcanzar con éxito el objetivo propuesto es el material.

A lo largo de este trabajo de investigación analizaremos las características generales del material didáctico para pasar, posteriormente, a estudiar el material didáctico en el área de matemáticas y finalmente el material para la enseñanza del ajedrez.

F.1.2. Criterios para la elaboración del material didáctico

La adquisición de material en un centro educativo supone un estudio de las necesidades generales que debería pasar por las exploraciones realizadas al ingresar los alumnos.

Si se trata de comprar el material hemos de tener en cuenta que su diseño haya sido asesorado por psicólogos y pedagogos y por tanto sea realmente educativo, para ello el niño ha de tener una participación directa en su funcionamiento.

Otro criterio para que los materiales sean educativos es que ha de contribuir a que el niño pueda realizar experiencias y pueda realizar alguna habilidad, reconocer formas, colores, tamaños, clasificar, e incluso realizar algunas creaciones personales con el mismo material.

Un tercer criterio para que el material sea realmente educativo es que sirvan para desarrollar la imaginación, la afectividad y otras cualidades que forman parte de la personalidad infantil, como por ejemplo los juegos de las tiendas, el zoo ...

El cuarto criterio lo podemos relacionar con la edad y hace referencia al tamaño del material, procurar que para edades tempranas el material sea de mayor tamaño para facilitar la manipulación y a medida que aumenta la edad ir reduciéndolo.

Siguiendo a Alsina²⁰ establecemos algunos criterios científicos y concretos:

1. Valor funcional, caracterizado por la actividad que ofrece al niño: encajar, rodar, arrastrar...
2. Valor experimental, referido a las adquisiciones que presentan: reconocer formas, clasificar, medir...

²⁰ ALSINA, A. (2004): *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos para niños y niñas de 6 a 12 años*. Narcea. Madrid. pp. 25-27.

3. Valor de estructuración, relacionado con el desarrollo de la personalidad del niño: jugar a tiendas, construir un pueblo ...
4. Valor de relación, se caracteriza por las relaciones afectivas que pueden establecerse entre el niño y el material y la manera en que el juguete puede entrar en juego con los demás niños o los adultos, por ejemplo el osito de peluche.

Realizamos una síntesis de premisas y conclusiones de diversos autores²¹ en relación con la cuestión que estamos tratando:

- a. El material ha de satisfacer las necesidades del niño.
- b. Los juegos más baratos y fáciles, a veces, son los más educativos y los que proporcionan mayor placer a los niños.
- c. El material ha de invitar al juego y a la manipulación.
- d. Los juegos han de dar la satisfacción de hacer nuevos descubrimientos, que desarrollen sus funciones creativas.
- e. El material ha de adaptarse siempre a la edad mental del alumno.
- f. El material ha de ser adecuado a los objetivos pedagógicos propuestos en la programación.
- g. El material ha de ir orientado a cubrir los aspectos más deficitarios del alumno.
- h. El material ha de tener en cuenta las actividades a realizar.
- i. El material ha de adaptarse a las características psicológicas del sujeto al que va dirigido.
- j. El material ha de ser polivalente, o sea que sirva para varios usos, por ejemplo los cubitos ensamblables pueden servir para numeración, para geometría o para operaciones matemáticas.

²¹ Idem. pp. 11-16, 153.

HERNÁNDEZ, F.; SORIANO, E. (1999): *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*. La Muralla. pp. 15-48

F.1.3. El material didáctico manipulativo

La comprensión de los conceptos se asocia cada vez más a la manipulación de materiales capaces de generar ideas válidas sin desnaturalizar el contenido matemático. A este afán de comprensión hay que añadir la necesidad de extensión de los conceptos adquiridos en el entorno inmediato en el que el niño se desenvuelve, con el claro objetivo de aplicar correctamente las relaciones descubiertas y descubrir otras nuevas que aporten al conocimiento amplitud intelectual.

El planteamiento didáctico a la hora de utilizar material manipulativo se dirige al utilizar el contenido como medio para obtener el conocimiento²². Por eso aprender no consiste en repetir las informaciones escuchadas o leídas, sino en comprender las relaciones básicas mediante la contrastación de ideas.

La utilización de materiales y recursos manipulativos es consecuente en su hacer didáctico con la interpretación que se tenga de la matemática. Que los materiales didácticos se apliquen para el buen desarrollo del pensamiento lógico-matemático, no significa que se cubran los desafíos educativos para la intelectualización y aplicación de los conceptos y relaciones. La didáctica nos llevará al cumplimiento o no de tales objetivos.

Por lo tanto la utilización de material manipulativo se nos antoja si no imprescindible, sí más que necesario. Este material ha de ser utilizado, no solamente mostrado y debemos de guiar el conjunto de ideas que su manipulación genera en la mente del alumno así como canalizarlas en el procedimiento matemático.

Una cosa es enseñar una situación matemática y que el niño aprenda, y otra muy distinta es permitir que el niño manipule, observe, descubra y llegue a elaborar su propio pensamiento. No debemos imponer ningún modo particular para la realización de las distintas actividades.

²² FERNÁNDEZ BRAVO, J..A. (1995 ^a): *Didáctica de la matemática*. Madrid. Ediciones pedagógicas. p. 125
Fdez Amigo, J. (2006)

De esta manera las matemáticas se presentan como algo de lo que se disfruta al mismo tiempo que se hace uso de ellas.

F.1.4. Tipos de materiales curriculares o didácticos

Existen muchas maneras de clasificar los materiales curriculares según los criterios aplicados, entre las clasificaciones más extendidas están aquellas que lo hacen en relación al área con el que está relacionado, así se suele hacer: materiales de psicomotricidad, de matemáticas, verbal... Esta clasificación es útil para el profesorado pero tiene el inconveniente de que se utiliza de una manera muy disciplinar y no tiene en cuenta el enfoque globalizador, dado que un material se puede utilizar en diferentes disciplinas.

En la siguiente tabla sintetizamos algunas propuestas de clasificación del material curricular según diversos autores y organismos.

PARCERISA ²³	UNESCO	ZABALA ²⁴
Sensorialista <ul style="list-style-type: none"> • Auditivos • Visuales • Audiovisuales Grado de realismo <ul style="list-style-type: none"> • Realista • Abstracto Relación con el profesorado <ul style="list-style-type: none"> • Subordinación: TV. • Insubordinación: power. Histórico <ul style="list-style-type: none"> • Pretecnológico • Audiovisuales • Cibernética Administrativo <ul style="list-style-type: none"> • Catalogación Instruccional <ul style="list-style-type: none"> • Funciones didácticas 	Criterio administrativo <ul style="list-style-type: none"> • Manuales y libros • Medios para la enseñanza científica. • Medios para la enseñanza de la Educación Física. • Medios para la enseñanza técnica y profesional. • Medios audiovisuales. • Medios informáticos. 	Niveles de concreción <ul style="list-style-type: none"> • Primer nivel: proyectos educativos • Segundo nivel: Materiales que faciliten la secuenciación de contenidos. • Tercer nivel: Libros de texto o materiales informáticos Intencionalidad <ul style="list-style-type: none"> • Orientar (libros de didáctica). • Guiar (guías didácticas). • Proponer (libros didácticos de propuestas). • Ilustrar o ejemplificar (experiencias de innovación). Soporte <ul style="list-style-type: none"> • Papel (libros). • Informático (ordenadores) • Audiovisual (retroproyectores).

Tabla 2: Clasificación de materiales curriculares
Elaboración propia a partir de Parcerisa²⁵

²³ PARCERISA, A. (1999): *Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos*. Graó. Barcelona. p. 75

²⁴ ZABALA, A. (1990): "Materiales curriculares", en MAURI, T. y otros: *El currículum en el centro educativo*. Barcelona. ICE del a Universidad de Barcelona/Horsori. (Cuadernos de Educación), pp. 125-167

²⁵ Idem pp. 64-65.

F.1.5. Funciones de los materiales curriculares

Los materiales curriculares cumplen una función de mediación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta función general se desglosa en diversas funciones específicas, que tomando como referencia a los autores que las han tratado (Zabalza²⁶, Gimeno²⁷ y Sarramona²⁸ entre otros), nosotros las sintetizamos en las siguientes:

- ❖ Innovadora, ya que se introduce un nuevo material en la enseñanza.
- ❖ Motivadora porque capta la atención del alumnado.
- ❖ Estructuradora de la realidad, ya que cada material tiene unas formas específicas para presentarla.
- ❖ Configuradora del tipo de relación que el alumnado mantiene con los contenidos de aprendizaje. Cada material suele favorecer un determinado tipo de actividad mental.
- ❖ Controladora de los contenidos a enseñar.
- ❖ Solicitadora, el material suele actuar como guía metodológica organizando la acción formativa y comunicativa.
- ❖ Formativa, global o estrictamente didáctica, ya que el material ayuda al aprendizaje de determinadas actitudes, dependiendo de las características y uso que se haga del material.

De depósito del método y de la profesionalidad, ya que el material cierra el currículum y se adapta a las necesidades del profesorado más que a las necesidades del alumnado. El material condiciona el método y la actuación del profesorado.

²⁶ ZABALZA, M.A. (1989): *Diseño y desarrollo curricular*. 3ª edición. Narcea. Madrid. pp. 103-114

²⁷ GIMENO, J. (1991): "Los materiales y la enseñanza", en Cuadernos de Pedagogía, núm 194, pp. 10-15

²⁸ SARRAMONA, J. (1992): "Els recursos pedagògics materials". Crònica d'Ensenyament, núm 50, pp. 39-41

F.1.6. Evaluación del uso del material curricular

La evaluación de materiales requiere de criterios y/o pautas que orienten la tarea de recogida de datos, de análisis y la toma de decisiones posteriores. En lo que se refiere al uso de materiales curriculares por parte del alumnado, se debería recoger información si el uso del material ayuda realmente a la adquisición de los contenidos y objetivos que se perseguían y sobre si el proceso de aprendizaje que realiza el alumnado es coherente con los requisitos para que ese aprendizaje sea lo más significativo y funcional posible. Estas dos cuestiones básicas se pueden complementar con el análisis de aspectos concretos relacionados con el uso del material por parte del alumnado. Según Santos²⁹, la potencialidad didáctica de los materiales dependerá de las características siguientes:

- Que permitan al alumno tomar decisiones razonables respecto a cómo utilizarlos y ver las consecuencias de su elección.
- Que permitan desempeñar un papel activo al alumno.
- Que permita al alumno o le estimule a comprometerse en la investigación de las ideas en las aplicaciones de procesos intelectuales o en problemas personales.
- Que exijan que los estudiantes examinen temas o aspectos en los que normalmente no se detiene un ciudadano y que son ignorados por los medios de comunicación: sexo, religión, guerra, paz...
- Que obliguen a aceptar cierto riesgo, fracaso y crítica, que pueda suponer salir de caminos trillados ya probados socialmente.
- Que exija que los estudiantes escriban de nuevo, revisen y perfeccionen sus esfuerzos iniciales.
- Que comprometan a los estudiantes en la aplicación y dominio de reglas significativas, normas o disciplinas, controlando lo hecho y sometiéndolo a análisis de estilo y sintaxis.
- Que den la oportunidad a los estudiantes de planificar con otros y participar en su desarrollo y resultados.

²⁹ SANTOS, M.A. (1991): "¿Cómo evaluar los materiales?", en : Cuadernos de Pedagogía, núm 194, pp. 29-31
Fdez Amigo, J. (2006)

- Que permitan la acogida de los intereses de los alumnos para que se comprometan de forma personal.

Las decisiones referidas a los materiales forman parte de las decisiones sobre cómo enseñar y, por lo tanto, deben ser coherentes con las intenciones educativas y con los requisitos favorecedores del aprendizaje. En consecuencia la evaluación de los materiales tiene que realizarse en función de su adecuación a estos dos referentes.

F.1.7. El material didáctico en la enseñanza de las matemáticas

Cuando queremos reflexionar sobre los tipos de materiales disponibles para el aprendizaje de las matemáticas, y su papel en dicho aprendizaje, es preciso clarificar lo que entendemos por el término “material”. Si consideramos como Alsina y colaboradores³⁰ que este término agrupa a todos aquellos objetos, aparatos o medios de comunicación que pueden ayudar a descubrir, entender o consolidar conceptos fundamentales en las diversas fases del aprendizaje; entonces deberíamos de incluir el material manipulativo, software didáctico y no didáctico, libros, problemas, juegos, representaciones gráficas y en general todas las formas expresivas e instrumentales que permiten el trabajo matemático.

El material manipulativo, pensamos que debe desempeñar un papel básico en los primeros niveles de enseñanza por la función instrumental que desempeña en los procesos de contextualización de las técnicas y conceptos matemáticos y por la necesidad que tienen los niños de contar con referentes concretos de los conceptos abstractos que tratamos de enseñarles.

Pero hemos de tener en cuenta que el material es inerte y puede ser usado de manera poco adecuada. Parcerisa³¹ sugiere que,

³⁰ ALSINA, C (1996): *Enseñar matemáticas*. Graó. Barcelona. pp. 167-170

³¹ PARCERISA, A. (1999): *Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos*. Graó. Barcelona. p. 89

“para iniciar al niño en ideas específicas es preciso echar mano de medios específicos. No basta contar con el simple azar para tropezar con sucesos aleatorios que permitan a los niños descubrir las leyes de las probabilidades; es necesario introducir estrategias, apelar a la actividad para suscitar la curiosidad natural del niño, conducirlo a que se enfrente con la realidad y luchar contra las ideas falsas que pueda tener”.

El uso de material se justifica porque hace posible el planteamiento de problemas significativos para los alumnos ya que el aprendizaje de las matemáticas es consecuencia de confrontar a los alumnos a problemas cuya solución son los conocimientos matemáticos que pretendemos. Estos problemas deben estar integrados dentro de situaciones didácticas que den oportunidad a los estudiantes, no solo de indagar personalmente posibles soluciones, sino también de expresarlas y razonar su validez.

Por lo tanto los movimientos de reforma educativa sobre la enseñanza de las matemáticas deberían centrarse en la búsqueda y redacción de documentos que describan el diseño, experimentación y evaluación de secuencias de situaciones didácticas sobre las técnicas y estructuras conceptuales propuestas para los distintos niveles de enseñanza, basados en materiales concretos, de esta manera el material manipulativo estará integrado en un proceso de estudio más rico y complejo.

Especialmente cuando se trata de estudiar fenómenos aleatorios, como puede ser el lanzamiento de dardos a una diana, se ve favorecido con el uso de material manipulativo aunque hemos de tener en cuenta algunas consideraciones.

La primera de estas consideraciones es que los experimentos aleatorios son irreversibles, lo que hace que una vez producido el resultado aleatorio no es posible volver al estado inicial con seguridad, así es impredecible el resultado de lanzar varias veces un dado.

Esta falta de reversibilidad impide un apoyo directo del material concreto en el estudio de los fenómenos aleatorios, así mientras que en el aprendizaje de las operaciones básicas el niño puede explorar, mediante composición o

descomposición una operación o propiedad dada con ayuda de material concreto, en el caso de los fenómenos aleatorios no es posible ya que el análisis de un experimento aleatorio va más allá del resultado inmediato y requiere la consideración del espacio muestral del experimento.

En las operaciones aritméticas o geométricas el niño puede repetir las veces que desee el trabajo con el modelo, obteniendo siempre el mismo resultado. Repeticiones de experiencias aleatorias no sirven para comprobar el mismo resultado cosa que sí ocurre con las operaciones aritméticas y geométricas. Es esencial acudir a sistemas de registro de los resultados de los fenómenos aleatorios.

El uso del material manipulativo en los fenómenos aleatorios implica la realización de una serie de experimentos repetidos, la recogida de resultados, recuento y cálculo de frecuencias, promedios, representación gráfica de los datos... En síntesis, podemos decir que el estudio de experimentos aleatorios implica la organización de una situación de recogida y análisis de datos estadísticos.

Así, estadística y probabilidad son dos caras de una misma moneda ya que si realizamos algunos experimentos aislados lo único que aprendemos es que los resultados de un experimento son impredecibles, solamente cuando se recogen los resultados de una larga serie de experimentos es cuando se aprecian regularidades en el comportamiento de los fenómenos aleatorios, lo que significa el estudio del cálculo de probabilidades.

Otra característica del uso del material manipulativo en los fenómenos aleatorios es la simulación, o sea sustituir un experimento aleatorio difícil de observar en la realidad por otro equivalente. La simulación nos permite condensar el experimento en el tiempo y en el espacio y operar con el experimento simulado para obtener conclusiones válidas para el experimento original.

Como material manipulativo para estudiar fenómenos aleatorios podemos citar:

- Dados, entendemos por “dado” cualquier objeto que presente un número finito de posiciones distintas.
- Bolas en urnas, o cualquier colección de objetos que se puedan mezclar antes de sacar de una urna, caja, etc. De esta manera podemos elegir el número de elementos que se desee en lugar de estar restringido a un número determinado de elementos.
- Ruletas o peonzas, disponen de sectores con áreas iguales y sucesos con probabilidades iguales o diferentes.
- Barajas de cartas, o colecciones de tarjetas con datos referentes a más de un atributo. Contienen datos de por lo menos dos variables aleatorias que pueden dar origen al estudio de asociación/independencia de variables.

Otros materiales utilizables podrían ser:

- Chinchetas (o cualquier otro objeto irregular).
- Ábacos.
- Tablas de números aleatorios, o generadores de números al azar con ordenador, tablas de las distribuciones de probabilidades básicas.
- Diagramas de barras, cartesianos, en árbol, de Venn, y cualquier tipo de gráfico estadístico.
- Canales, por los que se dejan caer bolas (máquina de Galton).
- Dianas y dardos para tirar al blanco.
- Programas de ordenador para simulación de fenómenos aleatorios.
- Programas de cálculo estadístico y representación gráfica, incluyendo las hojas de cálculo.
- Anuarios estadísticos, tablas y colecciones de datos estadísticos tomados de la prensa o recogidos por los propios alumnos, junto con proyectos asociados a los mismos.
- Materiales curriculares específicos; en particular los desarrollados por proyectos centrados en áreas de interés para el alumno.

- Otros materiales, como la regla para tomar tiempos de reacción, instrumentos de medida para comparar medidas y estimaciones de las mismas, etc.

F.1.8. El juego matemático en la Educación Primaria

Quizás debiéramos comenzar este epígrafe definiendo cada uno de los elementos que lo componen. Para ello recurrimos a la definición que nos ofrecen algunos diccionarios y enciclopedias.

Juego.

Según el Gran Diccionario de la Real Academia Española³², seleccionamos la siguiente acepción:

“Ejercicio recreativo sometido a reglas en el que se gana o se pierde”

La Gran Enciclopedia Larousse³³ define el juego como:

“Actividad de orden físico o mental, no impuesta, que no busca ningún fin utilitario, y a la que uno se entrega para divertirse u obtener placer”.

Tomando los elementos que se repiten en estas y otras definiciones, sintetizamos los que caracterizan al juego:

-  Sirve para divertirse, por lo tanto es recreativa.
-  Existen unas reglas que se han de respetar.
-  Puede ser físico, mental o ambos a la vez.
-  No busca ningún fin utilitario.

El juego es un elemento imprescindible para el desarrollo de los niños de la enseñanza infantil y primaria. Su importancia queda reflejada en los manuales de Psicología y Pedagogía. Mediante el juego no solamente el niño se divierte sino que marca las pautas propias del desarrollo de la personalidad. Un juego

³² ALVAR, M. (1995): *Gran Diccionario General de la Lengua Española*. CREDSA. Madrid. p. 638. Tomo II

³³ BOSCH, M.A. (2001): *Gran Enciclopedia Larousse*. Planeta. Barcelona. p. 268. Tomo 6

Fdez Amigo, J. (2006)

es el termómetro que marca su estado anímico: un niño que no juega no es feliz.

El juego es el vehículo que conduce al niño a la conquista de su autonomía, así como a la adquisición de esquemas de conducta que le ayudarán en sus actividades.

Según De Guzmán³⁴,

“los juegos ayudan a construir una amplia red de dispositivos que permiten al niño la asimilación de toda realidad, incorporándola para revivirla, dominarla o compensarla de tal modo que el juego es asimilación del a realidad al yo”

Una vez que tenemos claro lo que es el juego, podemos plantearnos qué relación tiene con las Matemáticas para ver cual es su utilización e incidencia en la enseñanza.

Matemáticas

Recurrimos de nuevo al Diccionario del a Real Academia Española, para el que las matemáticas son:

“La ciencia que trata de la cantidad”.

Esta definición nos parece a primera vista muy simplista, todos sabemos que las matemáticas representan algo más que el estudio de la cantidad y cada uno tenemos en nuestra mente una idea aproximada de lo que son: una ciencia que trata de números y figuras, con unas reglas muy rigurosas, que se mueve en un gran nivel de abstracción y formalismo y que tiene una gran aplicación en otras ciencias y que requiere un notable esfuerzo para ser enseñada y aprendida.

Pero ¿cómo podemos relacionar el juego con las matemáticas? ¿no son las matemáticas un juego de la mente?.

³⁴ DE GUZMÁN, M. (1984): *Cuentos con cuentas*. Labor. Barcelona. p. 9
Fdez Amigo, J. (2006)

Para responder a estos interrogantes De Guzmán³⁵ afirma:

“El juego y la belleza están en el origen de una gran parte de la Matemática. Si los matemáticos de todos tiempos se lo han pasado tan bien jugando y contemplando su juego y su ciencia, ¿por qué no tratar de aprenderla y comunicarla a través del juego y de la belleza?”.

¿ No se parecen las matemáticas, cuando se dedica uno a ellas por placer intelectual, a un juego, a un hermoso juego?. Un juego que abre nuestras mentes y desarrolla nuestros espíritus.

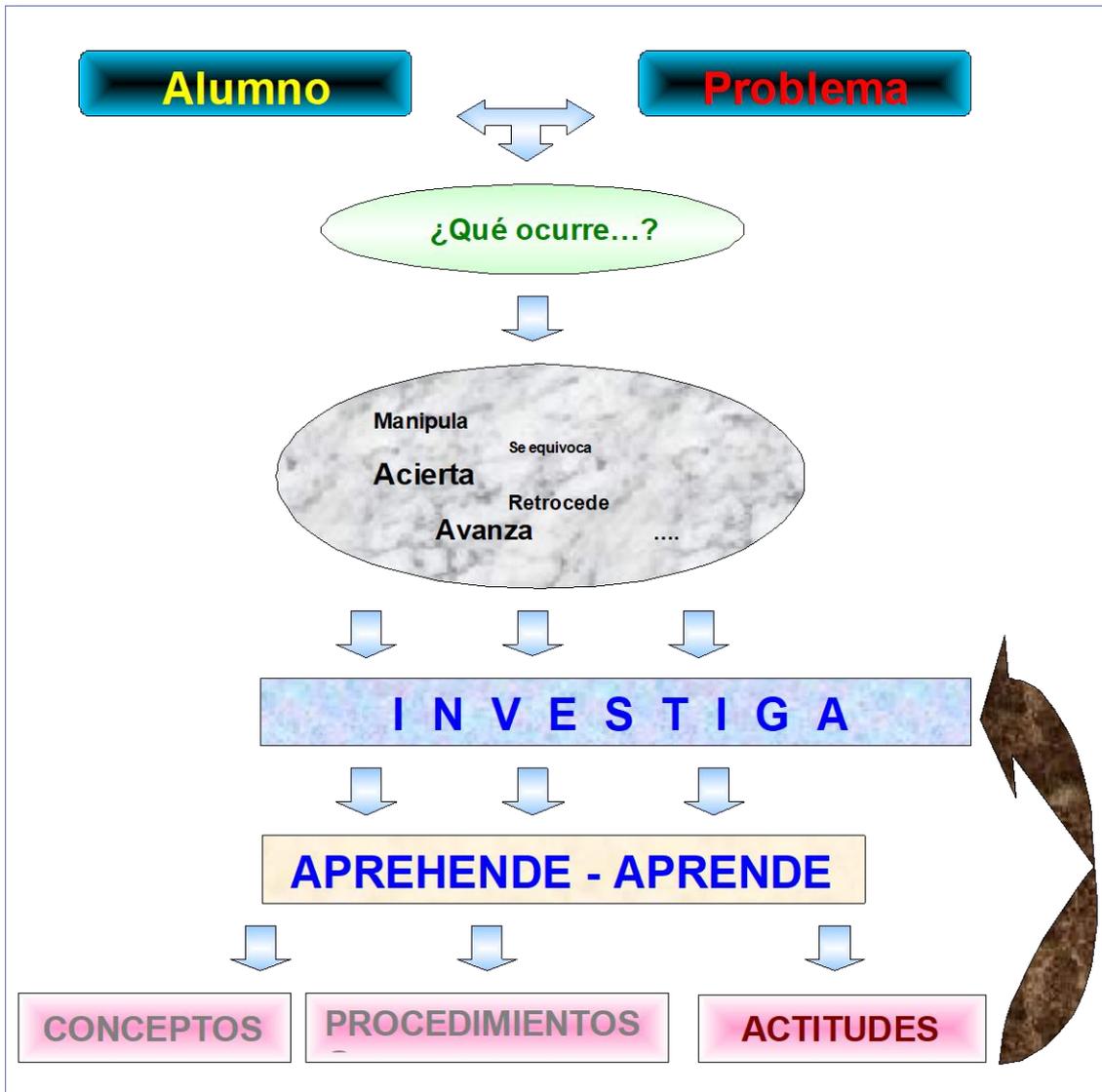
Así las Matemáticas, cuando las estudiamos con gusto, son:

-  Una actividad divertida.
-  Una actividad mental.
-  Tiene unas reglas a las que atenerse.

Las Matemáticas, en su sentido más auténtico, son un juego, para muchos de nosotros, un hermoso juego. Pero además, hemos de plantearnos las matemáticas como una actividad de investigación.

Todo aquello que el alumno descubre investigando es “aprehendido” y por tanto “aprendido” mucho mejor. La enseñanza activa sería aquella en que el alumno no es un mero receptor de conocimientos, sino que es también un “constructor” de su propio pensamiento. El niño cuando manipula, trabaja, e investiga no solamente adquiere unos conocimientos que utilizará a lo largo de su vida, sino que está adquiriendo unos hábitos mentales que serán de una gran utilidad.

³⁵ Idem. p. 7



Esquema 3. Las matemáticas como actividad de investigación

Adaptación de esquema en: CIDE – Centro de Investigación y Documentación Educativa-. (1998): *Juegos y materiales manipulativos como dinamizadores del aprendizaje en matemáticas*. Centro de Publicaciones. Ministerio de Educación y Cultura. Madrid. Pág. 12

El niño, desde el momento que nace se enfrenta a la realidad, ésta es la idea básica de Piaget³⁶,

“...toda la vida mental, como por otra parte, la propia vida orgánica, tiende a asimilar progresivamente el medio ambiente y realiza esta incorporación gracias a unas estructuras y órganos psíquicos, cuyo radio de acción es cada vez más amplio: la percepción y los movimientos elementales dan primero acceso a los objetos próximos en su estado momentáneo, luego la memoria y la inteligencia prácticas permiten a la

³⁶ PIAGET, J. (1985): *Seis estudios de psicología*. Planeta. Barcelona. pp. 135-138

Fdez Amigo, J. (2006)

vez reconstruir su estado inmediatamente anterior y anticipar sus próximas transformaciones. El pensamiento intuitivo viene luego a reforzar ambos poderes. La inteligencia lógica en su forma de operaciones concretas y finalmente la deducción abstracta, termina esta evolución haciendo al sujeto dueño de los acontecimientos más lejanos tanto en el espacio como en el tiempo”.

Cuando el niño juega, busca como meta el ganar o resolver satisfactoriamente una situación. Esto le lleva a la búsqueda de estrategias que le lleven a la victoria o a la resolución del problema, en este proceso se ve forzado a realizar un razonamiento lógico, por lo tanto de una forma matemática con lo que está empezando a investigar, aunque en los primeros pasos lo haga de una manera rudimentaria.

Es importante crear situaciones abiertas, en las que el alumno intervenga de forma directa en el proceso de resolución de las mismas, debatiendo las ideas con el profesor y con sus propios compañeros, de esta manera facilitaremos la creación de nuevas estructuras lógicas.

Es tarea del profesor estimular la curiosidad del alumno para que se interese por todo lo que le rodea, que analice el por qué de las cosas, que cree sus propias iniciativas y las exponga para que desarrolle un pensamiento más lógico y adecuado a la realidad que le rodea.

El juego también puede ser una fuente de investigación en otras materias del currículo escolar, y no solo en las matemáticas.

Ahora bien, nos podemos plantear, ¿qué relación existe entre los juegos y las Matemáticas?. Empezamos a desvelar este interrogante con las palabras de Martín Gardner³⁷

“Siempre he creído que el mejor camino para hacer las Matemáticas interesantes a los alumnos y profanos es acercarse a ellas en son de juego... El mejor método para mantener despierto a un estudiante es seguramente proponerle un juego matemático intrigante, un pasatiempo, un truco mágico, una chanza, una paradoja, un modelo, un

³⁷ GARDNER, M (1991): *El ahorcamiento inesperado y otros entretenimientos matemáticos*. Alianza. Madrid. p. 27
Fdez Amigo, J. (2006)

trabalenguas o cualquiera de una de esas mil cosas que los profesores aburridos suelen huir porque piensan que son frivolidades”.

De la bibliografía consultada, seleccionamos dos consideraciones básicas para la enseñanza de las matemáticas:

1. Ofrecer a los alumnos un adecuado acceso a los conocimientos de una forma eficaz y agradable, sin olvidar la adquisición de los procedimientos y las actitudes. Para paliar el fracaso escolar de las matemáticas es preciso que las actividades sean amenas e interesantes.
2. Garantizar aprendizajes funcionales, o sea asegurar que puedan ser utilizados en las circunstancias que el alumno necesite y que sean útiles para la adquisición de nuevos conocimientos, habilidades y estrategias de planificación o lo que es lo mismo “aprender a aprender”.

Podemos decir que la actividad lúdica es un recurso especialmente adecuado para la realización de los aprendizajes, ya que además de ofrecer un acceso agradable a los conocimientos, puede ayudar a modificar y reelaborar sus esquemas de conocimiento ayudándole a construir su propio aprendizaje.

Pero ¿cómo introducir los juegos en la clase de matemáticas?. Debemos hacer diversas consideraciones:

a. Muchos juegos son Matemáticas en sí mismos, es frecuente ver en las clases utilizar el juego como premio cuando se han alcanzado los objetivos que pretendíamos y pensamos que ello no debe ser así. Creemos que los juegos pueden ser útiles para tres finalidades:

- Para presentar contenidos matemáticos.
- Para trabajar esos contenidos presentados.
- Para afianzar los contenidos.

Los juegos pueden ser utilizados para:

- Motivar y despertar el interés por lo matemático.
- Desarrollar la creatividad.
- Aplicar estrategias para resolver problemas.

b. Los juegos sirven tanto para desarrollar contenidos conceptuales como procedimentales y actitudinales. Veamos algunos:

- Conceptuales:
 - Sumas
 - Restas
 - Comparaciones numéricas.
 - Numeración
 - ...
- Procedimentales:
 - Recoger datos
 - Manipular
 - Experimentar
 - Deducir
 -
- Actitudinales:
 - Interés por la resolución de problemas.
 - Interés por la investigación
 - ...

En consecuencia hemos de tender a una enseñanza de las Matemáticas dirigida no exclusivamente a enseñar algoritmos, ya que hoy en día las máquinas (ordenadores, calculadoras...) nos facilitan la labor, sino a desarrollar más bien procedimientos y actitudes, además de conocimientos.

c. Hemos de procurar intentar hacer feliz al niño en la clase de Matemáticas, si lo conseguimos tendremos un largo camino recorrido en la consecución de nuestros objetivos.

Pero, ¿cómo podemos utilizar los juegos en la clase de Matemáticas?. Tomamos como punto de partida estas referencias de Corbalán, aplicables también a Primaria³⁸:

“Los juegos matemáticos constituyen uno de los recursos utilizables en clase, junto con otros muchos (materiales manipulativos, investigaciones escolares, medios audiovisuales, prensa, medios de comunicación...). Para que su introducción sea lo más provechosa posible, lo mismo que en el caso de los demás, pensamos que se tienen que cumplir una serie de condiciones. En concreto las tres de tipo general que comentamos a continuación.

Primera. *No se deben esperar resultados mágicos. En la enseñanza de las matemáticas no hay varitas mágicas que produzcan efectos maravillosos. Sí que es previsible, en cambio, que se mejoren los resultados, siempre que los recursos sean apropiados y haya interés y dedicación en aplicarlos adecuadamente por parte del profesorado.*

Segunda. *Hay que utilizarlos de manera sistemática y planificada. Aunque no esté demás su utilización episódica, si queremos obtener una influencia duradera hay que utilizarlos dentro del a programación habitual y con regularidad.*

Tercera. *La utilización de los juegos tiene que considerarse un derecho del alumnado, no como una concesión del profesorado. Si se considera que los juegos son un instrumento pertinente para la enseñanza de las Matemáticas, es un derecho del alumno que se le proporcione con normalidad no como un premio a su buen comportamiento o por otras causas ajenas a la programación del curso”.*

Podemos añadir a esta interesante aportación, que los juegos no se han de utilizar solamente para jugar, sino para aprovecharlos como recurso didáctico, lo que implica un análisis de procesos de discusión y resolución de soluciones y de generalización de los resultados.

Las pautas básicas que hemos de seguir para favorecer el éxito en la aplicación de los juegos serán las siguientes:

- ❖ No presentar el juego como un trabajo.
- ❖ Elegir el juego y preparar las estrategias adecuadas para la adquisición de los conceptos, procedimientos y actitudes que deseamos conseguir.

³⁸ CORBALÁN, F. (1994): *Juegos matemáticos para Secundaria y Bachillerato*. Síntesis. Madrid. pp. 45-46
Fdez Amigo, J. (2006)

- ❖ Graduar la dificultad de las normas según el nivel de dominio alcanzado.
- ❖ Adecuar el juego al conocimiento matemático a asimilar.
- ❖ Ensayar las estrategias ganadoras del juego a aplicar.
- ❖ Realizar sencillas investigaciones sobre el juego adecuadas al nivel de los alumnos.

Aplicando estas pautas nos encontraremos con las siguientes ventajas:

- Mejora la actitud de los alumnos ante las Matemáticas.
- Desarrolla la creatividad de los alumnos.
- Facilita la elección de estrategias para resolver problemas.
- Aprovecha el error como fuente de diagnóstico y de aprendizaje para el alumno.
- Se adapta a las posibilidades individuales de cada alumno (tratamiento de la diversidad).

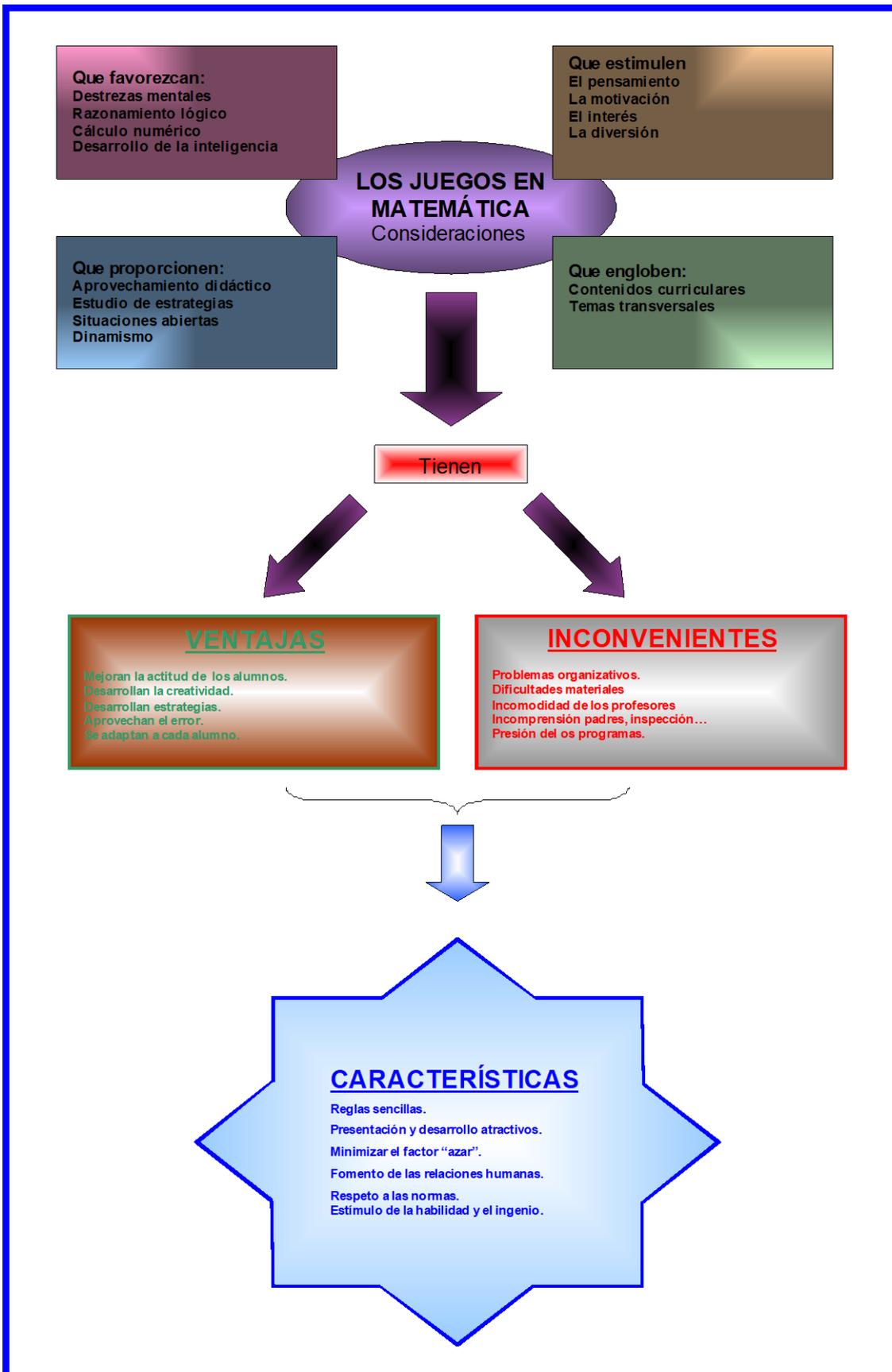
Como inconvenientes, nos podemos encontrar con:

- ❖ Problemas organizativos: espacios, ruido, indisciplina...
- ❖ Dificultades materiales: no existen suficientes juegos para todos los alumnos.
- ❖ Falta de conocimiento de los profesores con respecto a los juegos, por lo que no se encuentran cómodos, ni seguros.
- ❖ Presión de los programas curriculares, es obligatorio impartir determinados contenidos.
- ❖ Incomprensión por parte de padres, autoridades educativas, compañeros...

Las características que deber reunir todo juego para ser utilizado en la clase de Matemáticas serían las siguientes:

- Reglas sencillas.
- Presentación y desarrollo atractivos.

- Minimizar el factor “azar”.
- Fomento de las relaciones humanas.
- Respeto a las normas.
- Estímulo de la habilidad y el ingenio.



Esquema 4. Consideraciones y características de los juegos en Matemática

Elaboración propia partiendo de esquema en: CIDE – Centro de Investigación y Documentación Educativa-. (1998): *Juegos y materiales manipulativos como dinamizadores del aprendizaje en matemáticas*. Centro de Publicaciones. Ministerio de Educación y Cultura. Madrid. Pág. 17

Por todo lo expuesto anteriormente podemos decir que la Matemática es una de las áreas más importantes del currículo escolar por su condición formativa, instrumental y funcional, debido a su carácter abstracto y formal su aprendizaje resulta difícil para una gran parte de los escolares y es considerada como el área que mayor incidencia tiene en el fracaso escolar.

Según todas las estadísticas y estudios parece que a medida que avanza la edad disminuye su rendimiento matemático. El motivo de este descenso hay que buscarlo en la progresiva incorporación del pensamiento abstracto al currículo de matemáticas.

Esto nos lleva a la búsqueda de recursos y estrategias didácticas que no solamente motiven a los alumnos sino que faciliten su aprendizaje. Uno de estos recursos es el juego matemático y tiene un gran valor como herramienta didáctica ya que ayudan a desarrollar los hábitos y actitudes positivas frente al trabajo escolar y capacitan a los alumnos para enfrentarse a situaciones no previstas.

Los juegos y las matemáticas tienen muchos rasgos en común en cuanto a su finalidad formativa; favorece que los alumnos aprendan al inicio de técnicas intelectuales, estimulan el pensamiento deductivo, potencian el razonamiento lógico y desarrollan las estrategias de pensamiento.

Siguiendo a Luis Ferrero ³⁹ los valores educativos de los juegos matemáticos que justifican su incorporación al aula son:

- Desarrollo de las capacidades intelectuales.
- Fomento de las relaciones sociales.
- Carácter motivador.

³⁹ FERRERO, L. (1991): *El juego y la matemática*. La Muralla. Madrid, pp. 34-35
Fdez Amigo, J. (2006)

F.2. El ajedrez

*“El ajedrez es un mar en el que un mosquito
puede bañarse y un elefante ahogarse”.*

Proverbio hindú

El ajedrez es un juego de mesa, procedente del “chaturanga” (del sánscrito “cuatro miembros”), que se practicaba en la India en el siglo VI. Se desarrolla sobre un tablero cuadrado de 64 casillas (8 x 8), alternando sus colores entre claros y oscuros. Juegan dos bandos y cada uno dispone al principio de la partida de 16 piezas, con diferentes funciones y valores. Cada bando dispone de un rey, una dama, dos alfiles, dos caballos, dos torres y ocho peones. Los bandos se distinguen entre sí por un color diferente, habitualmente blancas y negras; pero que actualmente se están cambiando a otros colores: marrones, cremas... diferenciándose en que unos son claros y otros oscuros.

Independientemente del bando, cada pieza tiene un movimiento particular sobre el tablero cuadrado. Gana la partida el jugador que primero consigue atacar y acorralar al rey adversario sin que tenga escapatoria, lo que se conoce con el nombre de “jaque mate”.

Fue introducido en España por los árabes. La primera referencia al ajedrez moderno en España la encontramos en un libro de Francesc Vicent, impreso y publicado en Valencia a finales del siglo XV con el título *“Libro de los juegos y partidas de ajedrez en número de 100”*, en el que crea la figura de la Dama que hasta entonces no existía, siendo la Comunidad Valenciana el punto de partida del ajedrez moderno.

El ajedrez no es un juego de azar, sino un juego basado en tácticas y estrategias, su desarrollo es tan complejo que ni los mejores pueden dominar todas sus contingencias a pesar de que solamente se juega en un tablero de 64 casillas y 32 piezas al principio de la partida. El número de combinaciones posibles nos da una cifra monstruosa 10^{123} , lo que se ha dado en llamar como el número de Shannon.

El ajedrez es uno de los juegos más importantes del mundo y ha sido también descrito como arte, ciencia y deporte. Su enseñanza se ha visto como un medio excelente para desarrollar la mente.

El alumno que empieza a jugar a ajedrez no solamente ha de conocer los elementos básicos del juego (tablero, piezas, reglas, valores...) sino que es necesario aplicar **tácticas y estrategias** para conseguir dar “jaque mate” al rey contrario y así ganar la partida, ello se verá facilitado con el diseño de las amenazas y la ganancia de material.

El diccionario de la Real Academia de la Lengua Española define **táctica** como “*el conjunto de reglas a las que se ajustan en su ejecución las operaciones militares. Habilidad para lograr un fin*”. Otra definición de táctica⁴⁰, estrictamente ajedrecística sería “*conjunto de consideraciones que permiten calcular las jugadas futuras*”. Para una mejor comprensión, explicamos la táctica como el conjunto de medidas y métodos para llevar a la práctica el propio plan estratégico u obstaculizar el del contrario. Si nos trasladamos al campo ajedrecístico, dentro de la táctica entrarían algunos temas que explicamos brevemente, sin ánimo de exhaustividad:

- Doble ataque directo, cuando se atacan dos piezas contrarias a la vez, lo que normalmente comporta la pérdida de alguna de las dos piezas atacadas. También se llama “gafas”, “tijeras” o “tenedor”.
- Doble ataque a piezas que se tapan, vulgarmente conocido como “rayos X”, consiste en atacar una pieza de manera que si el rival la retira a otra casilla, queda amenazada una segunda pieza detrás de la primera. Esta jugada comporta siempre la pérdida de alguna de las dos piezas.
- La clavada, consiste en una pieza que ataca a otra que no puede ser movida o no conviene mover porque si se hace esto, resulta jaqueo captura ventajosa para la pieza que ataca. Un ejemplo típico es cuando el alfil ataca la dama y detrás de ésta se encuentra el rey.

La estrategia en ajedrez es la elaboración de un plan que nos dé algún tipo de ventaja y a la larga la victoria en la partida. Elaborar un plan significa: saber a

⁴⁰ GATINE, M. (1999): *Larousse del ajedrez*. Larousse Editorial. Barcelona. p. 437

qué casillas han de ir nuestras piezas, por dónde atacaremos, cómo nos defenderemos, elegir los puntos débiles de nuestro adversario... Los planes son diferentes en cada partida y pueden cambiar a través del desarrollo del juego en función de las jugadas del adversario y de las nuevas situaciones creadas. Los temas estratégicos, entonces se repiten y son la orientación que nos hará valorar con elementos de juicio una posición determinada.

El proceso de pensamiento estratégico ante cada jugada ha de ser el siguiente:

- a. ¿Por qué ha hecho esta jugada mi adversario?
 1. ¿Amenaza algún jaque o jaque mate?
 2. ¿Amenaza alguna pieza o combinación (sucesión de jugadas forzadas)?.
 3. ¿Puede realizar algún cambio de piezas?. ¿Con qué consecuencias?.
 4. Desconfiar de las jugadas aparentemente malas ya que suelen traer consigo algún engaño.
- b. Replanteamiento de la posición a partir de la jugada que se quiere hacer, una vez que sepamos el plan que se ha de seguir y con qué jugadas lo llevaremos a cabo, repetiremos las preguntas del apartado a. pero a partir de la posición que resulte de nuestra jugada.
 1. ¿Nos pueden ganar alguna pieza después de la jugada que haré?.
 2. ¿Dejo sin protección mi rey o alguna casilla importante?.
 3. ¿Me pueden hacer algún jaqueo jaque mate?.

Elaboración de un nuevo plano seguimiento del ya iniciado. Una vez contestadas las preguntas anteriores, hemos de revisar mentalmente si podemos continuar el plan que teníamos previsto y en caso contrario elaborar uno nuevo. Este nuevo planteamiento puede consistir en:

- a. Desarrollar una o varias piezas a las casillas más adecuadas.
- b. Empezar un ataque al flanco de dama o de rey, en caso de que se tengan posibilidades de hacerlo (debilidad del adversario y superioridad de fuerzas).

- c. Cambiar una o diversas piezas para obtener alguna ventaja.
- d. Reforzar la posición defensiva.
- e. Contraatacar en el centro del tablero o en el flanco contrario, ante un ataque del adversario por uno de los flancos.
- f. Realizar jugadas para debilitar la posición del adversario.

Existen tantos planes como posiciones posibles, por tanto estas líneas sólo sirven de mera orientación. La práctica y el estudio de partidas jugadas nos darán pautas para encontrar los mejores planes en cada posición.

Pero para saber elaborar un plan correctamente, primero hemos de conocer las características de las posiciones y los temas estratégicos que esconden así como las propiedades tácticas de las piezas.

Tal y como hicimos con la táctica, definiremos la estrategia⁴¹ como “conjunto de consideraciones de carácter general sobre la más adecuada disposición de las piezas”. A continuación explicaremos brevemente algunos de los temas estratégicos ajedrecísticos más importantes:

1. Debilidades en las estructuras de peones. Decimos en ajedrez que hay una debilidad, cuando una casilla o una pieza no puede ser defendida o es muy difícil de defender de un posible ataque contrario. Los peones son muy sensibles a las debilidades al dejar de controlar las casillas que en un principio controlaban, ya que es la única pieza que no se puede mover hacia atrás, así cuando crean una debilidad, ésta suele durar toda la partida. Algunos ejemplos de debilidades de peón son:
 - a. Peón doblado, cuando dos peones ocupan una misma columna, son débiles porque no se pueden defender con otro peón.
 - b. Peón aislado, es un peón que no tiene ningún otro al lado y si es atacado se ha de defender con otra pieza que no sea peón.

⁴¹ Idem. p. 434

- c. Peón atrasado, es aquel que por estar más atrasado que los otros, no puede ser defendido por ningún peón del mismo bando ni puede avanzar sin perderlo.
 - d. Peón pasado, es un peón que no tiene ninguna otra pieza contraria en su columna y se puede convertir en una seria amenaza para el adversario, ya que puede coronar (llegar a la fila 8) y convertirse en cualquier otra pieza de valor superior.
2. Alfiles buenos y alfiles malos, decimos que un alfil es bueno cuando tiene las diagonales libres y puede desarrollar su fuerza. Es alfil malo aquel que está bloqueado por otras piezas y no puede desarrollar toda su actividad.
3. “Ganar pieza”, es el hecho de ganar una pieza de más valor que un peón, sin perder ninguna pieza propia o sólo a cambio de un peón.
4. “Ganar la calidad”, es el cambio de una pieza menor por torre. No es aconsejable sacrificar dos piezas menores y una torre por capturar la dama, en cambio si es aconsejable sacrificar dos piezas menores (alfil o caballo) por capturar la dama.
5. “Gambito”, cuando se sacrifica un peón a cambio de mejor posición.

F.2.1. Enfoques del ajedrez

F.2.1.1. El ajedrez como juego, como arte y como deporte

El ajedrez como juego

Podemos definir el juego como una diversión o ejercicio recreativo sometido a ciertas reglas y en el cual se gana o se pierde, pueden ser de azar, de ingenio, de habilidad...

El ajedrez es un juego, porque proporciona esparcimiento y diversión a las personas que lo practican. Hace que la mente se desconecte de los problemas diarios y lo transporta a un mundo de cálculos, de retos, de situaciones muy alejadas de las cotidianas.

El niño se siente, por naturaleza, impulsado a jugar; por una parte porque es un entretenimiento y porque con el juego obtiene placer y obtiene seguridad en sí mismo.

Si tenemos en cuenta la célebre definición de Huizinga⁴², hemos de considerar el juego como una actividad diferente de la vida habitual. Esta separación se manifiesta en el juego competitivo con evidentes indicaciones de principio y final de partida y, al mismo tiempo una clara delimitación de espacio o campo de juego (el tablero) que en el caso del juego del ajedrez tiene tendencia a desplazarse de un plano estrictamente físico a un plano psicológico. Aliado con la acción lúdica, el niño también se desplaza a una demarcación del espacio de juego y siempre es consciente de que aquello que está haciendo forma parte de la ficción.

El niño ha creado, gracias al juego, un territorio franco en el cual las acciones tienen un valor diverso respecto al valor que resultaría si formara parte de la

⁴² GARCÍA, F. (2001): *Educando desde el ajedrez*. Paidotribo. Barcelona. p.15

Fdez Amigo, J. (2006)

vida cotidiana. En otras palabras el niño, sabe que jugando, su comportamiento tiene un valor exclusivo dentro de la simulación, sin invadir la vida real.

Un niño que conoce poco las reglas de la vida colectiva, si quiere conocer los comportamientos que son medianamente aceptados socialmente y cuales son los condenados, tiene necesidad de muchas pruebas y experimentos. En el juego encuentra el medio que pone a su disposición un espacio protegido, el lugar para probar, para hacer y deshacer sin ningún tipo de riesgo. Es cierto que hay muchos profesores a los que no les parece bien la devoción que profesan al juego con respecto a los que dedican a la clase. En el grupo clase, cuando un niño desobedece las reglas de un juego, el resto se enfada; en cambio cuando un niño se manifiesta secreta y abiertamente contrario a alguna norma o decisión impuesta por algún profesor, el resto en general la apoyan.

Esto pasa porque en el mundo del juego no existen preguntas ni dudas. Es necesario respetar las reglas del juego para poder jugar. Continuando con Huizinga en la obra citada⁴³:

“El mundo del juego es mágico, un círculo encantador con sus propias fronteras de espacio y tiempo. Sus reglas de comportamiento y su conciencia de vivir en un mundo irreal”.

Este encanto es difícil que se dé en un prototipo de clase tradicional y, a pesar de que los profesores comprenden este encanto, no llegan a aprovecharlo excepto en el momento del patio.

Con el desarrollo de los juegos educativos, los maestros pueden aprovechar la estimulación del juego en la enseñanza. Los juegos crean motivación en el estudiante, clarifican conceptos y procesos difíciles, ayudan al aprendizaje social y a integrar diferentes procesos de capacidad.

Kaplan⁴⁴ no dice que los juegos sean una panacea de los problemas educacionales, pero sí que son lo suficientemente flexibles para satisfacer

⁴³ Idem. pp. 120-121

diferentes objetivos educativos a la vez, y afirma que si se utiliza adecuadamente la técnica del juego se pueden obtener resultados mejores que con las técnicas tradicionales de enseñanza.

Pero, ¿cuáles son las ventajas y limitaciones que se pueden obtener utilizando los juegos?, ¿qué criterios son necesarios utilizar?, ¿por qué y cuándo es necesario utilizar el juego en la clase?

Si la utilización de los juegos sirviera sólo para estimular el interés de los niños hacia las materias lectivas, ya estaría justificado su uso, pero la primera barrera planteada a los maestros es la apatía o la resistencia a probar. Una parte de la responsabilidad de la escuela debería ser captar el interés del estudiante para hacer la vida más relevante para el individuo, para conseguirlo, lo primero que hay que hacer es captar el interés del estudiante. El método de presentación es crucial para capturar la atención. Un tema muy interesante puede ser muy aburrido si la presentación no es muy imaginativa.

Pero ¿por qué motivan los juegos?. Motivar significa “*estimular para reaccionar*”. Es mejor actuar y no observar y ser pasivos; desgraciadamente la mayor parte de las experiencias de los niños en las escuelas son de naturaleza pasiva. Por eso los juegos necesitan una participación activa, los participantes manipulan, mueven figuras, discurren, piensan, reflexionan y toman decisiones. En definitiva son activos.

Por otra parte cuando un jugador toma una decisión, ésta tiene un efecto inmediato. Si se hace un movimiento erróneo, rápidamente se ven las consecuencias (por ejemplo, en el caso del ajedrez, perder la dama).

Con el juego, el estudiante no ha de esperar la respuesta del maestro. El feedback supone un refuerzo inmediato del aprendizaje; lo que pasa en la dinámica habitual de las clases ordinarias es que la retroalimentación del rendimiento es muy lenta y por lo tanto se pierde efectividad.

⁴⁴ KAPLAN, A. (1995): *Juegos para el progreso, juegos educativos para la clase*. Anaya. Madrid, pp 95-98.

Fdez Amigo, J. (2006)

En el juego la retroalimentación es rápida y también natural. El jugador sabe la razón de su éxito o fracaso. La buena estrategia funciona y por lo tanto los resultados son evidentes.

Los juegos no solamente son activos y participativos sino que acostumbran a tener una meta (en el caso del ajedrez ganar la partida). El juego no se acaba hasta que no se sabe quien es el ganador. Una actividad o juego muy estructurado y con objetivos muy claros estimula mucho más la motivación y la atención.

Los juegos ofrecen al profesor más posibilidades de conducir el grupo que la de una clase convencional y, sin duda, aportan integración e interacción dentro del grupo.. Suponen un instrumento no solamente diferente de las actividades de la clase, sino también de las actividades del mundo real. Esto no significa que los juegos no puedan tratar problemas y situaciones reales. Lo hacen pero los estudiantes reconocen que eso es fantasía. Para los adultos, las fantasías solamente existen en el mundo del cine y del teatro. Los niños, en cambio están creando fantasías constantemente, y cuanto más pequeño es, más fantasía crea, juega en casa, en la escuela, en la calle; a indios, soldados, a muñecas, imita cualquier cosa que ve en la vida real y lo hace voluntariamente y con entusiasmo. El juego está en todas las culturas y es difícil analizar su origen y significado. El juego es un instinto natural y un útil instrumento en manos de los educadores.

El juego como método y recurso de enseñanza comporta **beneficios** de relación al grupo. Algunos juegos ayudan a los estudiantes a entender otros puntos de vista y actitudes y son especialmente útiles para estudiantes tímidos ya que facilita la pérdida de su inhibición y los hace comportarse de una manera comunicativa, activa y los lleva a actuar libremente y fomentar las relaciones de compañerismo.

En los juegos, también, se suprimen los miedos habituales a equivocarse.

En resumen, a nivel general, las virtudes que podemos asignar al juego educativo aplicado como un método de enseñanza serían: comprensión, análisis, síntesis, capacidad de juicio, capacidad verbal, flexibilidad, transparencia, aplicación, capacidad para resolver problemas y entorno de socialización.

Pero, **¿qué pasa con el rey de juegos, el ajedrez?**, puede ser que cueste imaginarnos que pueda actuar como un mediador de contenidos curriculares, debido al desconocimiento general, pero a lo largo de este trabajo de investigación iremos desvelando alguna de sus posibilidades en el campo educativo y lúdico.

Por una parte puede actuar como elemento mediador para un conjunto considerable de contenidos curriculares (matemáticas, lenguas, plástica, social...) y por otra puede actuar como canalizador de un importante de aspectos psicológicos y de formación de la personalidad, así como de socialización, de educación de valores⁴⁵ y de mejora de convivencia en los centros educativos que lo convierten en un interesante instrumento convenientemente utilizado en la enseñanza.

Cuando se juega una partida de ajedrez, cada movimiento es portador de infinitos mensajes cifrados y reúnen unas condiciones únicas, o idóneas, para ayudar e incluso, guiar en su acceso a la primera fase de la actividad intelectual regida por el principio de **“aprender a aprender”**.

Estos mensajes vienen en todo momento relacionados con la actividad agradable y elemental que el juego de competición. Cuando un niño mueve una pieza ya ha comenzado a pensar, se ha producido el primer paso: ha captado una idea. A partir de aquí el niño va interiorizando el valor simbólico de cada pieza, para después a partir de su propia fantasía, empezar a elaborar concatenaciones de ideas que irán ganando progresivamente en amplitud numérica y en complejidad. El jugador irá descubriendo las leyes secretas del

⁴⁵ El autor de este trabajo escribió diversos artículos sobre la incidencia del ajedrez en la educación de valores. Hemos seleccionado uno que podemos leer en el Anexo 2: FERNÁNDEZ AMIGO, J. (2002): *“Enseñar los valores”*, en Jaque, núm 474. Año XXVII. Julio 1998. pp. 6-11

juego, que, en definitiva son las mismas de todo razonamiento lógico: un primer impulso guiado por la curiosidad y a partir de aquí la aparición del espíritu de superación y el afán de victoria.

Entra entonces en escena el proceso cognitivo de ensayo y error, produciéndose un aprendizaje de actitud activa individualizada e individualista por parte de quien aprende; en contraposición a aquella en la que el sujeto se limita a recoger, y en el mejor de los casos a asimilar los conocimientos que escucha de forma pasiva en su mesa de clase.

Es posible que haya un aspecto negativo en el ajedrez que es la agresividad que se desprende de toda actividad competitiva. No obstante, hay algunos principios de la psicología infantil que el juego facilita la eliminación de algunos impulsos que el niño debe descargar necesariamente en beneficio de su salud física y mental, y sin duda, al mismo tiempo potencia otros que permitirá más tarde la adquisición de una completa maduración como individuo adulto.

Así pues, la partida de ajedrez, por la misma condición de juego, permite al niño deshacerse de ciertos impulsos instintivos, al mismo tiempo que regula y ennoblece otros, ya que los orienta a la consecución como es la creación artística.

Es cierto que puede haber niños o adultos que entiendan la victoria como un acto de afirmación de su personalidad, en tanto que otros verán en ella la realización de un deseo de vencer y demostrar su superioridad técnica a un adversario concreto. Como consecuencia de todo esto la agresividad radica no en el juego sino en la psique de cada individuo.

Podemos sintetizar, diciendo que en el ajedrez aparecen al mismo tiempo canalizadores y potenciadores de fuerzas motoras y una excelente herramienta educativa, ya que brinda la posibilidad de presentar bajo el atrayente formato de juego cuestiones que el niño se resiste por naturaleza a afrontar y que muy

difícilmente si se formularan de manera abstracta. Como decía el ex-campeón del mundo Boris Spassky⁴⁶ (1937-)::

“El ajedrez con toda su profundidad filosófica, su llamada estética, es antes que nada un juego en el mejor sentido de la palabra, un juego en el que se pone de manifiesto la inteligencia, el carácter y la voluntad de cada uno”.

El ajedrez como arte

Podemos definir arte como un conjunto de procedimientos para producir un cierto resultado, en general la belleza (en oposición a la ciencia considerada como puro conocimiento), independiente de toda aplicación y considerada como potencia y que excluye la reflexión.

También podemos decir que es una habilidad y destreza para hacer ciertas cosas o como una obra humana que expresa simbólicamente mediante diferentes materias, un aspecto de la realidad entendida estéticamente.

El ajedrez es considerado como un arte en la medida que la personalidad, el talento y la inspiración son utilizadas en gran medida para conseguir un objetivo. El ex-campeón mundial de ajedrez Mikhail Botvinnik⁴⁷ afirmaba que

“El Ajedrez es arte y cálculo”.

Mientras que el Dr. Siegbert Tarrasch⁴⁸ abundaba en la idea:

“El Ajedrez, como el amor, como la música, tiene la virtud de hacer feliz al hombre”.

Podemos considerar el arte como una explosión psicológica del individuo a través de una disciplina donde coinciden cualidades tan esenciales como la

⁴⁶ Campeón del mundo de ajedrez entre 1969 y 1972 en que le arrebató el título Bobby Fisher. Ver más detalles de su biografía en el anexo 6.

⁴⁷ Primer ajedrecista ruso que ganó el campeonato del mundo. Para más detalles sobre su vida consultar el Anexo 6.

⁴⁸ Fue uno de los mejores jugadores de ajedrez de finales del siglo XIX. Su principal contribución al ajedrez fue asimilar las enseñanzas de Steinitz y llevarlas a un mayor grado de refinamiento, con lo que el juego experimentó una importante evolución. Más información sobre sus aportaciones en el anexo 6.

emoción, la creación, la representación, la contemplación, el interés, el placer y todo aquello que contribuya a reorientar algunas de las facetas del alma de las personas.

El ajedrez se basa en la creación de la belleza: combinaciones de ataque, finales precisos, jugadas inverosímiles... Todos conocemos a jugadores más preocupados por la creación de su obra de arte particular que del resultado final de la partida. También podemos pensar en los compositores de problemas y finales artísticos, alejados de la competición y de otros aspectos del ajedrez y centrados exclusivamente en la estética del juego.

Es el ajedrez un arte, ya que representa una lucha de ideas, una batalla intelectual entre dos bandos que pueden crear con sus jugadas verdaderas obras de arte.

El propósito de toda educación ha de ser el de formar a la persona integralmente y cultivar unas facultades que les capacite para defenderse en la vida. Por eso consideramos siempre a cada alumno como un ser individual y al mismo tiempo como miembro de una colectividad.

Pensamos que el ajedrez invita al niño a la participación mental con las que se pueden crear auténticas obras de arte. A través del ajedrez se conforman mentes creativas y contribuyen a aumentar el grado de desarrollo mental.

El profesor o monitor ha de encontrar la manera de que cada jugador desarrolle su estilo personal de juego y sea el protagonista de sus pequeñas obras de arte sobre el tablero.

Han sido varios los pintores que expresaron en sus obras diferentes aspectos del mundo mágico del tablero, el más representativo fue el francés Marcel Duchamp⁴⁹ que, después de pasar por diversas corrientes pictóricas (cubismo,

⁴⁹ **Marcel Duchamp** (1887-1968), pintor francés, antes de cumplir los veinte años, se trasladó a París. Al tiempo que empieza a pintar, publica caricaturas y dibujos humorísticos en la prensa, avanzando así hacia una veta decisiva en toda su insólita obra posterior: el humor, la ironía y la parodia. Corresponde a las corrientes pictóricas del impresionismo, el surrealismo y el cubismo. Duchamp compatibilizó su peculiar dedicación artística con el ajedrez, que llegó a practicar de forma semiprofesional.

dadaísmo y surrealismo) se convirtió en un adicto del tablero; en sus obras ha plasmado con bastante exactitud la gran concentración de los ajedrecistas, aunque sea en una partida de café. Sus obras más importantes no hubieran sido posibles sin la influencia de la fascinación que sentía por este juego. La obra que lo expresa más nítidamente su pasión es “Retrato de jugadores de ajedrez” de 1911.



Ilustración 2: Retrato de jugadores de Ajedrez. 1911.

Marcel Duchamp.

Fuente: <http://pintura.aut.org/>. 26.04.06

Otros pintores de temas ajedrecísticos fueron: el suizo Henry Grob que retrató a Alekhine⁵⁰ y a Fischer⁵¹, entre otros; Moop, Rembrant y Salvador Dalí que en una ocasión afirmó:

“El ajedrez soy yo”.

Destacados jugadores y campeones mundiales de ajedrez expresaron la relación entre el deporte mental y el arte en las siguientes frases:

⁵⁰ Campeón mundial de ajedrez entre los años 1927 y 1935. Ver más detalles en el Anexo 6.

⁵¹ Primer campeón mundial de ajedrez estadounidense, logró el título en 1972 al derrotar a Boris Spassky. Más detalles en el Anexo 6.

“Una partida de ajedrez es una obra de arte entre mentes que necesitan equilibrar dos metas a veces contradictorias: ganar y producir belleza. La maestría significa un enriquecimiento creador y un enriquecimiento científico”. Vassily Smyslov⁵², campeón del mundo (1921-1997).

“Mi estilo en ajedrez y mis preferencias musicales se inclinan a un ideal de belleza perfecta”. Vasily Smyslov, campeón del mundo (1921-)

“Nunca olvidaré la alegría experimentada por la maniobras de mi torre. Creo que un pintor tiene el mismo sentimiento cuando ve claramente que su idea se ve realizada en el lienzo”. Tigran Petrosián⁵³, campeón del mundo (1929-1984).

“El ajedrez es, indudablemente, el mismo tipo de arte que la pintura o la escultura”. Raúl Capablanca⁵⁴, campeón del mundo (1881-1942).

“El ajedrez es arte y cálculo”. Mikhail Botvinnik⁵⁵, campeón del mundo (1911-1995).

“Concibo el ajedrez como un arte y no como un juego”. Alexander Aliojin (Alekhine) (1882-1946).

El ajedrez como deporte

Podemos definir deporte como un ejercicio en el que se prueba la agilidad, destreza o fuerza y que utiliza el cuerpo y/o el espíritu.

⁵² Séptimo campeón del mundo de la historia. Fue campeón mundial solamente durante un año, de 1955 a 1956. Para ver más datos sobre su vida consultar el Anexo 6.

⁵³ Ruso. Campeón mundial de ajedrez en 1966. Consultar Anexo 6 para más detalles.

⁵⁴ Gran Maestro cubano. Ganó el campeonato mundial en 1963 frente a Lasker y lo perdió en 1927 frente a Alekhine. Más detalles en Anexo 6.

⁵⁵ Campeón mundial de 1948 al 1963. Consultar el Anexo 6 para más detalles.

El ajedrez, a pesar de lo que algunos piensan es una disciplina deportiva, debido a que pone a prueba la agilidad, destreza y fuerza, si no del cuerpo, sí del espíritu o de la mente, para ello se ha de tener una excelente condición física para soportar la tensión de un torneo de alto rendimiento.

Está demostrado que el ajedrez es un deporte, que es una competencia físico mental, en la que se utiliza más energía que en el resto de deportes comunes. Incluso se dice que una partida bien jugada de seis horas de duración produce un desgaste físico como si se hubieran jugado dos partidos de fútbol seguidos.

Basado en la competición, ajedrez sería la lucha directa entre dos mentes o voluntades. Conserva todo el interés y emoción de otras competiciones deportivas, pero además no influye la suerte ni los factores externos como la meteorología o los arbitrajes. Todo depende de decisiones que toma el propio jugador, que es el único responsable del resultado final.

Desde que los organismos internacionales, especialmente la Federación Internacional de Ajedrez (FIDE), se elaboraron en 1924 una serie de reglas fijas y se organizaron competiciones de ámbito nacional e internacional, está considerado como un deporte.

El lema de la FIDE⁵⁶ “Gens una sumus” (“Somos una familia”) expresa que todos los ajedrecistas forman una gran familia y representa la unidad de todos aquellos que aman este excepcional deporte.

⁵⁶ La **Federación Internacional de Ajedrez** (más conocida por **FIDE**), es una organización internacional que conecta las diversas federaciones nacionales de ajedrez. Se fundó en París, Francia el 24 de julio de 1924 y su lema es «*Gens una sumus*» (“Somos una familia”). Su actual presidente es Kirsan Ilyumzhinov, que también preside la república de Kalmikia (Rusia). Además de organizar el Campeonato del mundo de ajedrez, la FIDE calcula el rango Elo de los jugadores, redacta las reglas del ajedrez, publica libros y nombra a Maestros Internacionales, Grandes Maestros y árbitros. Durante sus primeros veinte años, la FIDE tuvo poca influencia. Principalmente porque la Unión Soviética, cuna de los principales grandes maestros de la época, se negaba a participar en su seno al considerar el ajedrez un asunto de índole política. Esto cambió en 1946, cuando, tras la muerte del Campeón del Mundo Alexander Alekhine, la FIDE organizó un torneo para encontrar un nuevo campeón y la Unión Soviética se adhirió al proceso. Desde aquel torneo inicial de 1948 en La Haya (ganado por Mikhail Botvinnik) hasta 1993, la FIDE fue la única organizadora de Campeonatos del Mundo de ajedrez, con algunas anécdotas menores. Por ejemplo la protagonizada, en 1975, por Bobby Fischer que no defendió su título ante Anatoly Karpov porque la FIDE no accedió a sus extravagantes demandas. O la ocurrida en 1984 cuando el entonces presidente de la FIDE, Florencio Campomanes, anuló el encuentro entre Karpov y Garry Kasparov. En 1993, el campeón entonces vigente, Kasparov, y el aspirante Nigel Short (que se había clasificado a través del sistema de la FIDE), rompieron con la Federación Internacional y jugaron su encuentro bajo los auspicios de la PCA (Professional Chess Association). Desde entonces han coexistido ambos Campeonatos del Mundo: el de la FIDE y el de la PCA. En los últimos tiempos, los campeonatos de la FIDE han consistido en torneos eliminatorios con partidas cada vez más rápidas, lo cual ha sido controvertido. En 1999, la FIDE

Fdez Amigo, J. (2006)

El ajedrez es un deporte ya que reúne las cualidades de un deporte: ayuda a forjar el carácter, a acostumbrarse a la victoria o a la derrota y a actuar de acuerdo con ello. El rol socializador del ajedrez puede unir diferentes realidades y estamentos sociales. Con el tiempo y su práctica mucha gente quedará fascinado por el juego y muchos lo habrán de asumir en la escuela como una de las formas de conseguir, como diría Piaget *“la formación de hombres que sean capaces de crear y no solamente de repetir el que los demás han hecho, con la formación de mentes que estén en condiciones de criticar y verificar y de no aceptar todo lo que se proponga. En resumen, individuos formados para afrontar el método científico en sus actuaciones”*.

Está demostrado que el sistema nervioso y cardiovascular sufren un serio desgaste en los torneos de élite, siendo su expresión más significativa las espectaculares pérdidas de peso de los jugadores de élite. Casi todos los astros del tablero cuidan especialmente su preparación física de una forma meticulosa.

Pero todos estos argumentos no convencen a muchos de que el ajedrez sea un deporte. El Comité Olímpico Internacional (COI), todavía carece de una definición exacta de lo que es deporte y por eso el ajedrez todavía no está reconocido como deporte olímpico, incluido en los Juegos Olímpicos (a pesar de que cada cuatro años se celebran las Olimpiadas de Ajedrez bajo organización de la FIDE).

Otra paradoja es que el ajedrez cumple todas las condiciones exigidas a los deportes para ser olímpicos. Uno de los requisitos es que han de ser practicados al menos en 75 países de cuatro continentes por hombres y en 40 países de tres continentes por mujeres. La FIDE contaba con 156 países afiliados en 1997. La Olimpiada de 1996 en Yerevan (Armenia) acogió a 114 equipos masculinos y 74 femeninos de los cinco continentes. De hecho el COI

fue reconocida por el Comité Olímpico Internacional (COI) y dos años después se introdujeron las normas anti-droga del COI en el ajedrez. La FIDE quiere que el ajedrez sea parte de los Juegos Olímpicos.

ya ha acogido a la FIDE en el denominado “*Movimiento Olímpico*” donde figuran también el golf o el rugby, entre otros deportes, después de comprobar que se cumplen las normas de no-discriminación por razón de edad, sexo, religión...

Tampoco se aprecia ningún choque con los principios fundamentales del Olimpismo, de los que el segundo, parece especialmente redactado para el ajedrez: “*El olimpismo es una filosofía de vida que exalta y combina en un conjunto equilibrado del cuerpo, de la voluntad y del espíritu. Uniendo el deporte, la cultura y la educación, el olimpismo quiere crear un estilo de vida construido sobre la alegría en el esfuerzo, el valor educativo del buen ejemplo y el respeto a los principios éticos universales*”. Además, el reconocimiento del ajedrez como deporte nos lleva a claras ventajas prácticas.

En Inglaterra (país que tiene uno de los mejores equipos del mundo), los periodistas no tienen donde colocar el “juego-ciencia” que aparece en las secciones de nacional o internacional, dependiendo de donde se juegue el torneo, ello influye negativamente en la cobertura general del ajedrez. Por el contrario cualquier lector español, sabe que las noticias de ajedrez aparecen siempre en la sección de deportes de los diarios y que la Federación Española de Ajedrez depende del Consejo Superior de Deportes.

En Alemania, la duda se resolvió con un debate en las dos cámaras del Parlamento, en que la decisión fue muy favorable a considerar el ajedrez como deporte, los clubes están exentos de impuestos así como los mecenas.

Los argumentos a considerar el ajedrez como deporte son los siguientes:

1. El ajedrez es practicado por muchos millones de personas en todo el mundo.
2. Su práctica implica un indiscutible factor competitivo.

3. Esta organizado como un deporte (federaciones internacionales, nacionales y autonómicas, reglamentos claros y estrictos, árbitros, resultados, rankings, entrenadores...).
4. La suerte casi no influye en el juego.
5. Su práctica no depende de ningún artilugio mecánico.

Pero faltaría aclarar si una actividad debe implicar esfuerzo físico para ser considerada como deporte. Los argumentos en cuanto el ajedrez existen, pero son indirectos, aunque tengan tanto o más peso que los que puedan usar otros deportes como el tiro olímpico: el tirador casi no gasta energía en el momento de la competición, pero sí debe entrenarse rigurosamente para que su sistema nervioso esté en perfectas condiciones.

Es una evidencia que los ajedrecistas de élite se toman muy seriamente su preparación física. Sobre la base de que una partida de alta competición dura con mucha frecuencia más de cinco horas, y sin olvidar que los torneos profesionales se prolongan durante más de dos o tres semanas en medio de una gran tensión, podemos afirmar que en igualdad de conocimientos técnicos, capacidad creativa y control de los nervios, el jugador bien preparado físicamente se impondrá a quién no lo esté. Por lo tanto, queda claro que, de los diferentes elementos que podemos utilizar para definir qué es deporte (fuerza bruta, velocidad pura, coordinación muscular...) el de la resistencia a la fatiga es el único que interviene en el ajedrez de forma indiscutible. Con este razonamiento podemos concluir que el ajedrez es un deporte, incluso si el esfuerzo físico resulta esencial para que una actividad sea reconocida como deporte.

Se han llevado a cabo diversos experimentos científicos (el informe Iclicki recoge algunos resultados de estos experimentos) para demostrar la afirmación anterior con datos concretos. El profesor Xavier Sturbois de la Unidad de Educación Física de la Universidad de Lovaina (Bélgica) dirigió un experimento en el que la subida de tensión arterial y de las pulsaciones son muy significativas cuando las posiciones en el tablero se vuelven muy complejas y delicadas. El ritmo cardíaco entre de los jugadores pueden llegar a una

horquilla entre 180 y 192 pulsaciones durante los momentos más tensos de la partida. Sturbois afirma: *“Se ve un consumo muy pobre en grasas pero muy alto en hidratos de carbono con la aparición concomitante de la fatiga... El ajedrez, en su modalidad de partidas rápidas, tiene sensibles repercusiones ortosimpáticas que ponen a prueba el sistema nerviosos, hormonal y cardiovascular”*. Y concluye: *“las nociones reseñadas de estrés nerviosos, estimulación cardíaca, contracción física y competición sin influencia de la suerte constituyen argumentos para que el ajedrez sea admitido en el ámbito de las actividades deportivas”*.

Más completa fue la investigación que se realizó en la cátedra de ajedrez del Instituto de Cultura Física de Moscú en 1987. En el apartado *“El carácter específico de la actividad profesional del ajedrecista”* se diseccionan con todo detalle muchos elementos para demostrar que los jugadores de alta competición deben cuidar mucho su preparación física. Afirman: *“El esfuerzo mental sin movimientos musculares y con excitación del sistema cardiovascular puede provocar serios problemas psíquicos. Se conocen casos en que el peso de los jugadores ha disminuido entre 8 y 14 kilos durante un torneo importante. En otras ocasiones los jugadores han experimentado cambios fisiológicos, desarrollo de la taquicardia, contracciones que aumentan hasta 145 pulsaciones y la tensión arterial que aumenta entre un 20 y un 30%”*. Y añaden: *“Se ha de resaltar la tensión psicoemocional que parece durante la partida. La inquietud y una gran tensión emocional forman parte de la mayoría de las competiciones deportivas, lo cual influye desfavorablemente en el rendimiento. Podemos preguntarnos ¿cuál es la diferencia entre la tensión emocional de los ajedrecistas y de otros deportistas?. La respuesta es simple, en la mayoría de los deportes, esta tensión está acompañada de un esfuerzo físico que protege al organismo del estrés, principal provocador de la tensión emocional”*.

Después de destacar que los entrenamientos son cada vez más rigurosos, la elevación del nivel de juego y el aumento del número de torneos han provocado que los ajedrecistas pasen de un estrés emocional a una hipertensión psíquica. Los investigadores concluyen *“Está claro que el éxito de*

un torneo no depende solamente del nivel puramente deportivo del jugador, sino también del estado general de su organismo. El ajedrez de alta competición necesita de un control médico. Nuestras observaciones demuestran que es importante el ejercicio físico antes y después de la partida”.

Otro experimento es el del alemán Helmut Pflieger, Gran Maestro y doctor en medicina, llegó en 1979 a estos resultados *“Antes de la partida, algunos jugadores mostraban signos evidentes del conocido síndrome que afecta a muchos deportistas antes de la competición, es decir la presión sanguínea y el ritmo cardíaco eran similares a los de un velocista de atletismo que esperaba el disparo inicial”.*

Pflieger aporta otras conclusiones muy significativas *“la frecuencia del pulso cardíaco era directamente proporcional al grado de complicación de la partida, a los apuros de tiempo (se llegaron a registrar 200 pulsaciones) y a la importancia de la próxima jugada del adversario. Por otra parte la perspectiva de una victoria inmediata en traducida por un pulso calmado, mientras que en el adversario se aceleraba por la visión de una derrota ineludible”.* En general el modelo de frecuencia cardíaca en un ajedrecista de torneos es similar a la de un piloto de ala delta”.

Todos estos experimentos permiten deducir que la práctica profesional del ajedrez de competición implica un alto desgaste físico y por lo tanto es un deporte.

Concluimos con esta pregunta ¿es el ajedrez juego, ciencia, arte o deporte?, la siguiente frase del excampeón mundial W. Steinitz⁵⁷ (1836-1900) lo sintetiza *“El ajedrez es demasiado para ser un juego y demasiado poco para ser una ciencia”*, o esta otra del también excampeón mundial Tigran Petrosian (1929-1984) *“El ajedrez es un juego por su forma, un arte por su contenido y una ciencia por su dificultad. Pero si usted aprende a jugar bien, entonces sentirá una gran alegría”*, o esta de Anatoli Kárpov⁵⁸ (1952 -) *“El ajedrez*

⁵⁷ Considerado como el primer campeón mundial de ajedrez. Más detalles en Anexo 6.

⁵⁸ Campeón mundial de 1975 a 1985. Se puede consultar su biografía en el Anexo 6.

es todo: arte, ciencia y deporte”. O esta de Raúl Capablanca, campeón del mundo (1881-1942) *“El ajedrez es más que un juego; es una diversión intelectual que tiene un poco de arte y mucho de ciencia y es, además un medio de acercamiento social e intelectual”*.

Carlos Torre, Gran Maestro mexicano se expresó de la siguiente manera *“El Ajedrez es deporte, arte y ciencia. Analizada jugada a jugada la partida es una Ciencia; en su conjunto es una obra de Arte; a nivel competitivo es un Deporte”*.

Isaac Linder, Historiador del Ajedrez lo enfocó desde otro punto de vista *“El Ajedrez, que reúne orgánicamente elementos del Arte, la Ciencia y el Deporte, a lo largo de los siglos ha constituido parte inalienable de la Cultura y la Civilización mundial”*.

Al respecto Gary Kaspárov⁵⁹ (1963-) afirmaba *“El ajedrez es TODO, arte, deporte y ciencia”*. En entrevista a El Periódico de Cataluña del 24 de octubre de 2003 con motivo de la presentación del I tomo de su libro “Mis geniales predecesores” en Barcelona, concluía *“El ajedrez no es una ciencia exacta, ni un deporte puro, ni arte en sentido estricto. Lo que importa es verlo todo en el tablero. La imagen panorámica. He llegado a calcular 15 movimientos en una partida contra Topálov en 1999”*.

En esta frase anónima y sintética se resumen todos los aspectos *“Si el ajedrez es una ciencia, es demasiado inexacto; si el ajedrez es un arte, es demasiado exacto y detallista; si el ajedrez es un juego, es demasiado profundo; si el ajedrez es un juego, es demasiado para ser solamente un juego; si el ajedrez es un amante es demasiado posesivo; si el ajedrez es pasión es demasiado reconfortante”*.

⁵⁹ Kaspárov fue el número 1 indiscutible del ajedrez mundial entre 1985 y 2005. Más datos sobre su trayectoria en Anexo 6.

F.2.1.2. El ajedrez como ciencia

Podemos definir ciencia como un conjunto sistematizado de conocimientos que constituyen una rama del saber humano o también como conocimiento cierto de las cosas con sus principios y causas.

Entonces el ajedrez es un conjunto de conocimientos que constituyen una rama del saber humano por lo tanto es una ciencia. El concepto de causa y efecto se aplica a cada movimiento. Cada vez que se practica el ajedrez se ponen en ejercicio las habilidades de cálculo, las matemáticas y el razonamiento lógico. Además el ajedrez es una ciencia exacta ya que todo se ha de hacer en su momento y en su lugar.

Es el ajedrez una ciencia ya que existen innumerables libros y compendios donde queda recogido todo este conocimiento. Hablar de ajedrez es hablar del desarrollo del arte del análisis, de la descomposición de problemas en partes y de síntesis y de coordinación de ideas y de pensamientos.

El ajedrez ha de estudiarse como un estudiante estudia matemáticas, la más exacta de las ciencias, ya que se compone de reglas casi exactas, más en las aperturas y en los finales. Grandes matemáticos y científicos del pasado estudiaron ajedrez tales como Pascal, Newton, Einstein y otros.

Actualmente la ciencia de la cibernética utiliza el ajedrez y debido a esto aparecen ordenadores y programas cada vez más rápidos y potentes.

El ajedrez también está ayudando a la Filosofía y al estudio del pensamiento humano ¿qué más Filosofía que el niño es un rey que necesita la protección más maternal y paternal posible en la apertura y el medio juego para convertirse en un general poderoso al final del juego?.

El ajedrez es para mentes analíticas y calculadoras. Se busca la emoción de investigar y de descubrir, de encontrar el camino correcto dentro de un enorme abanico de posibilidades. Estas personas plantean el ajedrez como un reto intelectual y lo consideran como un medio de superación personal.

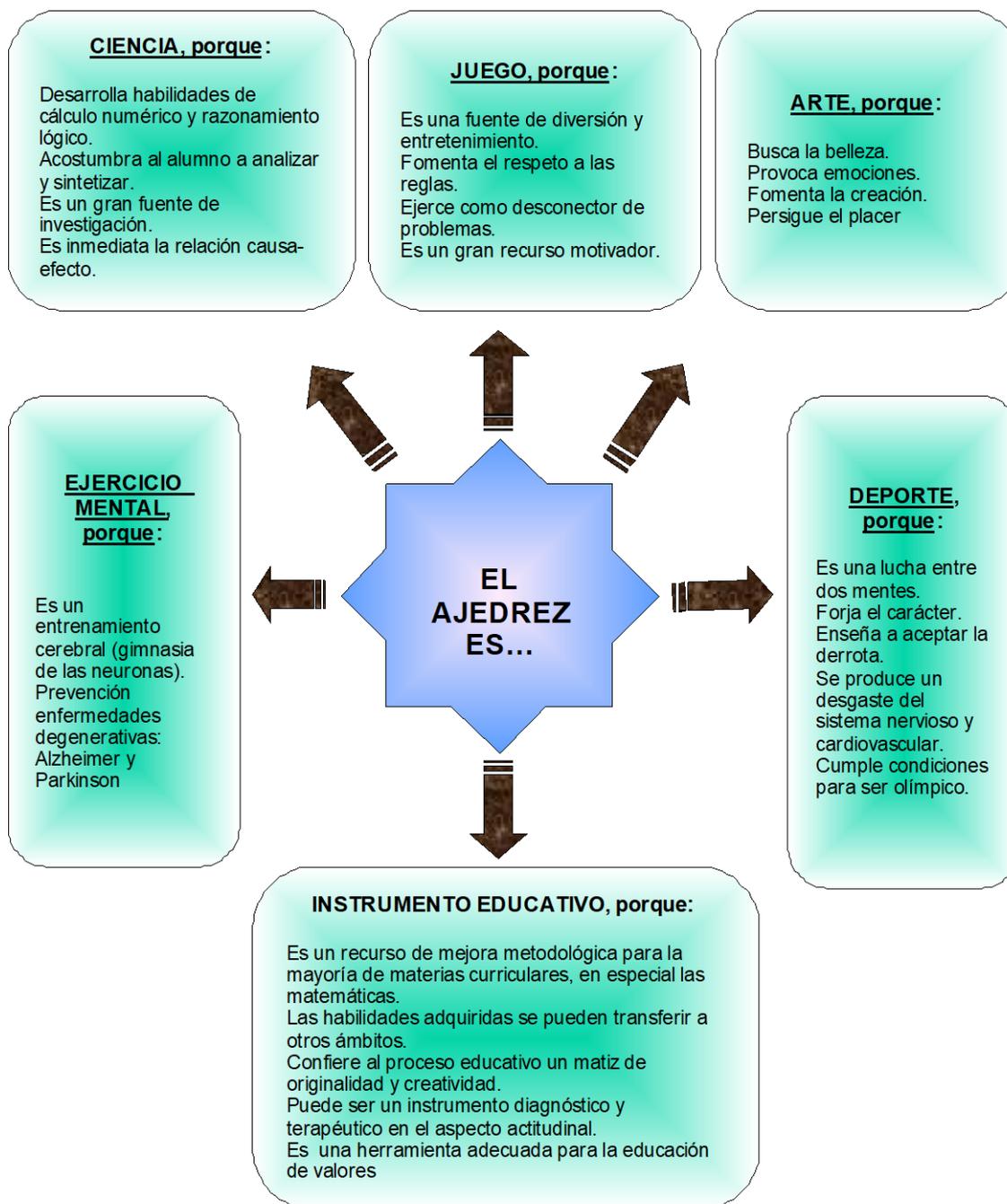
Podemos concluir este apartado parafraseando al Gran Maestro (GM) Anatoli Kárpov: *“El Ajedrez está más cerca de las Matemáticas que cualquier otra Ciencia”*.

El ajedrez como ejercicio mental

Practicado como entrenamiento del cerebro, para potenciar las máximas capacidades de la infancia y de la juventud o para mantenerlas y evitar su degeneración (madurez y senectud). Algunas enfermedades degenerativas como el Alzheimer o el Parkinson están ausentes entre los jugadores de ajedrez.

Son tan importantes y variados los reclamos que presenta el ajedrez que prácticamente cualquier persona puede sentir atracción por alguno de los aspectos antes citados. En el caso de los niños predominan los aspectos lúdicos, deportivos y competitivos.

Los diferentes enfoques del ajedrez quedan reflejados en el siguiente esquema:



Esquema 5. Enfoques del ajedrez.

Elaboración propia, inspirada en Jorge Laplaza: <http://www.laplaza.org.ar>

Ventajas de la práctica del ajedrez

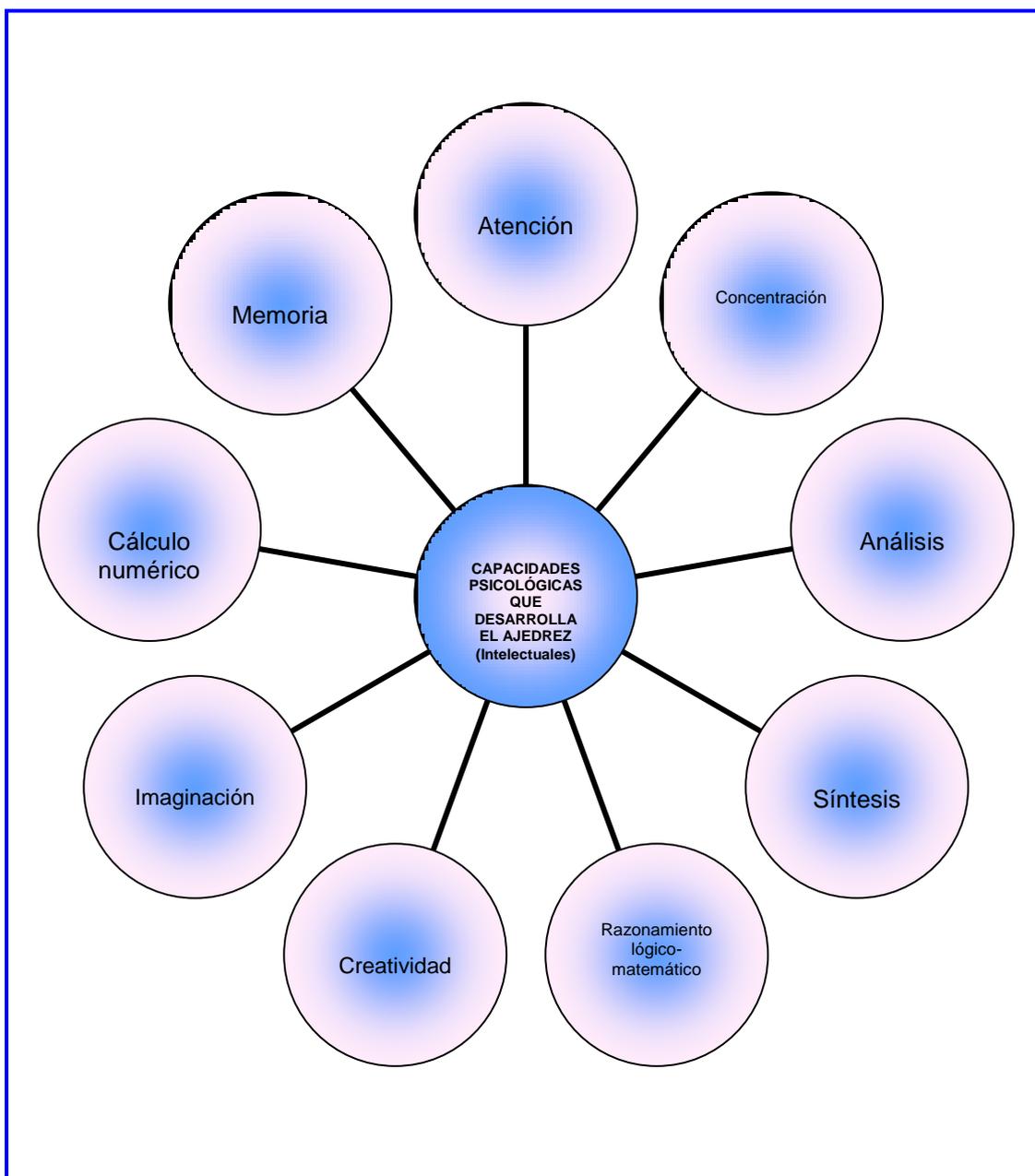
Experimentos desarrollados en nuestro país demuestran que los niños que aprenden a jugar al ajedrez mejoran notablemente las notas en la escuela. De hecho el 80% de los niños y niñas que practican ajedrez ocupan los primeros lugares en los rendimientos de las diferentes áreas curriculares.

En 1925, los participantes en el Torneo Internacional de Ajedrez celebrado en Moscú fueron sometidos a un examen psicológico contrastado al que se hizo a un “universo” formado por personas del mismo nivel social y profesional, que formaban el grupo de jugadores. I. Diakov, N. Petrovs y P. Rudnik publicaron un libro con los resultados obtenidos. Se apreció en los ajedrecistas, en comparación con los no ajedrecistas, un alto desarrollo en las cualidades de atención y concentración y de la memoria específica. Así mismo encontraron que los ajedrecistas destacaban en ciertas cualidades como dominio de sí mismo, voluntad disciplinada y capacidad de análisis y síntesis. Los resultados de estos experimentos fueron fundamentales para la educación de la antigua Unión Soviética, ya que se decidió que el estudio del ajedrez formara parte del sistema escolar como una asignatura más.

Lo que se pretendía demostrar con estos experimentos es que no hace falta ser inteligente para jugar a ajedrez, sino que el ajedrecista desarrolla de forma especial ciertas capacidades que le hacen sacar más fruto a su inteligencia natural. Es posible que se entienda mejor con este ejemplo. Supongamos que tenemos dos pozos. En el primero hay una mayor cantidad de agua que en el segundo, pero la cuerda es más corta, por lo cual la cuerda no puede llegar al fondo. En el segundo, a pesar de tener menos cantidad de agua, la cuerda es más larga por lo cual el cubo llega al fondo y por tanto permite sacar mucha más agua en total.

La práctica del ajedrez, siguiendo este ejemplo, permite aumentar la cuerda que llega hasta nuestra inteligencia. El ajedrecista obtiene mayor provecho de sus cualidades naturales. Si en una clase hay niños y niñas ajedrecistas posiblemente se encuentren entre los mejores, quizás no porque sean más inteligentes, sino porque tienen más desarrolladas las capacidades de atención y concentración.

Las principales capacidades psicológicas que desarrolla el ajedrez las dividimos en cuatro apartados: intelectuales, sociales o deportivas, personales y culturales, que podemos ver en el siguiente esquema:



Esquema 6: Capacidades psicológicas que desarrolla el ajedrez (Intelectuales).

Elaboración propia

Intelectuales

Atención y concentración

Son dos de las capacidades que más rápidamente se desarrollan con la práctica del ajedrez. Es increíble la facilidad con que el niño o niña acostumbra a pensar y a concentrarse cuando se sitúa frente a un tablero de ajedrez. Son innumerables los ejemplos de mejora de atención a partir del ajedrez. Los casos más llamativos son los de los niños hiperactivos que después de un cierto tiempo de práctica del ajedrez son capaces de estar sentados delante del tablero un buen rato hasta que se acaba la partida, sin levantarse ni mostrar atención hacia otra cosa.

Análisis y síntesis

El jugador de ajedrez se encuentra en cada jugada con la necesidad de contestar la amenaza del contrario y a la vez amenazar alguna pieza del contrario, pero son diversas las posibilidades tanto en defensa como en ataque. Ha de analizar cada una y sintetizar cual es la que mejor cumple los requisitos; este proceso se repite a lo largo de 40 o 50 jugadas que dura una partida normal. Son normales los ejemplos de alumnos y alumnas que pueden hacer combinaciones de tres jugadas y hemos de tener en cuenta que cada jugada puede tener más de una respuesta.

Razonamiento lógico-matemático

El tipo de razonamiento que se utiliza en ajedrez es el mismo que se utiliza en las matemáticas, hasta el punto de que Mijail Botvinnik, ingeniero eléctrico y campeón del mundo entre 1948 y 1963 decía:

“El ajedrez son a las matemáticas lo que la acústica es a la música”.

La creatividad y la imaginación

El ajedrez no se juega solamente contestando a las jugadas del contrario. Todo ajedrecista ha de imaginar posiciones distintas de las que hay en el tablero en un momento dado y que le faciliten el triunfo. A partir de esta idea creará un plan de acción, mediante jugadas que obliguen o equivoquen al rival, para modificar la posición de las piezas y conseguir la mejor jugada. Ha de ser más rápido e imaginativo que su contrario en la creación de nuevas posiciones.



Esquema 7. Capacidades psicológicas que desarrolla el ajedrez (Sociales o deportivas).

Elaboración propia

Sociales o deportivas, no son exclusivas del ajedrez ya que están en la mayoría de los deportes.

◆ **Aceptación de las normas**

Existen unas reglas específicas del ajedrez a las que hay que ajustarse para jugar. Son tan claras y determinantes estas reglas que el jugador de ajedrez rápidamente se acostumbra a jugar sin árbitro.

◆ **Aceptación del resultado**

El jugador de ajedrez acepta alegremente el resultado de la partida. El ganador no es más alto, ni más fuerte, ni más rápido que el perdedor, simplemente ha jugado mejor.

Formación del carácter:

- **Concepto de organización**

El jugador analiza los problemas, como hemos visto y sintetiza para encontrar la mejor solución, pero después ha de planificar la acción porque el orden de las jugadas no es indiferente y ha de combinar jugadas con diferentes piezas en un orden dado. Es decir, ha de organizar. Por eso, se habitúa al concepto de organización y la consecuencia es que acepta fácilmente el trabajo en equipo y se integra con facilidad en el mismo. Parece una contradicción porque el ajedrez es fundamentalmente un juego individual, aunque también se puede jugar en equipos, pero los ajedrecistas no suelen crear problemas dentro de una organización de trabajo.

- **Control emocional**

Por las propias características del juego y la forma en que se desarrolla, el ajedrecista ha de controlar sus emociones al máximo. No se puede dejar llevar

por la ira porque estará perdido. Ha de pensar y reflexionar con el mayor cuidado y actuar en consecuencia. Si a veces advierte un error después de haber realizado la jugada, solamente ha de confiar en que el contrario no se dé cuenta y en este momento, sobre todo en los niños es instintiva la exclamación o el gesto de desagrado. Nuestra misión es educar para que no pase, lo contrario será dar una pista al rival.

- **Expresión razonada**

Como consecuencia del desarrollo de la capacidad de análisis, del razonamiento lógico matemático y del cálculo numérico se desarrolla la facilidad de expresión. Si se ha pensado bien lo que se ha de hacer no ha de haber problemas para expresarlo con la voz, si fuera necesario. Hay casos de niños con dislalia, que cuando juegan a ajedrez hablan correctamente; este problema disminuye en su vida normal cuando aumentan las clases de ajedrez.

- **Sentido de la responsabilidad**

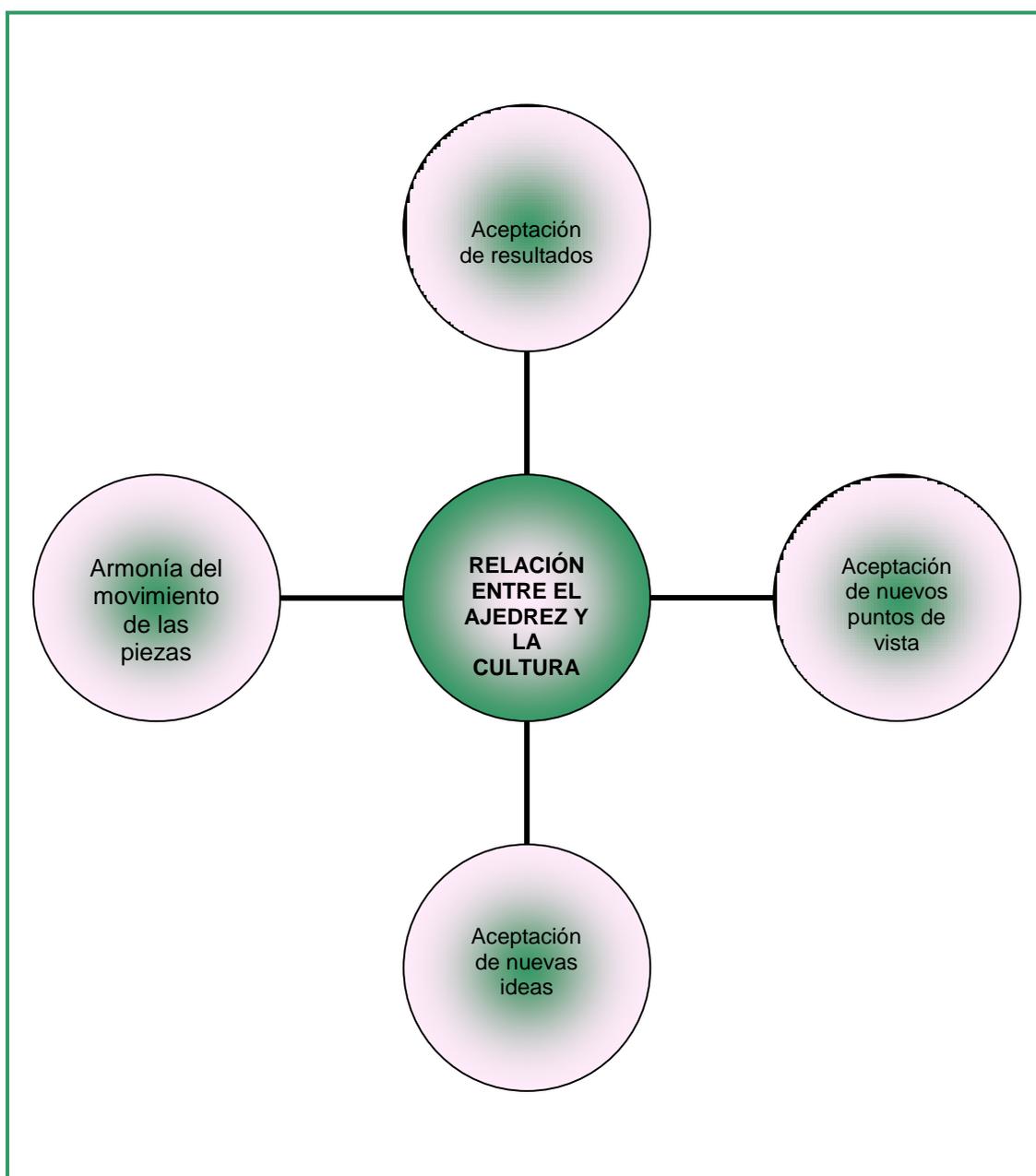
Dado que el ajedrez es un juego eminentemente individual, un jugador de ajedrez no puede culpar a nadie de sus errores; pero tampoco puede decir que el resultado es fruto de la mala suerte o de factores exógenos. La única suerte es la de jugar con blancas pero cuando se juegan varias partidas alternando el color esta ventaja queda compensada. Además hay una costumbre en el mundo del ajedrez que es la de comentar la partida al final de la misma. El ajedrez, a diferencia de otros deportes permite la repetición perfecta de lo que se ha hecho ya que es muy frecuente, y en competición obligatorio, apuntar todos los movimientos de la partida en la plantilla. Con este análisis de la partida el jugador se acostumbra a reconocer sus equivocaciones y sus aciertos, reforzando así su responsabilidad.

- **Autoestima**

Probablemente porque es un combate mental, el jugador de ajedrez valora mucho el esfuerzo que representa mejorar el juego, de manera que a medida que va mejorando el nivel va aumentando la autoestima. El niño que empieza a comprender algunos de los misterios del ajedrez va tomando confianza en su capacidad para emprender otro tipo de estudios y de acciones. A menudo se ven niños a los que el aprendizaje del ajedrez hace aumentar la autoestima, la socialización y la pérdida de timidez.

- **Toma de decisiones**

Son muchas las veces que en el ajedrez, mucho más que en cualquier otro juego, se ha de tomar una decisión que ha de ser la definitiva y... sin consultar con nadie.



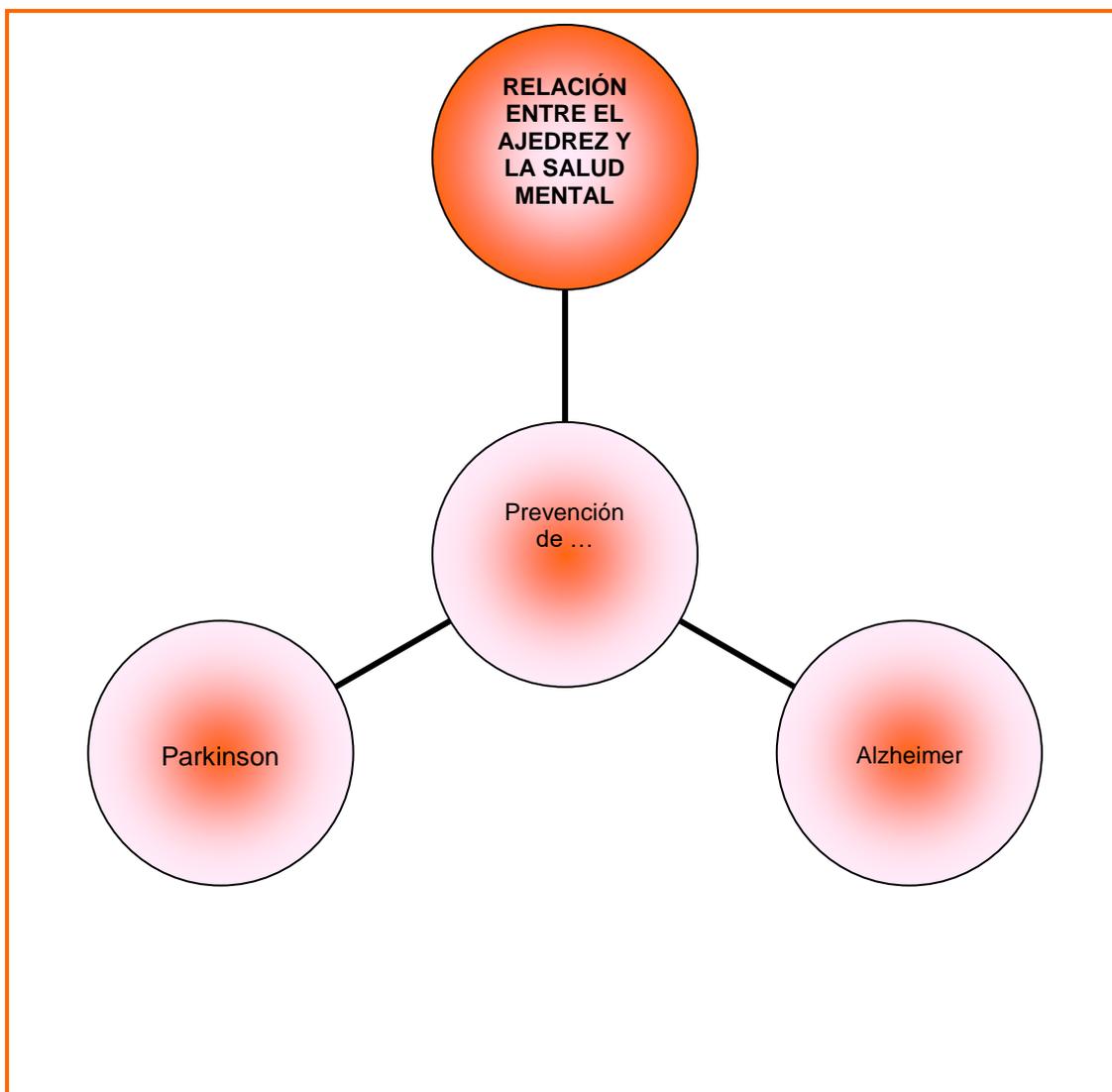
Esquema 8. Relación entre el ajedrez y la cultura.

Elaboración propia

Cultura

Todo lo que sea desarrollar la mente supone una mejora cultural porque prepara para aceptar nuevas ideas y nuevos puntos de vista. Pero en el ajedrez concurre otro aspecto muy interesante y es el de la armonía en el movimiento de las piezas. En los torneos de ajedrez suele haber un premio de belleza para el ganador de la partida con combinaciones más espectaculares y

mayor armonía en los movimientos de las piezas. El ajedrecista acostumbrado a buscar la armonía en sus jugadas estará más predispuesto a encontrar la belleza en la armonía de los sonidos (música) o en los colores (pintura).



Esquema 9. Relación entre el ajedrez y la salud mental

Elaboración propia

Salud mental

Uno de los últimos descubrimientos sobre el ajedrez es que las personas de edad que practican asiduamente este juego no sufren las enfermedades de Alzheimer ni de Parkinson, terribles plagas modernas de la vejez.

No es que no tengan propensión a la enfermedad ya que parece que es genética, pero al hacer constantemente gimnasia mental, mediante el ajedrez, se retarda la aparición de la misma, o si aparece lo hace de una manera muy débil.

F.2.1.2.a. Razonamiento lógico

Entendemos por razonamiento una actividad mental que consiste en pasar de unas proposiciones a otras partiendo de algo conocido o que creemos conocer (premisas) a lo desconocido o menos conocido (conclusión). También podemos decir que el razonamiento es el resultado de dicha actividad, o sea, un conjunto de proposiciones enlazadas entre sí que justifican una idea. El razonamiento se corresponde con la actividad verbal de argumentar. Dicho de otra forma, un argumento es la expresión verbal de un razonamiento.

Siguiendo a Carlavilla⁶⁰ *“el razonamiento es la forma de pensamiento, mediante el cual partiendo de uno o varios juicios verdaderos denominados premisas, llegamos a una conclusión conforme a ciertas reglas de inferencia”*.

Según Alsina⁶¹ el razonamiento lógico matemático incluye las capacidades de identificar, relacionar y operar, ya porta las bases necesarias para poder adquirir conocimientos matemáticos. Para el mismo autor, algunas de las competencias lógico-matemáticas que deberían adquirir de forma progresiva los niños y niñas en la Educación Primaria serían las siguientes:

- Analizar y comprender mensajes orales, gráficos y escritos que expresen situaciones a resolver tanto de la vida real, como de juego o imaginarias.
- Desarrollar la curiosidad por la exploración, la iniciativa y el espíritu de búsqueda usando actividades basadas en el tanteo y la reflexión.

⁶⁰ CARLAVILLA, J.L.; MARÍN, M. (2001): *La educación matemática en el 2000*. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. Cuenca. Ponencia de FERNÁNDEZ BRAVO, J.A.: *“Generación de conceptos lógicos”* pp 77-80

⁶¹ ALSINA, A. (2004): *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos para niños y niñas de 6 a 12 años*. Narcea. Madrid, pp. 17-18

- Relacionar los conocimientos matemáticos adquiridos con los problemas o juegos a resolver, prioritariamente en un entorno real.
- Escoger y aplicar cada vez los recursos más adecuados para resolver una situación, así como también los lenguajes matemáticos gráficos y escritos para expresar dicha situación.
- Desarrollar la capacidad de razonamiento lógico-matemático y adquirir una estructura mental adecuada a la edad.
- A partir del interés natural por el juegos entirse especialmente motivado por la actividad matemática.
- Dominar algunas técnicas de resolución de problemas que les permita desenvolverse en la vida cotidiana.

Los criterios metodológicos que propone son los siguientes:

- Los recursos y actividades que pretenden desarrollar competencias lógico-matemáticas deben estar relacionados, siempre que sea posible, con situaciones reales, entre las que debemos incluir el juego como parte fundamental de la realidad de los niños.
- En las actividades en las que pretendamos fomentar especialmente habilidades específicas de razonamiento lógico, que proponemos en forma de “juegos de lógica”, es aconsejable usar materiales manipulativos [...].
- Es importante que el alumno exprese tanto el proceso seguido como los resultados obtenidos.
- Es preciso que la exposición de las situaciones por parte de los maestros y maestras sea muy clara y que su complejidad, número de datos, tipo de relaciones, etc.) sea proporcionada a la edad y capacidad del alumno.
- Debemos presentar las normas de los juegos de forma clara y asequible, y después debemos exigir su cumplimiento.
- Finalmente debemos tener muy claro qué es lo que vamos a valorar y una vez realizada la actividad (resultados correctos o descubrimiento y aplicación de nuevas estrategias), ya que esto siempre es reflejo de lo que el profesor pretende conseguir; los alumnos lo adivinan y así se

convierte para ellos en un condicionante importante en las actividades siguientes.

Para Bertrand Russell⁶² la lógica y la matemática están tan ligadas que afirma “*la lógica es la juventud de la matemática y la matemática la madurez de la lógica*”. La referencia al razonamiento lógico se hace desde la dimensión intelectual que es capaz de generar ideas en la estrategia de actuación ante un determinado desafío.

El pensamiento lógico-matemático se favorece con el desarrollo de cuatro capacidades que son:

- La observación, su potenciación ha de ser libre, sin imposiciones por parte del adulto. Se canalizará mediante juegos cuidadosamente dirigidos a la observación de propiedades y a la relación entre ellas y se aumentará cuando se actúa con gusto y tranquilidad. Según Krivenko (1990) hemos de tener en cuenta tres factores que intervienen de forma directa en su desarrollo: factor tiempo, factor cantidad y factor diversidad.
- La imaginación, entendida como acción creativa, se potencia con actividades que permiten una pluralidad de alternativas a la acción. Es de una gran ayuda para el aprendizaje matemático por la variabilidad de situaciones a las que se transfiere una misma interpretación.
- La intuición, es la búsqueda de la verdad sin necesidad de razonamiento.
- Razonamiento lógico, ya caracterizado al principio de este epígrafe.

Estos cuatro factores ayudan a entender el pensamiento lógico matemático desde tres categorías básicas:

⁶² http://es.wikipedia.org/wiki/Principia_Mathematica. 19.04.06

- Capacidad para generar ideas cuya expresión o interpretación sobre lo que se concluya sea para todos (verdad o mentira).
- Utilización del a representación o conjunto de representaciones con las que el lenguaje matemático hace referencia a esas ideas.
- Comprender el entorno que nos rodea, con mayor profundidad, mediante la aplicación del os conceptos aprendidos.

Podemos decir que lo que favorece la formación del conocimiento lógico matemático es la capacidad de interpretación matemática y no la cantidad de símbolos que es capaz de recordar por asociación de formas.

Un razonamiento es válido cuando sus premisas ofrecen soporte suficiente a su conclusión. El razonamiento nos permite ampliar nuestros conocimientos sin tener que recurrir a la experiencia, también nos puede servir para aportar razones a favor de los que conocemos o creemos conocer. En el caso de las matemáticas, el razonamiento nos permite demostrar lo que sabemos.

El razonamiento lógico se emplea en matemáticas para demostrar teoremas, en física para sacar conclusiones de experimentos y en las ciencias sociales y en la vida cotidiana para resolver multitud de problemas. Podemos decir que se usa el razonamiento lógico para realizar cualquier actividad del a vida cotidiana.

Razonamiento lógico y ajedrez

El razonamiento lógico es algo inherente al quehacer ajedrecístico. En la práctica del ajedrez entran en juego numerosas formas de razonamiento como: analogía, relación causal, comparación, clasificación... El jugador de ajedrez ha de tomar decisiones que son precedidas de una cuidadosa reflexión, así pues es factible utilizar el ajedrez para propiciar el desarrollo del razonamiento lógico.

Teoría y práctica hacen una unión armoniosa. Las decisiones que toma el ajedrecista traducen en los hechos la validez de un razonamiento, de aquí podemos decir que uno de los valores más acusados del ajedrez sea que el jugador pueda corregirse y realizar su autocrítica.

F.2.1.2.b. Cálculo numérico

Cálculo numérico

Cálculo numérico y ajedrez

La vinculación de las matemáticas con el ajedrez ha sido materia de estudio durante largo tiempo. A partir de elementales y fantasiosos temas, como el de los granos de trigo que deben reunirse sobre el tablero para recompensar al legendario inventor de este juego, el ajedrez ha recorrido un largo camino llevando, como inseparable compañera, a la ciencia de los números exactos, de la resolución concreta.

Es indudable que existe un vínculo natural entre el ejercicio de las matemáticas y el llamado juego ciencia, también podemos afirmar que la predisposición para el ajedrez y para las matemáticas, así como para la música suelen darse simultáneamente en la misma persona.

Matemáticas y ajedrez inducen rasgos como la abstracción, la memoria, la fuerza analítica, la creatividad, la planificación, la estrategia de investigación (métodos de estudio) y la intuición.

El ajedrecista matemático Emmanuel Lasker (1868-1941) alcanzó el doctorado con una tesis sobre cálculo geométrico y publicó varios trabajos sobre las ciencias exactas. Otros ajedrecistas importantes estudiantes de matemáticas fueron: Andersen, Euwe, Keres, Reti...

La estructura lógica del ajedrez constituye un potente atractivo para los científicos aunque éstos suelen interesarse mucho menos por la faceta competitiva del deporte mental, sin embargo es frecuente que las facultades de Matemáticas creen potentes equipos de ajedrez como el de Cambridge que en los años 60 tuvo una extraordinaria relevancia en el Reino Unido.

El tablero de ajedrez ejerce de un imán irresistible para juegos matemáticos apoyado por el desarrollo imparable y espectacular de la informática, así nos podemos plantear cuántos granos de trigo serían necesarios para gratificar al inventor del ajedrez (Sissa) poniendo un grano de trigo en la primera casilla y doblando sucesivamente hasta agotar todas las casillas del tablero. La cifra resultante es realmente monstruosa.

Otro problema que nos podemos plantear es ¿cuántas partidas distintas se pueden jugar?. Para comprenderla podemos calcular la gran posibilidad de movimientos en la primera jugada, las blancas tienen 16 movimientos de peón y cuatro de caballo. Si a ello sumamos las 20 primeras de negras nos dan 400 posibilidades (20x20), ello nos da una idea de la complejidad del cálculo en posiciones más abiertas. En la segunda jugada llegaríamos a 5.362 posibilidades. Según cálculos de Dawson existirían 72.084 posibilidades de acuerdo con las reglas del ajedrez.

También tiene el tablero de ajedrez su riqueza en posibilidades de cálculo geométrico, como el clásico problema del recorrido del caballo por el tablero recorriendo todas las casillas pero sin repetir ninguna. Las posibles combinaciones para llegar a la solución rondan los 8 millones.

Aquí está la increíble solución de EULER, en la que filas y columnas suman 260 (¡cuadrado mágico!).

8	1	48	31	50	33	16	63	18
7	30	51	46	3	62	19	14	35
6	47	2	49	32	15	34	17	64
5	52	29	4	45	20	61	36	13
4	5	44	25	56	9	40	21	60
3	28	53	8	41	24	57	12	37
2	43	6	55	26	39	10	59	22
1	54	27	42	7	58	23	38	11
	A	B	C	D	E	F	G	H

Ilustración 3: Salto del caballo. Solución de Euler.

Fuente: <http://personales.ya.com/casanchi/rec/caballo01.htm>. 14.03.06

Otro clásico problema geométrico que le gustaba practicar al eminente matemático Kart Gauss es el de colocar ocho damas sobre el tablero de forma que ninguna controle las casillas ocupadas por otra. Demostró que hay 12 soluciones básicas (92 si se tienen en cuenta las rotaciones del tablero). Una de ellas es la siguiente

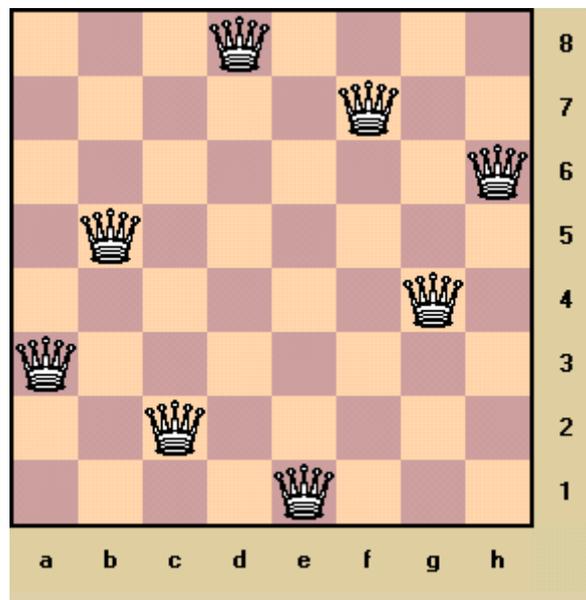


Ilustración 4: Problema de las ocho damas

Fuente: www.laplaza.org.ar/practica/prob_vac.htm. 14.03.06

Todo esto nos da una idea del potencial de aplicaciones que puede tener el ajedrez en el cálculo matemático.

Pero no es objetivo de este trabajo exponer las innumerables aplicaciones del ajedrez en las matemáticas sino el de ver el comportamiento matemático de un material manipulativo con elementos ajedrecísticos.

F.2.1.3. Estudios e investigaciones.

Históricamente el ajedrez ha sido utilizado como una fuente de investigación por un gran número de psicólogos. Uno de los primeros en utilizar el ajedrez en el estudio de la memoria de los ajedrecistas jugando a ciegas fue Alfred Binet.

Sigmund Freud fue el primer psicoanalista en citar el juego del ajedrez cuando en 1913 afirmó que los pasos requeridos para dominar el juego del ajedrez eran similares a las técnicas psicoanalíticas.

Pero a lo largo del siglo XX se han realizado numerosas investigaciones y estudios sobre el ajedrez que pasamos a explicar, tomando como referencia trabajo de licencia de estudios⁶³ del autor del presente trabajo de investigación

a. Los primeros estudios

En 1925 en la URSS, Djakow, Petrowski i Rudik estudiaron a los grandes maestros del ajedrez para determinar cuales eran los factores fundamentales del talento ajedrecístico. Estos investigadores determinaron que los éxitos obtenidos en ajedrez radicaban en una memoria visual excepcional, el poder combinatorio, la velocidad para calcular, el poder de concentración y el pensamiento lógico.

⁶³ FERNÁNDEZ AMIGO, J. (2004): *"Innovar en educació en valors i convivència en els centres. Els escacs com a eina metodològica"*. Llicència d'Estudis Retribuïda pel Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya.

Los dirigentes del Kremlin quedaron muy impresionados al ver la dilatada lista de virtudes que desarrolla el ajedrez y convirtieron su promoción en una cuestión de Estado.

Investigadores posteriores llegaron a la conclusión de que el ajedrez no solamente requiere estas características, sino que también las desarrollan. Así Jhon Artise en su obra: *“El ajedrez y la educación”* expone que los estímulos visuales tienden a mejorar la memoria en mayor proporción que otros estímulos. *“El ajedrez es, sin duda, un excelente ejercitador de la memoria y sus efectos son transferibles a otras materias que requieren de la memoria”*.

b. El ajedrez y las aptitudes

Fue desarrollado en los años 1973 y 1974 en Zaire por el Dr. Albert Frank. Buscaba saber si la habilidad para aprender ajedrez es una función de:

- a. aptitud espacial.
- b. velocidad perceptiva
- c. razonamiento
- d. creatividad, o
- e. inteligencia general

Secundariamente, se va a cuestionar si aprender ajedrez podría influir en el desarrollo de una o más de las anteriores funciones. ¿por qué razón o razones aprender ajedrez contribuye al desarrollo de ciertas habilidades?. Si se puede confirmar que eso es cierto, la introducción del ajedrez en los programas educativos de las escuelas podría ser recomendable.

La primera hipótesis fue confirmada. Existió una correlación entre jugar bien al ajedrez y las habilidades espaciales, numéricas, administrativas, direccionales y las organizativas. Otras correlaciones obtenidas también fueron positivas pero solamente las anteriores fueron altamente significativas. Estos estudios tienden a demostrar que la habilidad en el ajedrez no se debe a la presencia en el individuo de solo una o dos habilidades ya que es un buen número de aptitudes las que trabajan juntas. El ajedrez utiliza todas las habilidades del individuo.

La segunda hipótesis fue confirmada para dos aptitudes. Se comprobó que aprender ajedrez tenía una influencia positiva en la amplificación de las aptitudes numéricas y verbales. Los autores del estudio se quedaron asombrados con las conclusiones sobre el desarrollo de las aptitudes verbales. No se explicaban como el ajedrez puede influir en la habilidad verbal.

Después de un año de estudio del ajedrez, los estudiantes que participaron en el curso de ajedrez demostraron un marcado desarrollo en sus aptitudes numéricas y verbales y pasó en la mayoría de estudiantes de ajedrez, no solamente en los mejores. Es posible entonces incluir el ajedrez como una materia lectiva regular en las escuelas y ello comportaría beneficios muy positivos.

c. El ajedrez y el desarrollo cognitivo

Fue desarrollado entre los años 1974 y 1976 en Gante (Bélgica) por Johan Christiaen. Se hizo con un grupo de 40 estudiantes con una edad media de 10,6 años. Se dividieron al azar en dos grupos, experimental y control, con 20 estudiantes cada uno. A todos los estudiantes se les repartió un conjunto de pruebas que incluían el examen de desarrollo cognitivo de Piaget y la prueba PMS. El grupo de ajedrez recibió 42 lecciones, de una hora de duración y el libro de texto *“Ajedrez para jóvenes”*.

Los resultados mostraron diferencias significativas entre los dos grupos a favor de los jugadores de ajedrez.

El Dr. Gerard Dullea⁶⁴ expone que estos estudios necesitan apoyo, extensión y confirmación. En base de esta investigación dice: *“tenemos bases científicas que reafirman lo que sabíamos durante todo este tiempo: el ajedrez hace a los niños más inteligentes”*.

⁶⁴ Citado en GARCÍA, F. (2001): *Educando desde el ajedrez*. Paidotribo. Barcelona. p. 18

d. Desarrollo crítico y pensamiento creativo a través del ajedrez

Fue desarrollado en los años 1979 a 1984 en los Estados Unidos por el Dr. Robert Ferguson. El centro principal de su estudio fue el de aportar experiencias que pudieran estimular el desarrollo crítico y el pensamiento creativo.

El proyecto consistió en una investigación realizada con estudiantes de mentes privilegiadas. La principal variable revisada era el tratamiento con el ajedrez, con las computadoras y el resto de temas no ajedrecísticos. Cada grupo se encontró una vez por semana durante 32 semanas buscando sus áreas de interés.

El primer aspecto valorado fue el pensamiento crítico. El incremento del grupo de ajedrez fue de fue del 17,3% y fue medido por la prueba de pensamiento crítico de Watson-Glaser.

Es segundo aspecto medido fue el pensamiento creativo. Mientras que todo el grupo de ajedrez hizo mejoras superiores a la de otros grupos en todas las áreas de creatividad, la dimensión que experimentó un espectacular crecimiento fue la de originalidad. Algunos investigadores encontraron las ganancias en estos aspectos son usuales en aquellos que reciben entrenamiento sobre creatividad. El hecho de que el grupo de ajedrez, mejore su fluidez, significativamente más allá del 0,05 comparado con el nivel nacional fue un descubrimiento muy importante.

Sin duda el ajedrez aumenta el nivel creativo de los adolescentes intelectualmente dotados o sea la creatividad puede enseñarse a través del arte del ajedrez.

En la reunión de la Comisión de Ajedrez en la Educación de la Federación Internacional de Ajedrez (FIDE), en agosto de 1984 se revisó el valor del ajedrez como parte de los currículums escolares. Algunos de los beneficios que se detallan en el informe son: desarrollo de la memoria, incremento de la

creatividad, enriquecimiento cultural y desarrollo mental. La Comisión determinó que sería apropiado la elaboración de documentos para incentivar a los gobiernos a la introducción del ajedrez en las escuelas.

e. Proyecto “Aprender a pensar”

Fue iniciado en el curso 1988-89 en Venezuela por la Licenciada Edelmira García de la Rosa. Trata de ver si el ajedrez puede ser usado en el desarrollo de la inteligencia infantil medida con la escala de inteligencia para niños de Wechsler. Tanto hombres como mujeres mostraron un incremento del cociente de inteligencia después de un año de estudio del ajedrez dentro del programa escolar. Muchos estudiantes mostraron un desarrollo significativo después de un mínimo de 4,5 meses. Las conclusiones obtenidas son que el ajedrez metódicamente enseñado incentiva un sistema suficiente para acelerar un incremento en el coeficiente intelectual en una edad temprana para niños de ambos sexos en todos los niveles económicos. Aparentemente este estudio solamente recoge resultados muy interesantes en la transferencia del pensamiento ajedrecístico al resto de las áreas de conocimiento.

B.F. Skinner, psicólogo contemporáneo muy influyente escribió *“no es desconocido que este proyecto en su forma completa es considerado como uno de los grandes experimentos sociales del siglo XX”*. Debido a los éxitos obtenidos por este programa fue enormemente ampliado y se aplicó en todas las escuelas de Venezuela. El ajedrez actualmente, forma parte de los currículums de miles de colegios de cerca de 30 países de todo el mundo.

f. El ajedrez como una forma de enseñar a pensar

Fue realizado en 1987 en los Estados Unidos por Dianne Horgan. Utilizó una muestra de 24 niños de Primaria y 35 jóvenes de Bachiller. Encontró que los jugadores de ajedrez de Primaria estaban entre los mejores, concluyendo que los niños podían usar complejas tareas cognitivas tan bien como la mayoría de los adultos.

Horgan encontró que mientras que los adultos mejoran su experiencia de los detalles en la forma de visión global, los niños empiezan con un énfasis intuitivo más global. Y dice que los niños pueden ser enseñados claramente a pensar y que aprender esta habilidad a edades tempranas puede llevar más tarde a grandes beneficios en su desarrollo intelectual.

El secretario de Educación de los Estados Unidos Terrel Bell coincide con esto y dice que los conocimientos de ajedrez son el camino para el desarrollo del intelecto preescolar y rendimiento académico.

g. Desarrollo del razonamiento y la memoria a través del ajedrez

Fue desarrollado en el curso escolar 1987-88 en los Estados Unidos por Robert Fergusson. Todos los estudiantes de una clase de sexto de Primaria fueron invitados a participar en las clases de ajedrez y a jugar partidas. Ninguno de los estudiantes había tenido experiencia con el ajedrez. Se hizo una prueba de habilidades cognitivas, otra de memoria y otra de razonamiento verbal. Los resultados de las pruebas fueron comparados con las normas nacionales en las formas nacionales en la forma como se tratan los grupos. Los estudiantes que participaron en el experimento de ajedrez mejoraron en todas las materias.

Los profesores observaron una mejora en la capacidad de memorizar, en las habilidades organizativas y sobre todo en su imaginación y fantasía. Parece que, según estos resultados, se da una transferencia de habilidades fomentada por el currículum de ajedrez y que el tratamiento fue más efectivo entre los estudiantes más competitivos.

h. Los efectos del ajedrez en la lectura de textos

Fue realizada en 1991 en los Estados Unidos por el Dr. Margulies. Evaluó la comprensión de la lectura de 53 alumnos de bachillerato que participaron en el programa de ajedrez y se comparó con los resultados de 1118 alumnos no participantes. El autor de la investigación demostró que los alumnos que

aprendieron ajedrez obtuvieron un significativo incremento en sus habilidades para leer. La revista *Incide Chess* afirmaba en 1994: *“El estudio de Margulies es uno de los argumentos más fuertes para probar finalmente que cientos de profesores tienen en el ajedrez una poderosa herramienta de aprendizaje”*.

i. Estudio comparativo sobre los aprendizajes en matemáticas

Fue desarrollado entre los años 1989 y 1992 en Canadá por Luise Gaudreau. Tres grupos que totalizaban 437 estudiantes de quinto de Primaria fueron evaluados. El grupo control (A) recibió el tradicional curso de matemáticas en toda la investigación. El grupo B recibió un currículum tradicional de matemáticas en el primer grado y después se enriqueció el programa con el ajedrez e instrucción en la solución de problemas. El tercer grupo (C) recibió el ajedrez enriquecido con el currículum de matemáticas empezando en el primer grado.

No hubo diferencias significativas entre los grupos después de los cálculos de pruebas normales, pero sí hubo importantes diferencias entre los grupos B y C en la parte de solución de conflictos de la prueba y en el apartado de comprensión. Adicionalmente, el grupo C incrementando sus resultados en la solución de problemas en un porcentaje del 62% al 81,2 %.

j. Jugar a ajedrez: un estudio de las habilidades para la solución de conflictos en el estudiante con la media y sobre la media de inteligencia

Fue desarrollada los años 1991 y 1992 en Estados Unidos por Philip Rifner. El estudio buscaba determinar si la mitad de los estudiantes de la escuela que aprendían habilidades en la solución de problemas dominaban su aplicación en diferentes campos y dominios. La principal tarea involucrada era la de jugar a ajedrez y la transferencia requerida en el análisis poético.

Los resultados indicaron efectos positivos en la transferencia de las tareas. Los resultados del estudio en su descripción cualitativa indicaron efectos en el

tratamiento para todas las variables entre todos los individuos dotados de talento pero solamente por el número de métodos utilizados por los estudiantes con capacidades medianas. La información recopilada en esta investigación indicó que la transferencia entre las diferentes esferas se puede conseguir si la enseñanza de la transferencia se da con rapidez y en mayor proporción con los estudiantes que presentan habilidades superiores a la mediana.

k. El programa de ajedrez en las escuelas de la ciudad de Nueva York (NYCESS).

Se inició en el año 1986 por Faneuil Adams, Jr y Bruce Pandolfini. El programa NYCESS envía un instructor experimentado a las escuelas para impartir un programa de ajedrez. El instructor de NYCESS enseña cinco lecciones y ayuda a un maestro de la escuela a desarrollar un curso para un programa de ajedrez. Los instructores son ayudados por estudiantes de secundaria que destacan en ajedrez. Los jóvenes sirven de asistentes y trabajan con los alumnos mientras son visitados por un instructor de NYCESS. El programa motiva sobre todo a los estudiantes de los barrios más pobres de la ciudad. Cristine Palm⁶⁵ describe que en los primeros años del funcionamiento del programa se ha podido comprobar que el ajedrez:

- ❖ Inculca en los jugadores jóvenes un sentido de autoconfianza y autoestima.
- ❖ Mejora espectacularmente la capacidad del niño de pensar racionalmente.
- ❖ Incrementa las habilidades cognitivas.
- ❖ Mejora las habilidades de comunicación en los niños.
- ❖ Mejora sensible de las notas escolares, especialmente en lenguaje y matemáticas.
- ❖ Aumenta el sentido de trabajo en equipo a la vez que realza las habilidades de la persona.
- ❖ Enseña el valor de trabajar arduamente y concentrarse.

⁶⁵ PALM, C (1989): *“De Niños de la Calle a Caballeros Reales”*. Revista Readers Digest. Junio.
Fdez Amigo, J. (2006)

- ❖ Hace que el niño/a se dé cuenta de que es responsable de sus propios actos y que ha de aceptar sus consecuencias.
- ❖ Enseña a los niños a dar lo mejor de sí mismo para conseguir la victoria, aceptando amistosamente las derrotas.
- ❖ Ofrece un marco intelectual, competitivo a través del cual pueden enfocar sus energías de una manera aceptable.
- ❖ Puede llegar a ser la actividad escolar más deseada mejorando el nivel de asistencia a clase de una manera espectacular.
- ❖ Permite a las niñas competir con los niños sin sentirse intimidadas y en plano social aceptable de igualdad.
- ❖ Ayuda a los niños a establecer amistades con cierta facilidad, ya que proporciona un escenario agradable y seguro al reunirse y discutir entre ellos.
- ❖ Permite a los estudiantes y maestros observarse entre ellos de una manera más comprensiva.
- ❖ A través de la competición, proporciona al niño un signo evidente de sus éxitos, y finalmente,
- ❖ Ofrece a los niños un estilo concreto, económico y eficaz para hacer frente a sus privaciones y de sus inseguridades que forman parte integral de sus vidas.

I. Ajedrez y educación. Un enfoque transversal

El trabajo de investigación realizado por Juan Ramón Rodríguez y dirigido por Josetxu Arrieta en la Universidad de Oviedo en el año 2004 nació con la intención de explorar las posibilidades educativas del ajedrez en el ámbito escolar desde una posición transversal dentro del currículum escolar. Así, conciben el ajedrez como un medio a través del cual es posible desarrollar contenidos y objetivos propios de las áreas curriculares y de los temas transversales.

En el citado trabajo se realiza un recorrido por las fuentes epistemológica, social, psicológica y pedagógica del ajedrez, para, posteriormente, abordar el ajedrez y la transversalidad y finaliza con una propuesta integrada en los

proyectos educativos y curricular del centro, así como en la programación de aula especificando las actividades y un ejemplo de unidad didáctica para las matemáticas.

Concluye este trabajo de investigación con una serie de propuestas para trabajos futuros como podrían ser los diferentes aspectos o problemas de la introducción del ajedrez en el currículo educativo tanto a nivel de enseñanza primaria como secundaria.

Además se citan aspectos que sería necesario adentrarse con mayor profundidad como: el carácter del ajedrez como disciplina científica, el currículo oculto en las clases de ajedrez, la procedencia social de los alumnos (en el caso de que fuera extraescolar u optativa), la formación del docente en aspectos ajedrecísticos...

m. Influencia del ajedrez extraescolar para mejorar el rendimiento académico

Tesis doctoral realizada en la Universidad Nacional Abierta de Caracas de Venezuela por José Rodríguez y tutorizada por Mercedes de Chirinos en el año 1996. Su finalidad fue determinar la influencia del ajedrez como actividad extraescolar en la mejora del rendimiento académico en alumnos de la segunda etapa de educación Básica de la Unidad Educativa estatal "Piloncito".

Siguió un diseño cuasi-experimental, utilizando como muestra un grupo control y un grupo experimental de 50 alumnos cada uno. Para la obtención de los resultados se realizó el estudio de las calificaciones de segundo y tercer trimestre del curso escolar 1995-96 y se aplicó el estadístico "t-student" a las calificaciones.

La investigación se reforzó con la aplicación de un cuestionario estructurado dirigido a los docentes y a los alumnos participantes en la experiencia.

Como resultado se determinó la validez de la hipótesis operacional planteada que permitió afirmar el hecho de que la influencia del ajedrez como actividad extraescolar, produce un incremento en el nivel de rendimiento académico de los alumnos de la segunda etapa de Educación Básica de los participantes en la actividad denominada “Club de ajedrez”.

En cuanto a los resultados obtenidos en la aplicación de los cuestionarios, la mayoría de los docentes y alumnos, consideran haber observado cambios favorable en la conducta de los alumnos que participaron en la actividad.

Estos resultados permitirán estudiar la posibilidad de proyectarlo a otros alumnos y a otras instituciones en busca de resultados similares.

n. El Test de alfiles. Una medida indirecta de relaciones de grupo

Tesis doctoral realizada en la Universidad de Deusto por Josu Bingen Fernández en el año 2003. Se trata de un test de nueva creación inspirado en el juego del ajedrez, con su tablero-escenario representando el “mundo social” y con figuras piezas representando a los miembros de ese mundo: los bandos o grupos sociales y sus individuos.

El test es un intento sociopsicológico constructivista de mejorar los problemas de validez de algunas de las respuestas a los cuestionarios de pregunta directa que puedan resultar falseadas por las barreras de “lo consciente”, el prestigio, la autoestima...

Esta tesis está dividida en tres partes: La primera trata de la sociometría donde realiza un análisis del test sociométrico de Moreno recordando su finalidad, forma de presentación y de ejecución, al tiempo que expone las distintas dificultades e históricas de su realización y las posibles amenazas sobre su validez.

La segunda parte trata de la teoría y el método práctico del test de alfiles, explica las dos formas de realización –proyectiva o directa- con sus correspondientes instrucciones, guías de interpretación y mediciones alcanzables.

La tercera parte trata de la metodología y el diseño experimental en la que comenta el presupuesto general constructivista en que se apoya, los postulados principales que sostiene y las hipótesis que se ponen a prueba a la hora de validarlo.

Como se puede observar se trata de una investigación sociológica que, excepto en la inspiración, poco tiene que ver con el juego del tablero.

ñ. Los efectos del transfer en niños que juegan a ajedrez

Tesis doctoral realizada en el Departamento de Psicología de la Universidad de Oviedo por Jesús Ángel Lobo y dirigida por el Dr. Martín del Buey en el bienio 1997/99. En esta tesis se planteaban dos hipótesis, la primera dirigida a demostrar la mejora de rendimiento académico en niños que juegan a ajedrez en las materias curriculares; la segunda tendente a demostrar que los niños que juegan a ajedrez manifestaran una mayor habilidad en la realización del test de factor “g2”.

Aunque las hipótesis fueron rechazadas, en el primer caso se observó una cierta tendencia a un mejor rendimiento en los niños que practican este juego, pero la diferencia es tan pequeña que no resulta significativa; en la segunda hipótesis que también fue rechazada, tampoco se encontraron diferencias significativas, aunque los niños que juegan a ajedrez obtienen mejores puntuaciones en los subtests *Series* y *Condiciones* y al contrario en el subtest de *Matrices*.

Esta investigación estuvo condicionada por el pequeño tamaño de la muestra utilizada, por el poco tiempo que llevaban los niños de la muestra jugando a

ajedrez y recibir solamente una hora de clase a la semana en formato extraescolar.

El autor del estudio, considera los resultados satisfactorios, a pesar de no ser significativos; ya que permiten establecer hipótesis de trabajo futuras con muestras adecuadas de niños que jueguen al ajedrez a nivel más de juego ciencia con monitores preparados, con una metodología adecuada y motivados para aprender, sería posible demostrar la veracidad de estas hipótesis.

Con los positivos resultados de todas las investigaciones y estudios anteriores, podemos preguntarnos, ¿por qué la práctica del ajedrez tienen este impacto en la puntuación de las pruebas?. Podemos resumirlo en los factores significativos siguientes:

1. El ajedrez se acomoda a todos los niveles de juego.
2. El ajedrez pone al jugador en una gran cantidad de situaciones para resolver.
3. El ajedrez ofrece inmediatas recompensas y castigos en la resolución de problemas.
4. El ajedrez crea un modelo o sistema de pensamiento que, cuando es utilizado constantemente, es una fuente de grandes satisfacciones.
5. Los estudiantes practicantes de ajedrez llegan a acostumbrarse a examinar diferentes alternativas que dan como resultado una mayor fluidez en su originalidad.
6. Competitividad. La competición fomenta el interés, promueve estados de alerta intelectual, reta al estudiante y estimula al máximo el nivel de dedicación y esfuerzo. El aprendizaje por medio del juego es uno de los instrumentos más motivadores en el repertorio del buen profesor. Los jóvenes, en general, adoran los juegos. El ajedrez los motiva para llegar a resolver problemas y dedicar horas tranquilamente inmersos en actitudes de pensamiento. Estos mismo jóvenes, a menudo no son capaces de mantener la misma actitud en su aula de clase.
7. El ajedrez ofrece variedad y calidad de problemas. Tal y como afirma Lagen (1992): *“Los problemas derivados de 70 o 90 situaciones de una*

partida de ajedrez son casi siempre novedosos. Los contextos son familiares, los temas se repiten, pero las situaciones nunca lo hacen. Esto hace que el ajedrez sea un campo abonado para la resolución de problemas”.

Como conclusiones de todas estas investigaciones podemos sintetizar:

- Los estudiantes que participaron en un curso de ajedrez de un año mejoraron notablemente en sus aptitudes verbales y numéricas (Frank, 1974).
- Los exámenes de conocimiento verbal correlacionan en alto grado con las habilidades de ajedrez (Pfau, 1983).
- Los grupos de recibieron clases de ajedrez mejoraron notablemente su memoria, imaginación y creatividad (Ferguson, 1985).
- Los estudiantes de ajedrez mostraron un incremento significativo en razonamiento verbal (Ferguson, 1988).
- Que los niños que aprenden ajedrez a una edad temprana consiguen mejores notas en matemáticas y ciencias (Langen, 1992).
- Los beneficios más evidentes con el aprendizaje y la práctica del ajedrez son aquellos asociados a la solución de problemas y la creatividad (Langen, 1992).
- Las habilidades para la resolución de problemas aumentaron una media del 19,2 % después de la introducción del ajedrez en el plan de estudios de matemáticas (Langen, 1992).

F.2.2. ¿Por qué hemos de enseñar ajedrez?. ¿Qué evidencias existen sobre el aprendizaje del ajedrez y el rendimiento académico?.

Está comprobado que el ajedrez aumenta la capacidad para la creatividad, la concentración, el razonamiento verbal crítico, la memoria, el rendimiento académico, la solución de problemas, el enriquecimiento cultural, la madurez intelectual, la autoestima, la puntuación en los exámenes y una multiplicidad de factores deseados por todo administrador, directores de escuela, padres de familia y maestros.

F.3. Material didáctico del ajedrez

F.3.1. El ajedrez en la escuela: su inmersión

En los últimos años estamos asistiendo en nuestro país a un espectacular crecimiento de la presencia de la enseñanza del ajedrez en nuestras escuelas, ya sea como actividad extraescolar o como actividad incluida en horario escolar.

Muchos países incluyen, desde hace años, la enseñanza del ajedrez en sus programas educativos. En España, en el año 1994, se presentaba a través de grupo parlamentario Coalición Canaria, la primera propuesta de ley que sometía a debate en el Senado la obligatoriedad del ajedrez como asignatura en los centros de enseñanza públicos. La propuesta, a pesar de ser rechazada por “complicaciones presupuestarias y académicas” sirvió para que los portavoces de los diferentes grupos políticos se mostraran favorables a una moción que incitara la inclusión del ajedrez como materia optativa o extraescolar.

Parece que este fenómeno tiende a crecer y que la presencia del ajedrez en las aulas escolares será cada vez más elevada, pero nos podemos preguntar ¿por qué el ajedrez en la escuela?, ¿por qué el ajedrez y no cualquier otro juego de

mesa?. Las respuestas las podemos enfocar desde diversos puntos de vista de los que seleccionaremos dos: el punto de vista social y el punto de vista psicopedagógico.

F.3.2. Las aportaciones del ajedrez a la educación

A menudo se escuchan comentarios, siempre muy ambiguos, respecto a la beneficiosa influencia del ajedrez sobre la inteligencia o sobre sus virtudes educativas. En la década de los 90, la presencia del ajedrez en las escuelas se incrementó notablemente y en algunos casos llegó a consolidarse. La sensibilización de su presencia en las escuelas está creciendo notablemente y cada vez son más los colegios que lo practican bien sea de manera extraescolar o bien integrado en el currículum.

En el análisis del ajedrez en su vertiente cognitiva reside la mayor parte de su importancia educativa. No hay acuerdos totales sobre las ventajas pedagógicas que la práctica de ajedrez comporta en el individuo. Serían necesarias investigaciones que nos acercaran a la transferencia de habilidades en relación a las técnicas de aprendizaje eficaz.

En concreto deberíamos establecer diversos paralelismos entre el desglose de las estrategias y procedimientos característicos del pensamiento crítico utilizados en la partida de ajedrez, en relación a gestos mentales y desglose de las estrategias propias de algunas de las técnicas del aprendizaje metacognitivo.

Trabajando en esta vía deberíamos llegar a demostrar esta hipótesis: “quien aprende a pensar de manera organizada, ordenada y efectiva para el ajedrez, debería de estar en potencia de hacerlo de la misma manera en cualquier tipo de aprendizaje educativo y, una vez adquirida e interiorizada la técnica, el mismo para otro tipo de aprendizajes y para la toma de decisiones en la vida”.

Si las nuevas direcciones de las diferentes reformas educativas (LOGSE, 1992; LOCE, 2003 y LOE, 2005) van en la dirección **aprender a pensar y aprender a aprender**; parece que la enseñanza del ajedrez se consolida como una magnífica herramienta para conseguir estos objetivos.

Debido a su positiva incidencia en la formación del estudiante, tanto a nivel intelectual (atención, memoria visual, concentración, percepción, razonamiento lógico, orientación espacial, creatividad, imaginación...) como a nivel personal (responsabilidad, previsión, análisis, deportividad, planificación, autonomía, decisión, control, tenacidad, crítica constructiva...), el ajedrez se está implantando en los sistemas educativos de muchos países del mundo.

Además del alto valor del ajedrez como instrumento educativo, la implantación en las escuelas se ve favorecida por dos factores:

1. No necesita instalaciones especiales ni costosos equipamientos. Pocas actividades deportivas o lúdicas necesitan de una inversión inicial tan pequeña ni requieren unos gastos de mantenimiento tan insignificantes; podemos decir que el ajedrez es uno de los deportes más baratos que existen.
2. Tiene una gran aceptación por parte de la mayoría de los alumnos (90%). Otras materias pueden tener un potencial formativo similar pero se encuentran con la dificultad de su aplicación práctica y con el rechazo mayoritario del alumnado. El ajedrez, entonces, es recibido con entusiasmo por una mayoría avasalladora de los alumnos cuando se introduce convenientemente en la Educación Primaria.

Pero, ¿cómo podemos explicar este interés tan unánime de los alumnos hacia el ajedrez?, ¿cómo es posible que estos pequeños seres con tendencia a la hiperactividad, contemplan la posibilidad de estar un buen rato sentados frente al tablero?

La explicación es menos paradójica de lo que parece. El ajedrez visto desde fuera por un profano puede parecer una actividad fría, pasiva, aburrida, elitista

y ausente de emoción e interés. Pero, nada más lejos de la realidad, ya que una actividad así no atraería al 90% de los niños.

Los buenos aficionados saben que el ajedrez es una actividad apasionante, donde, detrás de la aparente quietud de las piezas sobre el tablero, se esconde todo un mundo de ebullición de planes, ideas, trampas y sorpresas que fascina a todo aquel que llega a descubrirlo.

Existen diferentes aspectos o **enfoques del ajedrez** que pueden atraer la atención de todo tipo de personas, independientemente de edades, sexos o culturas; son los que se expresan en el siguiente apartado.

Análisis pedagógico

Debido a los grandes avances conseguidos a lo largo del siglo XX en las disciplinas ligadas al mundo educativo como pueden ser la Psicología o la Pedagogía, se ha podido descubrir la importancia que tiene el juego en el desarrollo de las personas, sobre todo para los niños y los adolescentes.

Las numerosas y variadas investigaciones psicológicas, pedagógicas y, en menor medida, ajedrecísticas nos han llevado a una conclusión común: ***El ajedrez posee un amplio abanico de virtudes pedagógicas en cuanto al desarrollo de la persona.*** Esta afirmación fue reconocida por la **UNESCO**, que **recomendó su inclusión en los colegios** tomando como modelo la larga experiencia de los países del Este.

F.3.3. El ajedrez en relación con otros juegos educativos

Existen una gran variedad de juegos infantiles y muchos de estos juegos, son de mesa, en su reciente obra, Ballesteros⁶⁶ caracteriza 100 juegos multiculturales de todo el mundo, los presenta divididos en varias categorías: alquerque (eliminación de fichas contrarias), de molino (pretenden colocar 3 o 5 fichas en línea), de posiciones, bloqueo e intercambios (intentan ubicar

⁶⁶ BALLESTEROS, S. (2005): *Juegos de mesa del mundo*. CCS. Madrid

nuestras fichas en una posición determinada), de mancala (juegos típicos de África, se juega con hoyo sen el suelo y con piedras o excremento de camello), de tafl (utilizan estrategias guerreras con dos bandos desiguales en número), de go (el objetivo es el dominio de un área o territorio determinado mayor que el del contrincante) y de carrera y persecución (es una carrera sobre una pista plasmada en el tablero que se ha de hacer según el lanzamiento de un dado, por tanto influye el factor suerte), pero ante tanta variedad de juegos podemos preguntarnos ¿por qué el ajedrez y no otro juego?. Consideramos los siguientes aspectos:

1. El ajedrez a diferencia de otros juegos de mesa como pueden ser el parchís o el dominó, es un juego sustentado, casi en su totalidad por la lógica y la matemática, además de un cierto grado de imaginación y creatividad. Dicho de otra manera, en el transcurso de una partida, sin imaginación y creatividad difícilmente aparecerán planes y, sin estos planes no habrán ideas en base a las cuales calcular y obtener conclusiones lógicas que orienten la jugada la jugada inmediata a realizar. Queda poco margen para el azar, por lo cual el razonamiento lógico se convierte en elemento característico para jugar correctamente. Esta es una cualidad muy apreciada por la pedagogía, en la medida en que forma parte de los componentes necesarios para el desarrollo cognitivo de los niños.
2. Bien es cierto que hay otros juegos basados en la lógica, pero son más limitados a nivel de posibilidades de generación de ideas, estrategias y razonamientos (otelo⁶⁷, alquerque⁶⁸, yoté⁶⁹ ...),

⁶⁷ El Otelo es también conocido como Reversi. Ver más características del juego en el Anexo 7.

⁶⁸ El Alquerque tiene como objetivo capturar todas las fichas del oponente. Véanse más detalles del juego en el Anexo 7.

⁶⁹ El Yoté se juega con 12 fichas blancas y 12 fichas negras. Más características del juego en el Anexo 7

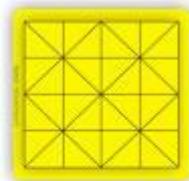


Ilustración 5a. Tablero del alquerque

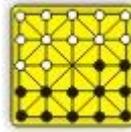


Ilustración 5b. Fichas del alquerque colocadas en el tablero



Ilustración 5c. Tablero y fichas del yoté

Ilustración 5: Juegos del alquerque y del yoté.

Fuente: <http://www.acanomas.com/DatoMuestra.php?Id=569>. 29.03.06

o bien si tienen las mismas posibilidades, no son tan vistosos (go⁷⁰...o, backgammon⁷¹...) o bien no son tan populares alrededor del mundo (tablut⁷²...) o sí lo son pero sus reglas cambian frecuentemente en función del país en el que se juegan (damas chinas, damas polacas...) o bien son individuales (solitario, puzzles, rompecabezas...) con lo cual se pierde la vertiente social de la persona.

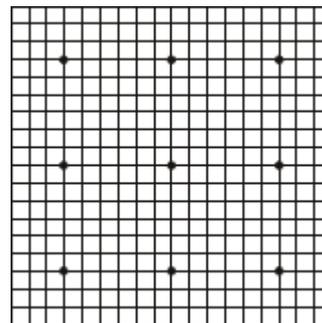


Ilustración 6: Juego del go.

Fuente: web Fòrum 2004. <http://www.barcelona2004.org/esp/eventos/juegos/tablero/portada.htm>. 29.03.06

⁷⁰ El Go se juega con un tablero de 19 x 19 puntos y con piedras blancas y negras. En el Anexo 7 encontramos más reglas del juego.

⁷¹ El Backgammon. Se juega con un tablero de veinticuatro flechas dividido en cuatro cuadrantes, como el de la ilustración 7, quince fichas blancas, quince fichas negras y dos dados. Más características del juego las podemos ver en el Anexo 7

⁷² Para jugar al Tablut se necesita un tablero como el de la ilustración 8, nueve fichas negras (una es el rey de los vikingos y es mayor que las otras) y dieciséis fichas blancas. Más reglas del juego en el Anexo 7

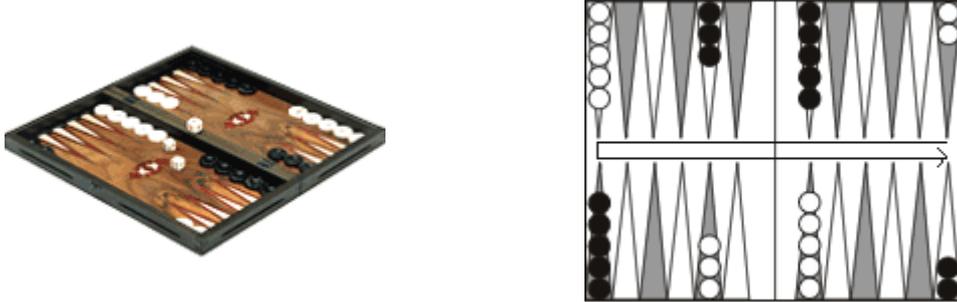


Ilustración 7: Juego del backgammon

Fuente: web Fòrum 2004. <http://www.barcelona2004.org/esp/eventos/juegos/tablero/portada.htm>. 29.03.06



Ilustración 8: Juego del tablut

Fuente: web Fòrum 2004. <http://www.barcelona2004.org/esp/eventos/juegos/tablero/portada.htm>. 29-03-06

Así pues en el ajedrez, encontramos, como en ningún otro juego, la perfecta simbiosis de las siguientes características:

- a. Un juego de razonamiento, el ajedrez no es un juego de azar. Es necesario pensar antes de realizar cada jugada. La práctica de este juego acostumbra al niño o niña a adoptar toda una serie de actitudes y comportamientos muy valorados, como hemos visto, por diferentes disciplinas conectadas con el ámbito educativo.

- b. Un juego sencillo, pero “rico”, el ajedrez, contrariamente a lo que pueda parecer, no es para gente inteligente exclusivamente; con una capacidad

normal, dedicación, práctica y mucha afición se puede llegar a ser un buen jugador. Las reglas para jugar a ajedrez son relativamente sencillas. Desde muy pequeños los niños pueden aprender a jugar e realizar pequeños descubrimientos continuos. Además es un juego que esconde una gran variedad de ideas y de combinaciones estratégicas de forma que prácticamente cada día podemos aprender una cosa nueva respecto a este juego.

- c. Un juego estéticamente vistoso, caballos, alfiles, torres, damas, reyes y peones de dos colores diferentes son piezas que interactúan en una partida de ajedrez. El hecho de que las piezas (o personajes desde la mirada infantil) del juego tengan formas, colores y “papeles” diferentes dan más alegría y vida a la partida y contribuye con más intensidad al desarrollo de la imaginación del niño o niña. También llama la atención del jugador el hecho de que las piezas sean de diferentes materiales: madera, plástico, metalizado... Especial atracción causa en los niños el ajedrez de fantasía, así como el desarrollo de partidas de ajedrez viviente.
- d. Un juego que posibilita desarrollar la vertiente social de la persona, una partida de ajedrez se juega con otra persona (aunque también se puede jugar contra programas informáticos o contra el tablero electrónico). Este hecho da pie al educador para trabajar con muchos aspectos relacionados con la socialización del niño o su desarrollo integral como persona. Además de aprender las reglas “dentro del juego”, los niños y niñas tiene la oportunidad de aprender un código ético “fuera del tablero” (saludar al principio y al final de partida, colocar las piezas al finalizar la partida, respeto al adversario...).
- e. Un juego cosmopolita, desde que en el año 1924 se creó la FIDE (Federación Internacional de Ajedrez) para normalizar las reglas del ajedrez, podemos hablar de un juego de una gran aceptación popular, al que se le ha de sumar su condición de medio de comunicación cosmopolita, una perfecta excusa para iniciar la relación con personas

de otras escuelas mediante la organización de encuentros, torneos, viajes... Contestando entonces, a las cuestiones sobre los motivos de la implantación del ajedrez en la escuela desde una mirada pedagógica, podemos decir que puede ser esta rica reunión de virtudes pedagógicas las que han de decantar a muchos profesionales de la educación a la recomendación de este juego.

F.3.4. El material didáctico en la enseñanza del ajedrez

Teniendo en cuenta la ausencia de bibliografía al respecto y de acuerdo con la experiencia personal y la consulta de catálogos y algunos sitios web⁷³, realizamos la siguiente clasificación de material didáctico para la enseñanza del ajedrez.

a. Material impreso

a.1. Libros. Se puede consultar en la web de Ajedrez actual⁷⁴ un amplio surtido de material bibliográfico y manipulativo para la enseñanza del ajedrez. A modo de orientación, realizamos una clasificación de este material:

a.1.1. Libros para la enseñanza del ajedrez en la escuela. Tienen en común propuestas que relacionan el ajedrez con algún aspecto curricular. Ofrecen material en forma de fichas para trabajar con los alumnos. Algunos ejemplos son: *Ajedrez en el Aula*⁷⁵ (3 tomos). *Ajedrez en la escuela* (3 tomos). *Juega y aprende*⁷⁶ (1 tomo para cada curso de Primaria) y *Ajedrez*⁷⁷ (también dedica un tomo para cada curso de Primaria).

a.1.2. Libros para aprender ajedrez, abarcan desde el estudio de los tipos de aperturas hasta el medio juego y el estudio de finales. También los hay del tipo de análisis de partidas de los Grandes Maestros (GM), así como de tácticas y estrategias...

a.1.3. Libros para leer sobre ajedrez, en los últimos años se han escrito algunos libros de lectura recreativa donde el tema ajedrecístico está presente, citamos a modo de ejemplo *La tabla de Flandes* de Arturo Pérez Reverte y *El ocho* de Katherine Neville.

⁷³ <http://editorialchessy.com/libreria/index>. 30.03.06

⁷⁴ <http://ajedrezactual.com/catalogo.html>. 30.03.06

⁷⁵ ANGUIX, J y otros (2000): *Ajedrez en el aula 1, 2 y 3*. Evajedrez. Valencia.

⁷⁶ PRIÓ, J y otros (2003): *Juga i aprèn. Escacs 1*. Balàgum editors. Balaguer. Lleida.

PRIÓ, J y otros (2003): *Escacs per a tothom. Iniciació 1 i 2*. Balàgum editors. Balaguer. Lleida.

⁷⁷ RIAL, J.C. y PARAMOS, R. (2003): *Ajedrez (primero, segundo y tercer grados)*. JRedition. Vigo.

a.2. Planillas para apuntar jugadas. Cada jugador dispone de un ejemplar donde se han de apuntar las jugadas propias y las del adversario, ello permite reproducir la partida a su finalización. Consiste en una tabla con dos columnas en las que se apuntan las jugadas, en la columna izquierda las blancas y en la columna derecha las jugadas de las negras.



Federació Catalana d'Escacs

Gran Via de les Corts Catalanes, 594, 7è, 1a - Tel. 93 318 59 26 - 08007 BARCELONA

Data Prova: Ronda

Nom: Club Resultat N.º Taula

Nom: Club Resultat

JUG.	BLANQUES	NEGRES	JUG.	BLANQUES	NEGRES	JUG.	BLANQUES	NEGRES
1			28			55		
2			29			56		
3			30			57		
4			31			58		
5			32			59		
6			33			60		
7			34			61		
8			35			62		
9			36			63		
10			37			64		
11			38			65		
12			39			66		
13			40			67		
14			41			68		
15			42			69		
16			43			70		
17			44			71		
18			45			72		
19			46			73		
20			47			74		
21			48			75		
22			49			76		
23			50			77		
24			51			78		
25			52			79		
26			53			80		
27			54					

JUGADA
SECRETA 1a. Sessió: _____ 2a. Sessió: _____

Àrbitre

Il·lustració 9: Planilla oficial para apuntar las jugadas de ajedrez.

Fuente: Federació Catalana d'Escacs

b. Material manipulativo

b.1. Tablero de ajedrez con sus piezas: Pueden ser de madera, plástico...

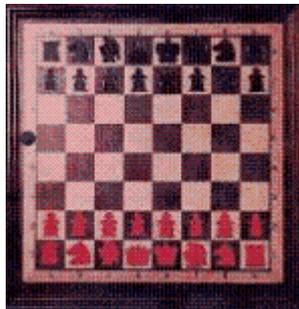


Ilustración 10: Tablero y piezas del ajedrez de madera

Imagen extraída de <http://ajedrezactual.com/ofertas.html>. 31.05.06

b.2. Tableros murales magnéticos con sus piezas. Ideales para explicaciones de los primeros movimientos y jugadas más complejas en el grupo clase.

b.2.1. Rígidos, de 100 x 100 cms



b.2.2. Plegable plástico, 80 x 80 cms



b.2.3. Enrollable plástico, 90 x 90 cms



b.2.4. Plegable madera, 90 x 90 cms.



Ilustración 11: Tipos de tableros murales

Fuente: <http://ajedrezactual.com/ofertas.html>. 31.05.06

b.3. Reloj de agujas



Ilustración 12: Reloj de ajedrez de agujas

Fuente: <http://ajedrezactual.com/ofertas.html>. 31.05.06

b.4. Reloj digital



Ilustración 13: Reloj de ajedrez digital

Fuente: <http://ajedrezactual.com/ofertas.html>. 31.05.06

c. Material informático

- c.1. Bases de datos: Todas las bases de datos sobre ajedrez permiten consultar temas con diferentes criterios: por jugador, por apertura, por torneo, por años, por países. Es un recurso muy utilizado por los jugadores de élite. Algunos son: Chessbase, Chess Informant, Enciclopedias de Aperturas, Enciclopedias de finales, Antología de combinaciones...
- c.2. Programas para aprender y jugar a ajedrez: Llevan implícita una gran motivación para el aprendizaje del ajedrez ya que suelen incorporar elementos multimedia como animaciones, efectos y sonidos muy espectaculares. Citamos algunos para aplicación en las escuelas como El pequeño Fritz, Jaque al perro guasón, Deep Junior, Chess Master, Chess Genius...
- c.3. Tableros electrónicos: Son en apariencia tableros iguales que los tradicionales, pero llevan incorporados chips electrónicos, en cada casilla y en cada pieza, que hace que reconozca la jugada realizada. La mayoría de modelos permiten pedirle consejo sobre la mejor jugada a realizar. Algunos modelos son: Kaspárov Olimpiade, Aquamarine, Novag...



Ilustración 14: Tablero electrónico NOVAG CARNELIAN

Fuente: <http://ajedrezactual.com/ofertas.html>. 31.05.06

- d. Portales para aprender y jugar en línea, la mayoría son gratuitos y disponen de varias salas en las que podemos elegir a nuestro adversario de acuerdo con nuestra potencia de juego. Algunos de ellos son: Ajedrez 21⁷⁸, Educared, jaque mate⁷⁹, ajedrecista.com⁸⁰...

La Federación Catalana de Ajedrez, en el recientemente creado curso de Técnico de deportes (especialidad de ajedrez), además de los materiales anteriormente citados añade:

1. Los programas de emparejamiento para competiciones, entre los que citamos los más usados: Swiss 46, Swiss 55, Swiss Perfect y el Swiss Manager que actualmente es de mayor uso en los torneos.
2. Los programas para calcular el ELO⁸¹, se utiliza actualmente el UECC-ELO. También existen algunas direcciones electrónicas que permiten conocer el ELO del jugador introduciendo solamente el ELO propio, el ELO del rival y el resultado de la partida.
3. Los tableros electrónicos DGT, son tableros de madera con sensores electrónicos incorporados que permiten realizar las jugadas en el mismo tablero y la información es transmitida automáticamente y en el mismo momento al ordenador.

⁷⁸ <http://www.ajedrez21.com/>. 31.05.06

⁷⁹ <http://ajedrez.educared.net/>. 31.05.06

⁸⁰ <http://www.ajedrecista.com/>. 31.05.06

⁸¹ El ELO es un sistema matemático, elaborado por el profesor *Arpad Elo* (Profesor de Física de la Universidad de Milwaukee-USA-), para la **evaluación del rendimiento** de los jugadores de ajedrez. Con él se puede saber sin conocer a un jugador cual es su nivel de juego y permite realizar clasificaciones de los jugadores.

4. El programa TOMA, nos permite transmitir partidas por Internet. Se puede bajar de Internet pero es necesario un número de licencia, en Cataluña lo ostenta la Federación Catalana de Ajedrez. Una vez que introducimos el número de licencia hemos de poner el número de tableros de los que queremos realizar la transmisión. El programa nos dará la bienvenida. El primer paso es configurarlo para lo cual le hemos de decir a que puerto COM está configurada la red de tableros electrónicos. Aplicando el menú del programa nos saldrá en la pantalla el número de tableros que el programa detecta. A continuación hemos de editar el torneo que queremos retransmitir para ello le diremos los datos del torneo, los datos de la ronda y de cada partida. Una vez hecho esto ya podemos empezar a retransmitir. Las partidas se guardan después de cada movimiento y en formato PGN. Hemos de crear un sitio en Internet eligiendo una carpeta.

Para supervisar la partida, en la pantalla salen dos tableros y una planilla donde quedan apuntadas las jugadas automáticamente. El tablero de la izquierda nos indica la posición que el programa detecta en el tablero de juego y el de la derecha corresponde a las jugadas escritas en la planilla. El programa escanea cada segundo los tableros y refleja el resultado en el diagrama de la izquierda. Cada vez que se realiza una jugada, el TOMA apunta la jugada en la planilla y lo reproduce en el diagrama de la izquierda. El programa nos da en la pantalla información sobre los jugadores, errores, serie de los tableros...

Marco aplicativo

G. Marco aplicativo

G.1. Metodología

1. Metodología utilizada en la elaboración del material

El proceso metodológico de elaboración se realizará en dos fases:

1ª Fase: Construcción del material y de la guía de evaluación

2ª Fase: Validación por parte de jueces

Para la **primera fase** se procederá de la siguiente manera:

- Búsqueda de materiales existentes en el mercado.
- Adaptación de estos materiales.
- Identificación de términos, contenidos y conceptos.
- Definición de categorías y materiales
- Definición de preguntas en cada categoría.
- Redacción de la guía de evaluación.

En la **segunda fase** se comprobará la validez del material y para ello se realizará una entrevista semiestructurada con expertos en el tema.

Siguiendo a Bisquerra⁸² la consulta con expertos o validación por parte de jueces, se realiza seleccionando un grupo de personas expertas en la materia que se pretende estudiar y se les plantea una serie de cuestiones en cuanto al material y a la estructura de la guía de validación, como las siguientes:

1. ¿El contenido de las preguntas es adecuado para el análisis del material?

⁸² BISQUERRA, R. (2004): *Metodología de la investigación educativa*. Editorial La Muralla, Madrid, pág. 243

2. ¿Qué preguntas o aspectos de la guía de validación eliminarías o añadirías?
3. ¿Abarcan todos los aspectos para validar el material?
4. ¿Es correcta la formulación de las preguntas?

Someter el modelo a juicio de un grupo de expertos representativo y modificar posteriormente en función de sus consideraciones representa una validación cualitativa.

Para el proceso de validación, es necesario:

- a) Primer contacto con un determinado número de expertos provenientes de los ámbitos educativo, ajedrecístico, editorial y otros para sondear su disponibilidad de actuar como jueces de este cuestionario.
- b) Obtención del conjunto de jueces definitivos por tipo de expertos para lo cual habilitaremos una ficha de cada experto como la siguiente:

Nombre:	Tramo de Edad:
Experto en:	
Escuela/ Club/ Editorial:	
Fecha de la entrevista:	Hora de la entrevista:
Lugar de la entrevista:	

Se aplicará a un determinado número de profesionales de la educación, a jugadores de ajedrez, a una especialista en matemáticas, a trabajadores de una editorial especializados en la construcción de material didáctico y a una trabajadora en una entidad dedicada al tiempo libre.

G.2. Construcción del material didáctico

G.2.1. Datos

G.2.1.a. Descripción y diseño

Material 1: Dos dados (de 25 x 25 x 25 mm), uno de color blanco, numerado del 1 al 6 y otro de color negro con los números 0, 1, 2, 3, 4, 5, se les pedirá que los lancen al mismo tiempo (en la cara del 1 habrá la silueta de un peón, en la cara del 3 habrá la silueta de un caballo y en la cara del 5 habrá la silueta de una torre).

Cada alumno escribirá la ecuación numérica, si el resultado es 10, lo rodeará con un círculo y sino es 10 escribirá el resultado al lado.

Tiradas	Dado blanco	+	Dado negro	=	Total
1					10
2					10
3					10
4					10
5					10
6					10
7					10
8					10
9					10
10					10

Tabla 3: Tabla de recogida de datos de lanzamiento de dados (decena)

					
5	3	3	9	∞	1

Tabla 4⁸³: Valores de las piezas del ajedrez

Material 2: Un dado con la silueta de cada pieza del ajedrez en cada cara, otro dado con el valor de cada pieza, según tabla 1. Lanzarán los dos dados a la vez y expresarán en la tabla 2 si es verdadera o falsa la correspondencia



Ilustración 15: Dados de siluetas y sus valores (1)

Aportación propia



Ilustración 16: Dados de siluetas y sus valores (2)

Aportación propia

⁸³ El valor de la dama puede ser de 9 ó 10 según los diferentes tratados. En este caso usaremos el valor 9, en propuestas sucesivas se aplicará el valor 10 con el objeto de trabajar la decena.



Ilustración 17: Dados de siluetas y sus valores (3)
Aportación propia



Ilustración 18: Dados de siluetas y sus valores (4)
Aportación propia



Ilustración 19: Dados de siluetas y sus valores (5)
Aportación propia

Número tirada	Dado 1. Siluetas piezas	Dado 2. Valor pieza	Verdadero/Falso
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Tabla 5: Tabla de recogida de datos. Lanzamiento de dado (silueta) y dado (valores)

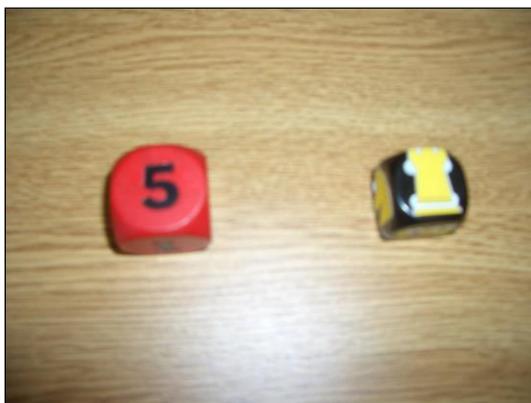


Ilustración 20: Dados de plástico para sumar cifras (decena)

Aportación propia

Tirada	Dado rojo	+	Dado negro	=	Total
1					10
2					10
3					10
4					10
5					10
6					10
7					10
8					10
9					10
10					10

Tabla 6: Tabla de recogida de datos.
Suma de resultados de lanzamiento de dados.
Estudio de la decena

G.2.1.b. Fundamentación pedagógica

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

El alumno será capaz de:

- Dominar la mecánica de la suma.
- Sumar mentalmente dos sumandos cuyas cifras sean menores de 20.
- Establecer relaciones entre las piezas del ajedrez y su valor y definir si es verdadero o falso.

CONTENIDOS CONCEPTUALES

- Suma horizontal.
- Decenas y unidades.
- Cálculo mental.
- Definición de relaciones entre el valor de las piezas del ajedrez.

G.2.2. Tablero (Juego del caballo)

G.2.2.a. Descripción y diseño

Material: Un dado del ajedrez, una copia del tablero del ajedrez (10 x 10) plastificado con la numeración del 1 al 100 y una ficha (azul, rojo, verde y amarillo) para cada jugador.

Se va lanzando el dado alternativamente y se van moviendo las fichas por las casillas correlativamente con la equivalencia de la tabla 1 (si sale el rey no se mueve ninguna casilla y se vuelve a tirar). Gana el primero que llegue a la casilla 100 pero exactamente. Si se cae en las casillas verdes se avanzará a la siguiente casilla verde que tiene el caballo y diremos “de caballo en caballo y tiro porque me ha tocado” y se vuelve a tirar.. Si se cae en una casilla roja se ha de esperar dos veces sin poder jugar. Si se cae en casilla negra (núm 98) se ha de volver a empezar el juego.

Inicio

1	2	3	4	5	6	7	 8	9	10
11	12	13	14	15	 16	17	18	19	20
21	22	23	 24	25	26	27	28	29	30
31	 32	33	34	35	36	37	38	39	 40
41	42	43	44	45	46	47	 48	49	50
51	52	53	54	55	 56	57	58	59	60
61	62	63	 64	65	66	67	68	69	70
71	 72	73	74	75	76	77	78	79	 80
81	82	83	84	85	86	87	 88	89	90
91	92	93	94	95	 96	97	98	99	100

Final

Ilustración 21: Tablero del juego del caballo
Aportación propia



Ilustración 22: Dado para el juego del caballo
Aportación propia

G.2.2.b. Fundamentación pedagógica

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

El alumno será capaz de:

- Respetar las normas del juego.
- Identificar las unidades, decenas y la centena.
- Sumar mentalmente los valores de las piezas del ajedrez.

CONTENIDOS CONCEPTUALES

- Numeración del 1 al 100
- Unidades, decenas y centena.
- Cálculo mental.
- Sumas.
- Definición de relaciones de las piezas de ajedrez y su valor.

G.2.3. Cartas de la baraja

G.2.3.a. Descripción y diseño

Jugadores: 3.

Material: Se juega con 24 cartas (98 x 57 mm.) de la baraja del ajedrez, 12 de cada pieza, por ejemplo de reyes y de damas. Se reparten las 12 cartas de reyes a un jugador y otras 12 cartas de damas a otro jugador. Al tercer jugador se reparten tres cartas con los signos $< = >$

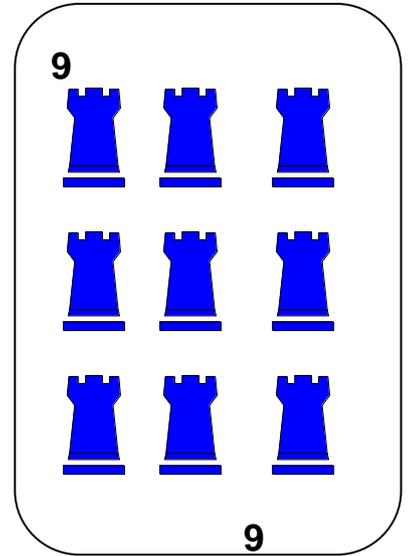
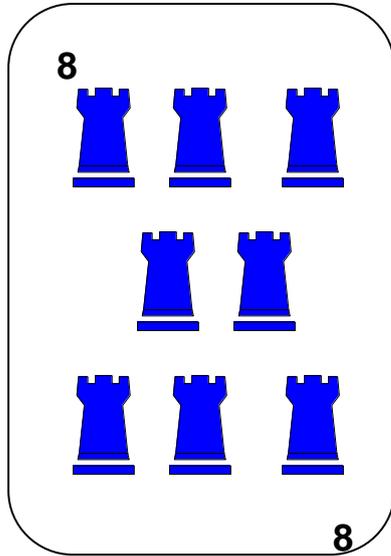
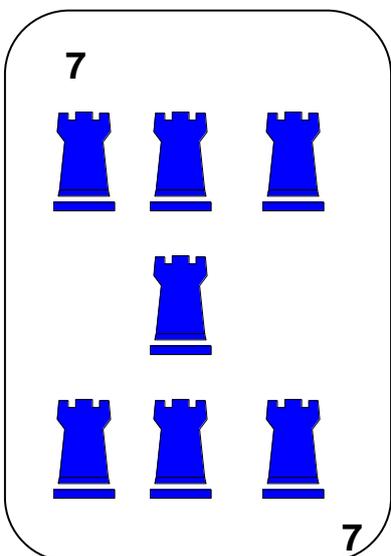
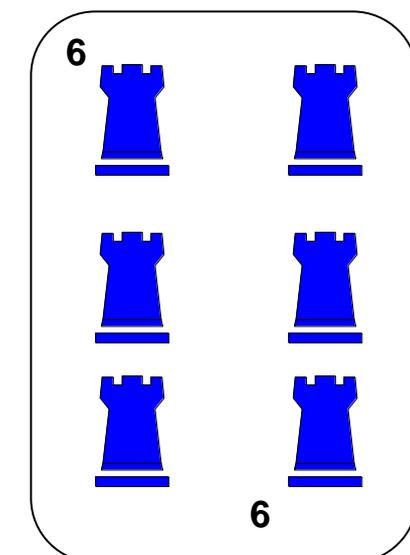
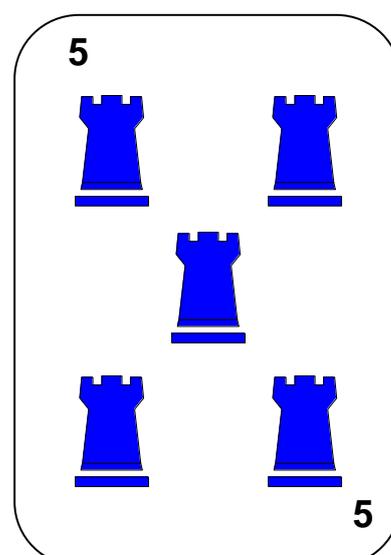
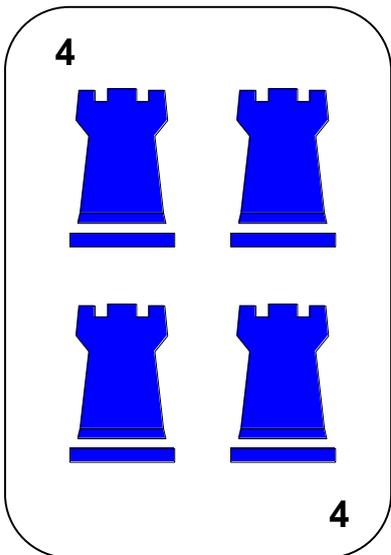
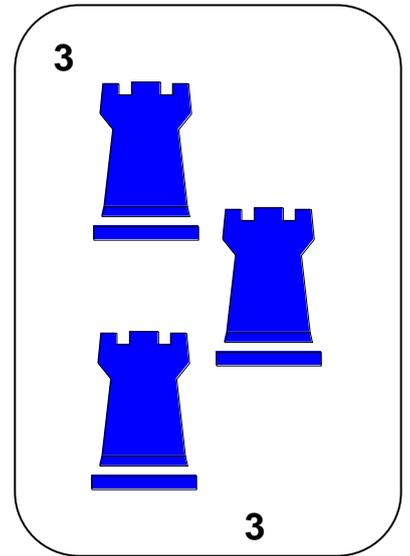
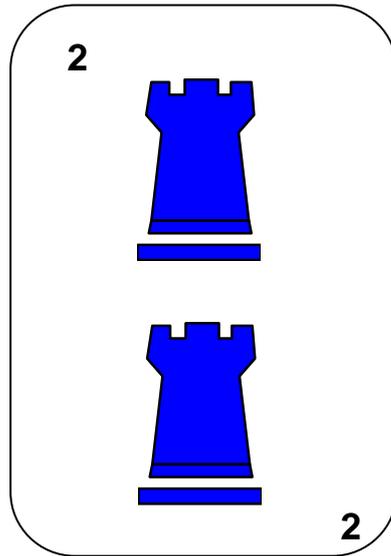
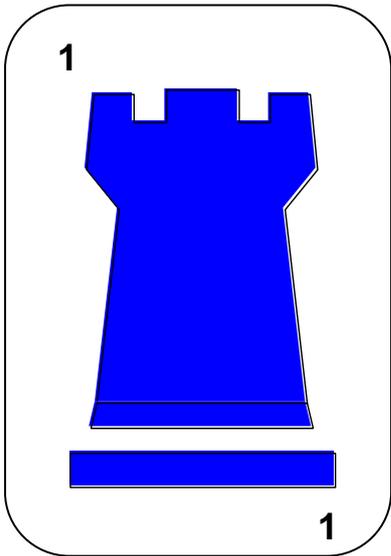
Se pide a los jugadores que tiren una carta el jugador que tiene la carta de los signos mayor, menor o igual ha de colocar la carta adecuada en medio de las dos cartas.

Una variante puede ser: elegir cartas sin mirar y ver si es correcta la ecuación resultante verbalizándola, por ejemplo “¿es verdad que el 11 de reyes es mayor que el 7 de damas?”.

Otra variante: elegir dos o tres cartas de cada pieza, sumarlas y elegir la carta de signos $< = >$ adecuada.

De manera análoga se puede realizar con la operación de restar.

A continuación podemos observar las cartas correspondientes a la pieza de la torre, el proceso sería el mismo con el resto de piezas.



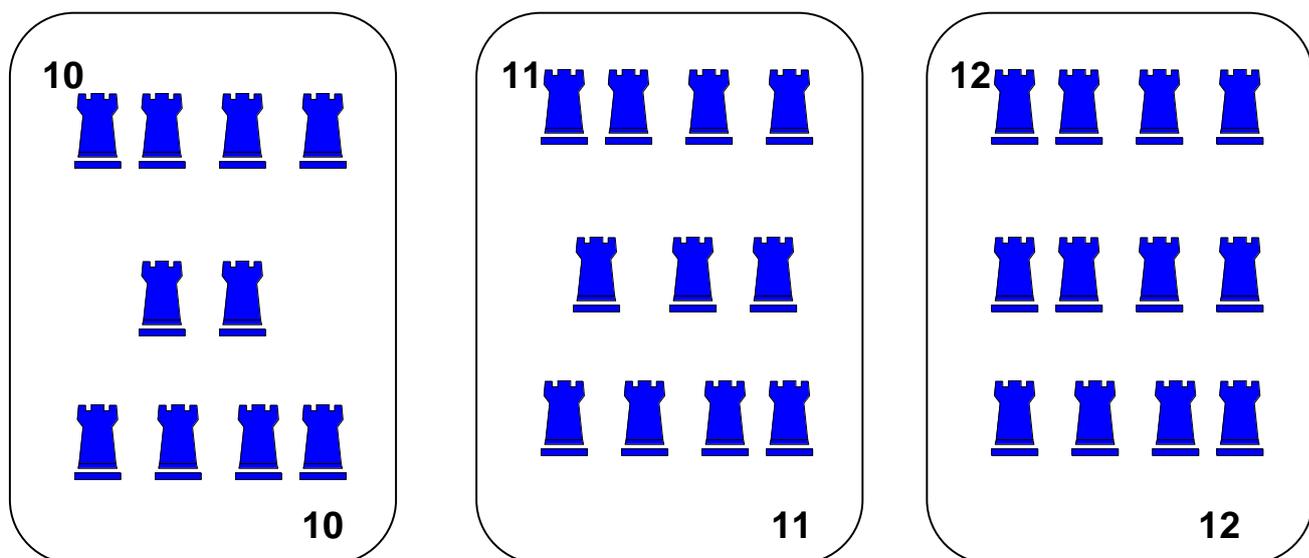


Ilustración 23: Cartas de la baraja correspondientes a la torre
Aportación propia



Ilustración 24: Cartas de la baraja correspondientes al peón
Aportación propia

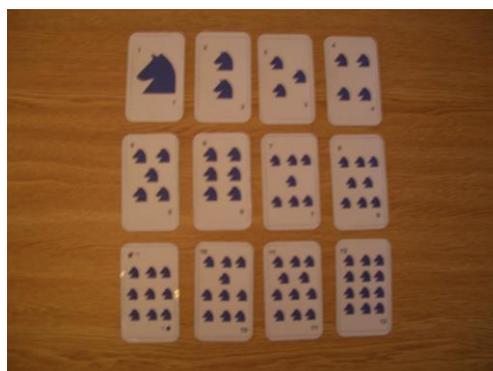


Ilustración 25: Cartas de la baraja correspondientes al caballo
Aportación propia



Ilustración 26: Cartas de la baraja correspondientes al alfil
Aportación propia



Ilustración 27: Cartas de la baraja correspondientes a la torre
Aportación propia



Ilustración 28: Cartas de la baraja correspondientes a la dama
Aportación propia



Ilustración 29: Cartas de la baraja correspondientes al rey
Aportación propia

G.2.3.b. Fundamentación pedagógica

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

El alumno será capaz de:

- Respetar las normas del juego.
- Utilizar correctamente $< = >$.
- Sumar mentalmente las cifras de las cartas de la baraja del ajedrez.
- Comparar correctamente el valor de las cartas.
- Restar los valores de dos cartas de la .baraja del ajedrez.

CONTENIDOS CONCEPTUALES

- Utilización correcta de $< = >$
- Unidades, decenas y centena.
- Cálculo mental.
- Sumas de sumandos menores de 10.
- Restas
- Definición de relaciones del as piezas de ajedrez y su valor.

G.2.4. Dominó

G.2.4.a. Descripción y diseño

Material: 31 fichas del dominó del ajedrez plastificadas de 98 x 57 mm.

La dinámica de juego es el mismo que el dominó tradicional. Cuando un jugador no pueda colocar una ficha, la puede sustituir por el valor de la figura, por ejemplo si un jugador ha de poner un tres y no tiene ninguna ficha que tenga 3 puntos, la puede sustituir por un caballo o por un alfil. Las condiciones del juego son: Gana el primer jugador que se quede sin fichas, la clasificación se realizará sumando los puntos que cada jugador tenga en la mano cuando acabe la partida. El segundo clasificado será el que menos puntos tenga en sus fichas y así sucesivamente.

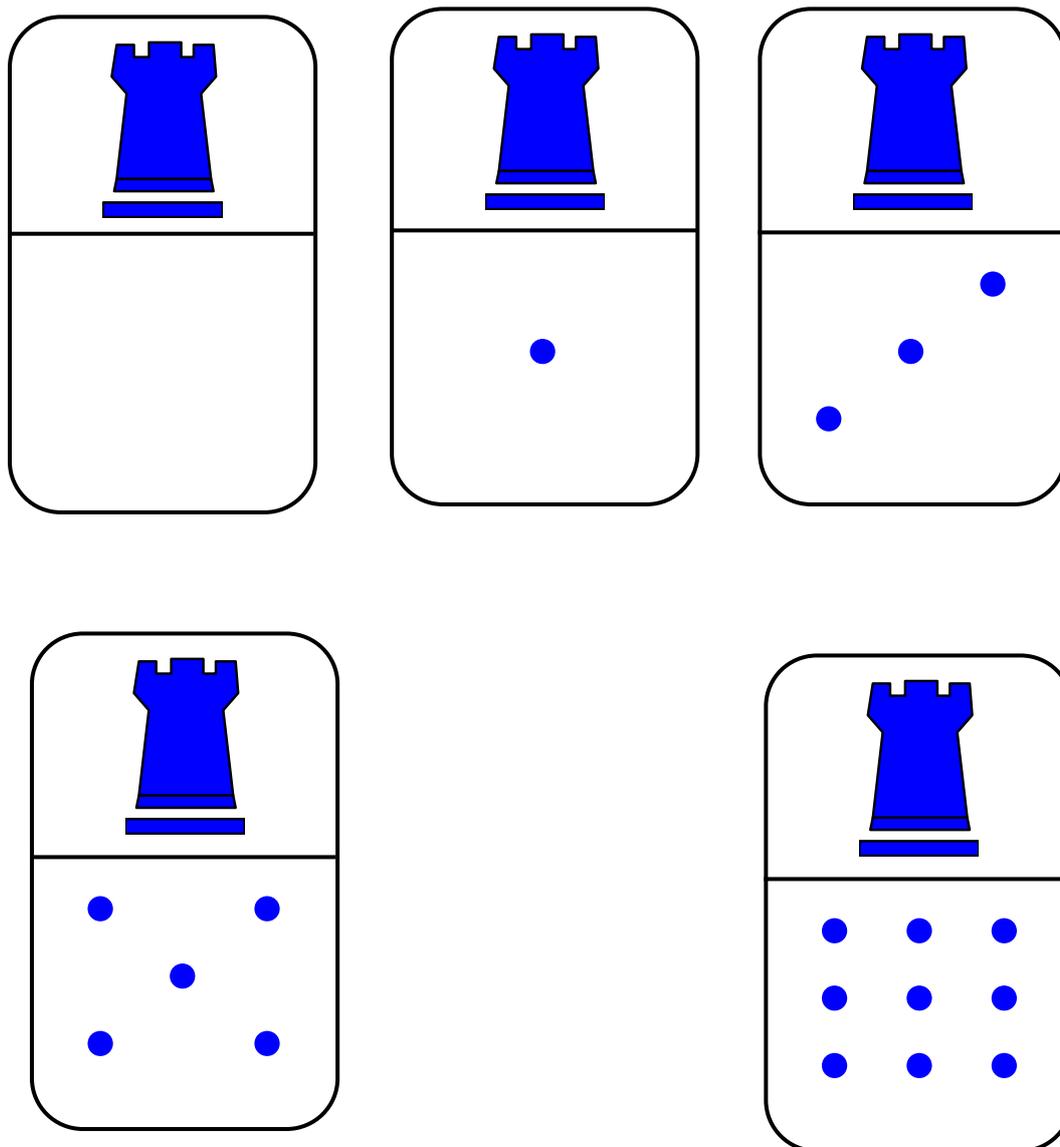


Ilustración 30: Fichas del dominó correspondientes a la torre
Aportación propia



Ilustración 31: Fichas del dominó del peón y del alfil

Aportación propia

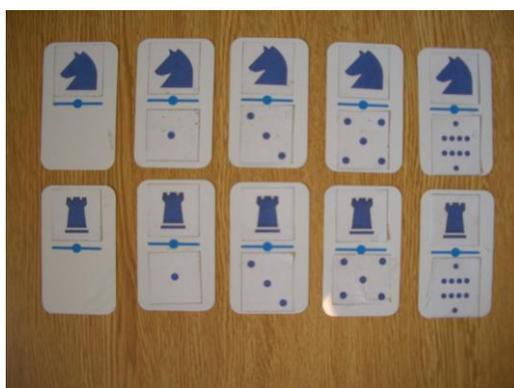


Ilustración 32: Fichas del dominó del caballo y de la torre

Aportación propia

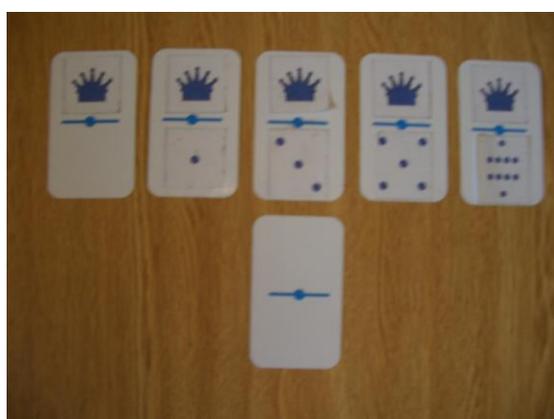


Ilustración 33: Fichas del dominó de la dama y ficha en blanco

Aportación propia

De manera análoga se procederá con el resto de las piezas del ajedrez, excepto con el rey que al tener valor infinito no lo consideramos adecuado para trabajar con alumnos de estas edades.

G.2.4.b. Fundamentación pedagógica

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

El alumno será capaz de:

- Respetar las normas del juego.
- Sumar mentalmente los puntos y el valor de las piezas del ajedrez.
- Comparar los valores numéricos y figurativos de las fichas que tiene el jugador con las que hay sobre la mesa.

CONTENIDOS CONCEPTUALES

- Cálculo mental.
- Sumas.
- Restas.
- Asociación de piezas de ajedrez y su valor.
- Comparación de valores numéricos y figurativos.

G.2.5. Exágono

G.2.5.a. Descripción y diseño

Material: Una peonza de madera a la que se pega un exágono plastificado. Cada sector del exágono lo ocupará la silueta de una pieza de ajedrez.

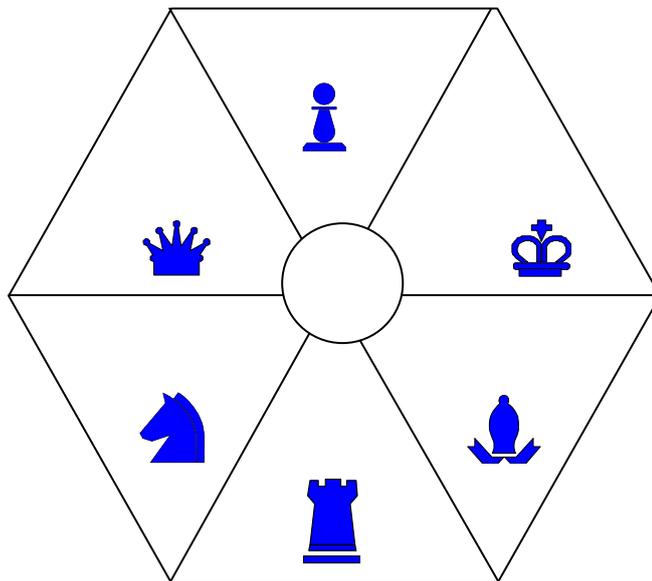


Ilustración 34. Exágono del ajedrez a tamaño natural
Aportación propia

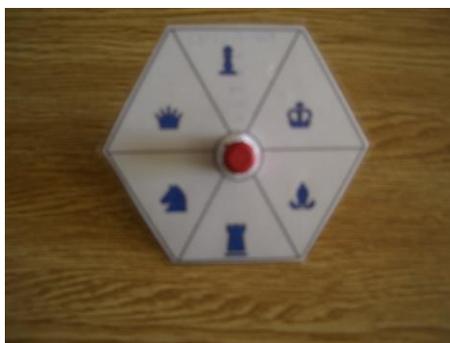


Ilustración 35: Exágono del ajedrez (anverso).
Aportación propia



Ilustración 36: Exágono del ajedrez (reverso)
Aportación propia

Jugar con el exágono del ajedrez

El alumno gira el exágono del ajedrez y apunta los resultados en esta tabla.
Suma las cantidades y compara los resultados con los signos $< = >$

Lanzamiento núm...	Resultado... Pieza	Valor	Resultado... Pieza	Valor
1				
2				
3				
4				
5				
TOTAL				
Comparemos los resultados con los signos $< = >$				

Tabla 7: Tabla de recogida de resultados del exágono del ajedrez (individual)

Comparar resultados

Por parejas, se vuelve a hacer el juego con el exágono giratorio.

	Pareja A		Pareja B	
Lanzamiento núm...	Resultado... Pieza	Valor	Resultado... Pieza	Valor
1				
2				
3				
4				
5				
TOTAL				
Comparemos los resultados con los signos $< = >$				

Tabla 8: Tabla de recogida de resultados del exágono del ajedrez (parejas)

G.2.5.b. Fundamentación pedagógica

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

El alumno será capaz de:

- Utilizar correctamente $< = >$.
- Sumar correctamente sumas de cinco sumandos.
- Aplicar la propiedad distributiva del a suma.
- Comparar los resultados del as suma utilizando los signos correspondientes

CONTENIDOS CONCEPTUALES

- Sumas.
- Asociación de piezas de ajedrez y su valor.
- Comparación de valores numéricos.
- Propiedad conmutativa y distributiva del a suma.

G.2.6. Diana

G.2.6.a. Descripción y diseño

Material: Una diana (de 29 cms de diámetro), adhesiva, con puntuaciones entre el 10 y el 100, en la que los valores son decenas y se corresponden con las puntuaciones de las piezas del ajedrez pero expresadas en decenas. Así por ejemplo en el sector correspondiente al 50 aparece la silueta de una torre, ya que el valor del a torre es 5, de manera análoga actuamos con el peón, el alfil, el caballo y la dama.

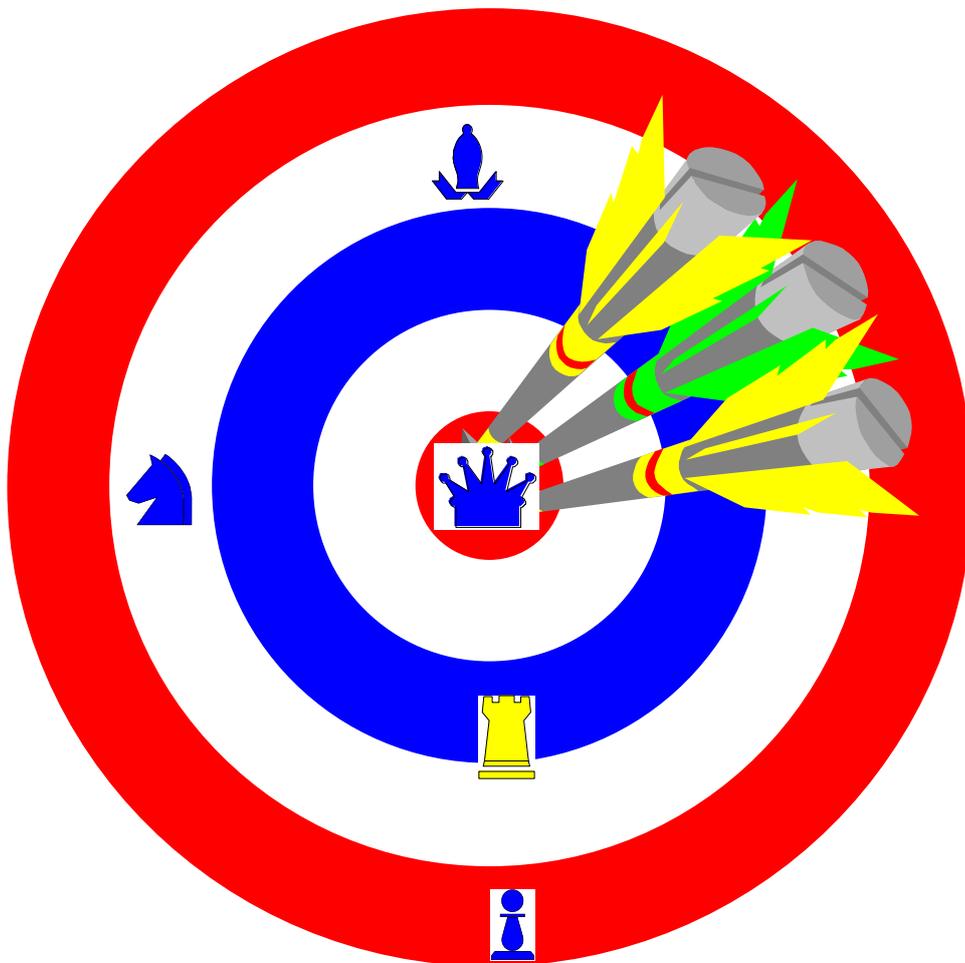


Ilustración 37: Una opción de la diana del ajedrez
Aportación propia

				
50	30	30	90	10

Tabla 9: Equivalencias de puntuaciones de la diana del ajedrez (decenas)



Ilustración 38: Otra opción de la diana del ajedrez
Aportación propia

Jugar con la diana del ajedrez

El alumno lanza los dardos o pelotas adhesivas desde las distancias indicadas, apunta, suma y ordena de mayor a menor los resultados utilizando los signos $<$ $=$ $>$. Al final señala con un círculo el resultado mayor y con un cuadrado el menor.

Desde \Rightarrow	1 m.	1,5 m.	2 m	2,5 m.	3 m.
Lanzamiento 1					
Lanzamiento 2					
Lanzamiento 3					
TOTAL					
Ordena de más grande a más pequeño utilizando $< = >$					

Tabla 10: Tabla de recogida de datos de la diana del ajedrez (sumas)

Restar los resultados de la diana del ajedrez

El alumno lanza los dardos o pelotas adhesivas desde las distancias indicadas, apunta, resta y ordena de mayor a menor los resultados utilizando los signos $< = >$. Indica con un círculo el resultado mayor y con un cuadrado el menor.

Desde \Rightarrow	1 m.	1,5 m.	2 m	2,5 m.	3 m.
Lanzamiento 1					
Lanzamiento 2					
TOTAL					
Ordena de más gran a más pequeño utilizando $< = >$					

Tabla 11: Tabla de recogida de datos de la diana del ajedrez (restas)

G.2.6.b. Fundamentación pedagógica

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

El alumno será capaz de:

- Utilizar correctamente $< = >$.
- Sumar las cifras del resultado del lanzamiento a la diana del ajedrez.
- Ordenar decrecientemente los resultados de las sumas y de las restas utilizando los signos adecuados.
- Restar los valores de los lanzamientos a la diana del ajedrez.

CONTENIDOS CONCEPTUALES

- Sumas.
- Restas.
- La decena y la centena
- Asociación de piezas de ajedrez y su valor.
- Ordenación decreciente.
- Unidades de longitud.

G.2.7. Propuesta de actividades de recogida de datos

G.2.7.a. Representación en el diagrama de barras

El alumno representará en el diagrama de barras las veces que ha salido cada pieza del ajedrez, recogidas en las tablas 4 y 5 cuando ha girado el exágono del ajedrez y pintará cada barra de un color diferente.

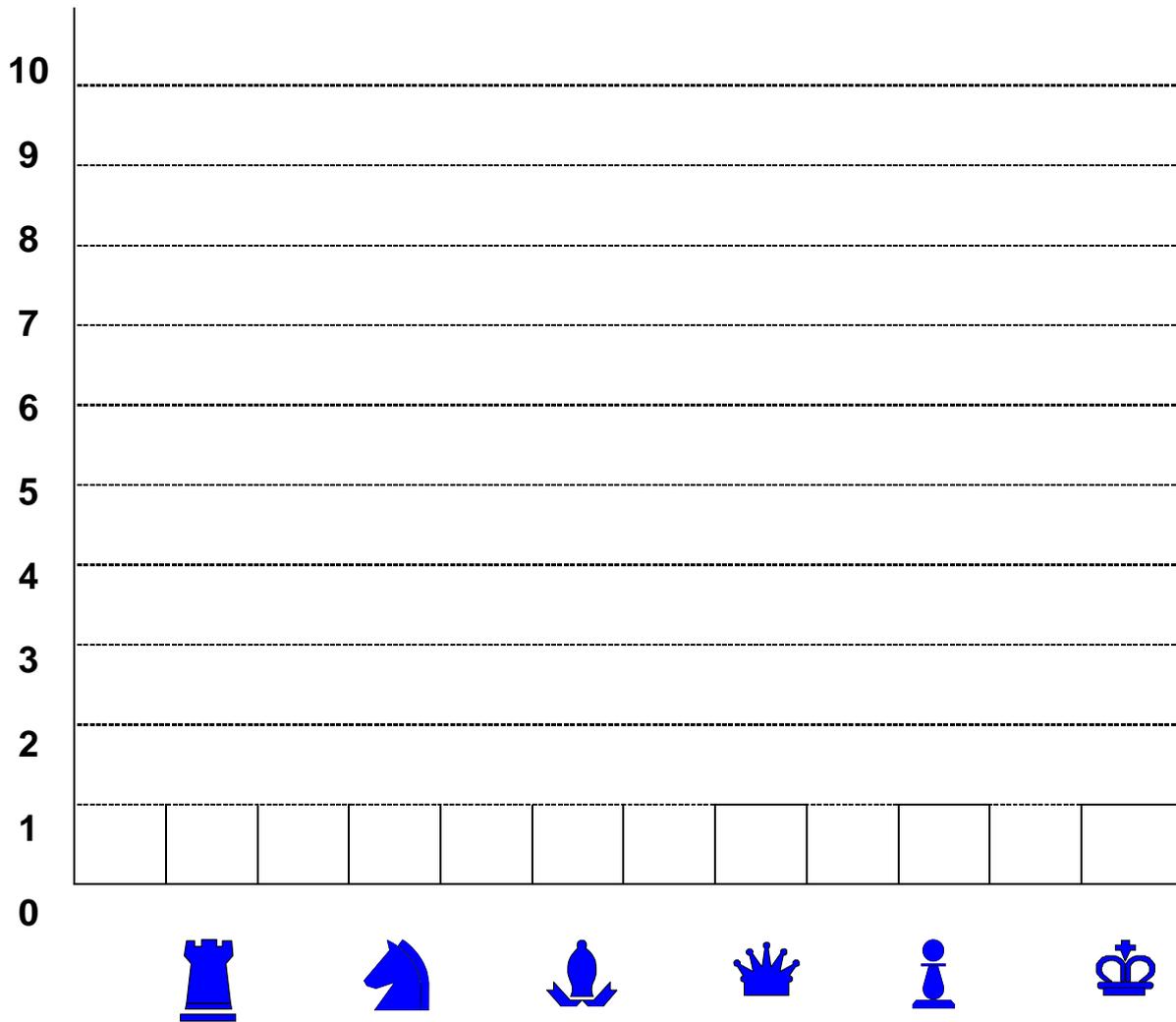


Diagrama 1: Diagrama de barras. Representación de datos.
Exágono del ajedrez

G.2.7.b. Representación en el diagrama de líneas

El alumno representará en el diagrama de líneas las veces que ha salido cada pieza del ajedrez cuando ha lanzado el dado del ajedrez recogidos en la tabla 3.

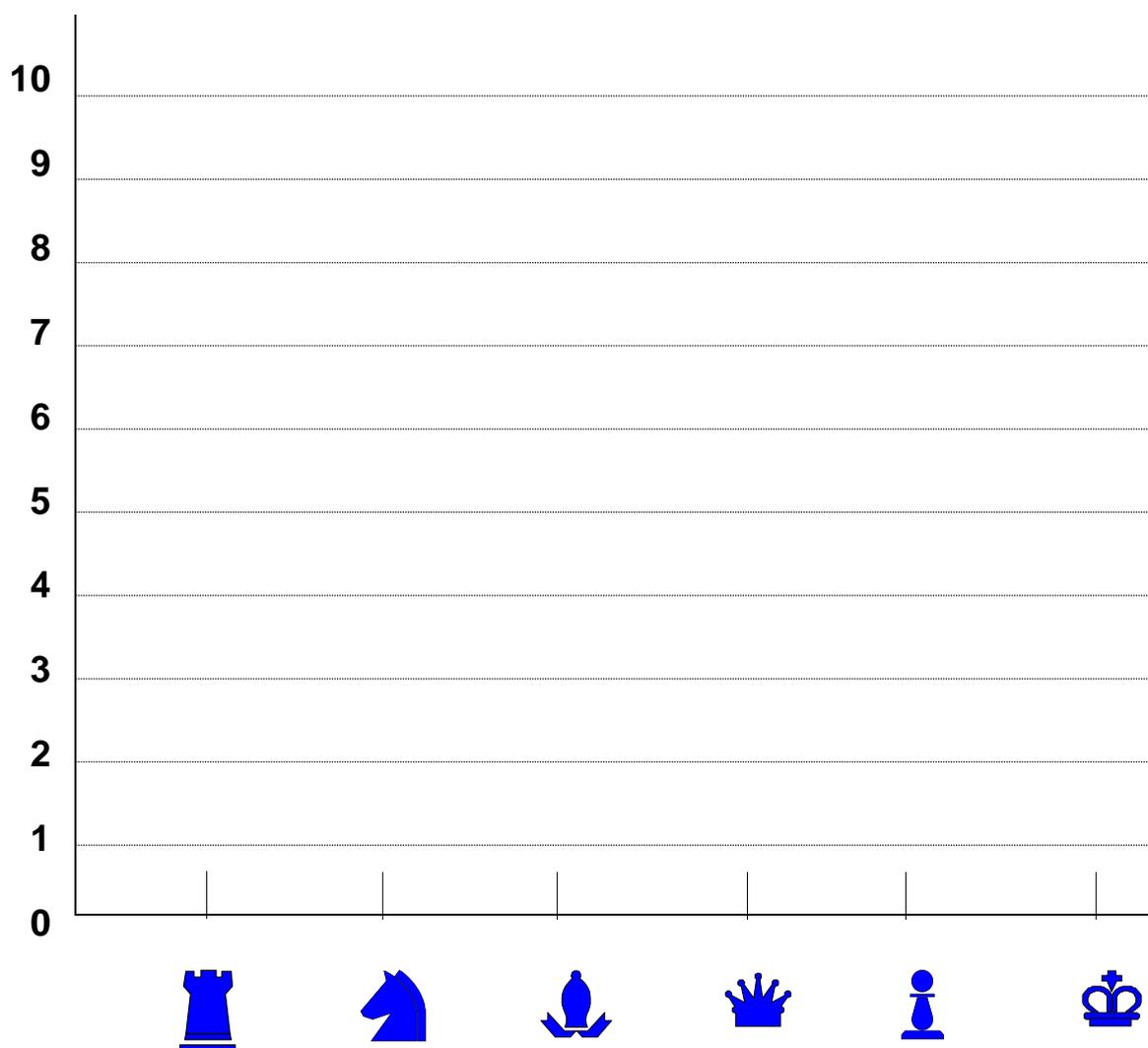


Diagrama 2: Diagrama de líneas. Representación de datos.
Dado siluetas piezas del ajedrez.

G.2.7.c. Fundamentación pedagógica

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

El alumno será capaz de:

- Representar correctamente en diagramas de barras los resultados de hacer girar el exágono del ajedrez.
- Representar correctamente en diagramas de líneas los resultados de lanzar el dado del ajedrez.

CONTENIDOS CONCEPTUALES

- ◆ Representación estadística de diagrama de barras.
- ◆ Representación estadística de diagrama de líneas.

G.3. Proceso de elaboración del material

G.3.1. Datos:

Se trata de parejas de dados de madera diseñados para realizar distintas actividades.

Material con dados para la actividad núm 1: Un pareja de dados, uno de color negro, en la cara correspondiente al 1 se pegará la silueta de un peón, en la correspondiente al 3 se pegará la silueta de un caballo y en la correspondiente al 5 se pegará la silueta de una torre. Las caras del otro dado, de color rojo, dispondrán de los números del 0 al 5. Se utilizarán para practicar la suma de los resultados de sus caras al lanzarlos simultáneamente y verificar si su suma es la decena. Esta actividad está diseñada para trabajar el cálculo numérico y la decena.

Material con dados para la actividad núm 2: Una pareja de dados ambos de color madera y del mismo tamaño. En las caras del primero se verán dibujadas las siluetas de las piezas del ajedrez, en las caras del segundo se verán los

valores de las piezas del ajedrez (1, 3, 3, 5, 9, ∞). Esta actividad está diseñada para trabajar el razonamiento lógico

G.3.2 Tablero

Es un tablero de ajedrez de 100 casillas (10 x 10), de 18 cms. de lado en su dimensión total, las casillas tienen color azul y blanco alternativamente, pero algunas son de color rojo y otras de color verde; hay una casilla de color negro (ver ilustración 8). Se trata de jugar al juego del caballo para lo cual se lanzará un dado de 20 mms. de lado en que en la cara correspondiente al 1 aparece un peón, en la cara correspondiente al 3, un caballo y en la cara del 5, una torre. Se han adoptado unas fichas de forma circular (de 2 cms de diámetro) y de 4 colores (verde, azul, amarillo y rojo) para otros tantos jugadores. Se utilizará este material para trabajar la decena, la suma y el respeto a las normas.

G.3.3 Cartas de la baraja

Se han diseñado 12 cartas de cada pieza del ajedrez (rey, dama, caballo, alfil, torre y peón) de 10 x 6 cms. Son de plástico a las que se les ha pegado las siluetas de las piezas del ajedrez. Por lo tanto permite trabajar con parejas o en grupos de 3, 4 ó 6 jugadores. En total son 72 cartas.

G.3.4 Dominó

Se han construido 37 fichas del dominó correspondiendo 6 a cada pieza del ajedrez. En el caso de la torre sería de la siguiente forma: Ficha 1 – Torre – Blanco, ficha 2 – Torre – 1, ficha 3 – Torre - 3, ficha 4 – Torre -3, ficha 5 – Torre – 5, ficha 6 – Torre – 9.

De manera análoga se realizará con el resto de piezas. Esto nos permitirá jugar con grupos de 2, 3, 4, 5 o 6 jugadores.

G.3.5 Exágono

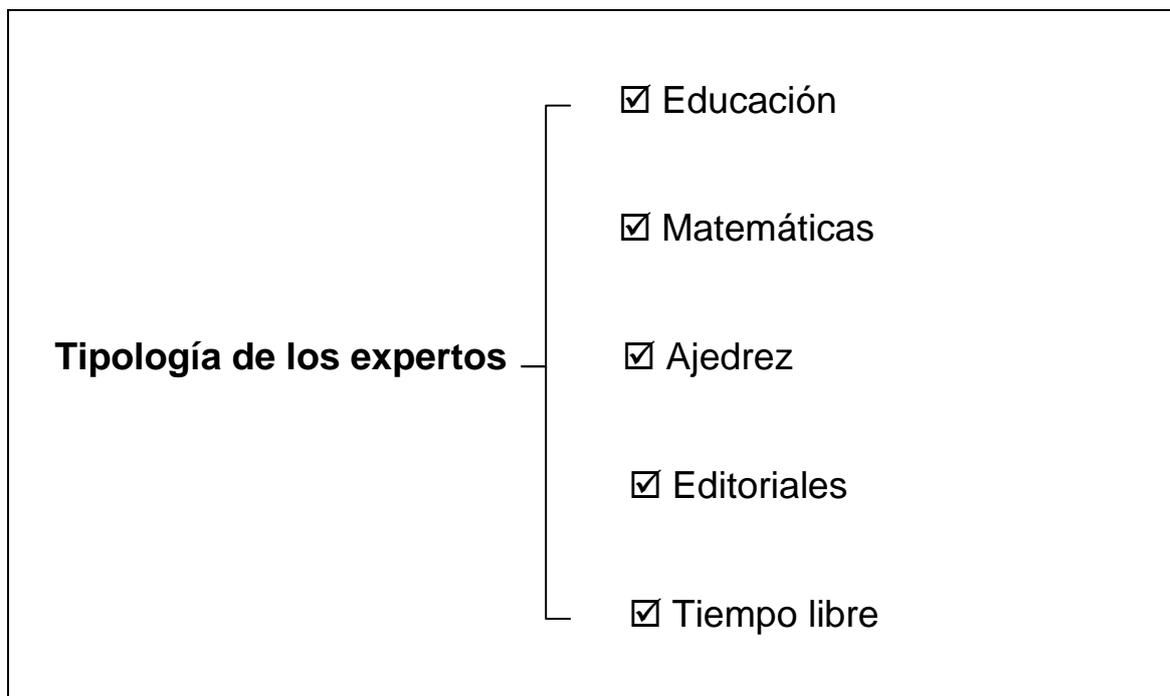
Se trata de una peonza de madera, de 3 cms de alto y 5 cms de diámetro, de color rojo que lleva pegado un exágono de cartulina plastificada de 9 cms de diámetro y cada sector es ocupado por una silueta de las piezas del ajedrez. Esto permite el giro de la peonza y ver el sector de la pieza que queda apoyada sobre la mesa.

G.3.6 Diana

Una diana adhesiva de 29 cms de diámetro, de color amarillo y verde. Está dividida en sectores y cada uno lleva inscrito alguna de estas decenas: 10, 20, 30, 40, 50, 60 y 100. A los sectores correspondientes al 10, 30, 50 y 100 se les pega las siluetas del peón, caballo o alfil, torre y dama respectivamente. Dos bolas adhesivas de 5 cms de diámetro y dos dardos de 9 cms de largo y una superficie adhesiva circular de 8 mms de diámetro nos permiten realizar los lanzamientos desde distintas distancias.

G.4. Validación del material por parte de jueces

G.4.1. Tipología de los expertos (campos de relación)



G.4.2. Descripción de los jueces

Los jueces expertos que constan a continuación están ordenados alfabéticamente y no corresponden con el número de juez que figura en las tablas de valoración cuantitativa.

Nombre: Ma^a Ángeles Almendros Muñoz
Experto en: Educación
Escuela: IES Vicenç Plantada. Mollet del Vallès
Fecha de la entrevista: 26.04.04 **Hora de la entrevista:** 19,21-20-21
Lugar de la entrevista: Domicilio del investigador

Nombre: Carles Batallé Mompert
Experto en: Ajedrez
Club: Associació Paretana d'Escacs
Fecha de la entrevista: 17.03.06 **Hora de la entrevista:** 18,40-20
Lugar de la entrevista: Sede Associació Paretana d'Escacs

Nombre: Enric Cot Soriano
Experto en: Educación. Profesor tutor de 2º A.
Escuela: CEIP Lluís Piquer de Parets del Vallès
Fecha de la entrevista: 17.02.06 **Hora de la entrevista:** 11 – 11,30 h
Lugar de la entrevista: Aula de 2º A del CEIP Lluís Piquer de Parets del Vallès

Nombre: Ma^a Socorro Gómez Arozamena
Experto en: Creación materiales didácticos
Editorial: Edebé
Fecha de la entrevista: 05.04.06 **Hora de la entrevista:** 10 – 11,07
Lugar de la entrevista: Sede de la editorial Edebé en Barcelona

Nombre: Ma^a del Mar López González
Experto en: Educación. Profesora tutora de 2º A.
Escuela: CEIP Pau Vila de Parets del Vallès
Fecha de la entrevista: 23.02.06 **Hora de la entrevista:** 13 – 13,45 h
Lugar de la entrevista: Aula de 2º A del CEIP Pau Vila de Parets del Vallès

Nombre: M^a Ángeles Martos Ortiz
Experto en: Actividades tiempo libre
Institución: Casal de Cultura Can Butjosa
Fecha de la entrevista: 12.03.06 **Hora de la entrevista:** 18,15-19,07
Lugar de la entrevista: Domicilio investigador

Nombre: M^a Rosario Pallarés Porcar
Experto en: Educación. Especialista en Matemáticas.
Escuela: IES Rovira-Forns de Sta Perpètua de Mogoda
Fecha de la entrevista: 13.02.06 **Hora de la entrevista:** 17 – 17,45 h
Lugar de la entrevista: Domicilio del investigador

Nombre: Mario Parra Dolz
Experto en: Ajedrez. Presidencia y monitoraje
Club: Associació Paretana d'Escacs
Fecha de la entrevista: 22.02.06 **Hora de la entrevista:** 20 -20,35
Lugar de la entrevista: Domicilio del investigador

Nombre: Ana Tirado Cubillo
Experto en: Educación. Profesora tutora de 2º C.
Escuela: Escola Sant Gervasi de Mollet del Vallès
Fecha de la entrevista: 12.02.06 **Hora de la entrevista:** 17'30 – 18,25 h
Lugar de la entrevista: Aula de 2º C de la Escola Sant Gervasi de Mollet del Vallès

Nombre: Francisco Javier Vizuete Villar
Experto en: Creación materiales didácticos
Editorial: Edebé
Fecha de la entrevista: 05.04.06 **Hora de la entrevista:** 10 – 11,07
Lugar de la entrevista: Sede de la editorial Edebé en Barcelona

G.4.3. Objetivos de la validación:

Los objetivos de la validación del material por parte de jueces son:

- Ofrecer valoraciones del material según la guía de validación.
- Cambiar aspectos del diseño del material en función de la opinión mayoritaria de los jueces.
- Contribuir a la construcción definitiva del material para una futura aplicación del trabajo de campo para la elaboración de la tesis doctoral.

G.4.4. Criterios de validación:

G.4.4.1. Manejabilidad:

Entendemos por manejabilidad aquella característica del material escolar que se puede manipular o manejar con facilidad. Así por ejemplo son manejables pelotas, aros, peonzas, cartas, dados y... piezas de ajedrez.

G.4.4.2 Diseño:

El diccionario de la Real Academia Española de la Lengua Española nos ofrece cuatro acepciones de la palabra diseño:

1. Actividad creativa y técnica encaminada a idear objetos útiles y estéticos que puedan llegar a producirse en serie: diseño industrial.
2. Forma de cada uno de estos objetos: librería de diseño vanguardista.
3. Trazo o conjunto de líneas de una figura o un edificio: el diseño del coche lo hizo con tres líneas maestras.
4. Explicación breve, descripción somera de alguna cosa: en un momento os hago el diseño de mi plan.

Aquí lo utilizaremos con ciertos matices en los supuestos 1 y 2. Valoraremos la adecuación del color, del grafismo, la variedad, la solidez y la calidad estética.

G.4.4.3 Aplicación:

Entendemos por aplicación el empleo o puesta en práctica de un conocimiento, principio o material con el objeto de conseguir un determinado fin. En nuestro caso se trata de valorar la facilidad de aplicación del material y su control en el grupo clase así como la sencillez de normas y la adecuación al nivel de los alumnos

G.4.4.4 Metodología:

En sentido estricto podemos decir que metodología es la ciencia del método y en términos de investigación es el conjunto de métodos que se siguen en una investigación bien sea científica o doctrinal. En este trabajo se utilizará en el sentido de valorar la forma de aplicar el material, en grupo clase, pequeño grupo, rincones...

G.4.4.5 Objetivos

Este apartado hace referencia a los objetivos didácticos del segundo nivel del Ciclo Inicial de Primaria, se valora si el material ayuda a la consecución de los objetivos, si se adecuan a los objetivos curriculares y si desarrolla más habilidades.

G.4.4.6. Contenidos:

Valoramos la adecuación a los contenidos curriculares y su nivel de complejidad y abstracción.

G.4.4.7 Actividades:

Entendemos por actividad el conjunto de tareas propias de una persona o entidad. En nuestro caso preguntamos por el grado de motivación y si estas actividades son completas o incompletas.

G.4.5. Guía de validación:

EVALUACIÓN DE MATERIALES MANIPULATIVOS, CON ELEMENTOS DE AJEDREZ, PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS, POR PARTE DE EXPERTOS

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre y apellidos: Experto en: Escuela/Club/Editorial: Fecha de la entrevista: Lugar de la entrevista:	Hora de la entrevista:
---	------------------------

2. GUÍA DE EVALUACIÓN

1. Muy bien 2. Bien 3. Regular 4. Mal 5. Muy Mal

CATEGORÍAS DE ANÁLISIS	Valoración Dados	Valoración Juego del caballo	Valoración Cartas	Valoración Dominó	Valoración Exágono	Valoración Diana
A.1. Manejabilidad	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
B. Diseño:						
B.1. - Color	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
B.2. - Siluetas/Grafismo	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
B.3. - Adecuación	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
B.4. - Variedad	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
B.5. - Solidez	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
B.6. - Llamativo	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
B.7. - Calidad estética	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

C. Aplicación:						
C.1. - Facilidad en grupo clase	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
C.2. - Control en grupo clase	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
C.3. - Lo puede aplicar cualquiera.	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
C.4. - Sencillez de normas	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
C.5. - Adecuación al nivel de los alumnos	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
D. Metodología:						
D.1. - ¿Cómo lo aplicarías? Rincones, pequeño grupo...	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
E. Objetivos:						
E.1. - ¿Ayuda a conseguir los objetivos de matemáticas?	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
E.2. - ¿Crees que se trabajan más habilidades del alumno?	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
E.3. - Adecuación a objetivos curriculares	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
F. Contenidos:						
F.1. - Adecuación a contenidos curriculares	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
F.2. - Simples o complejos	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
F.3- Concretos o abstractos	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
G. Actividades:						
G.1. - Completas o incompletas	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
G.2. - Motivadoras	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

3. OBSERVACIONES

OBSERVACIONES DADOS:

OBSERVACIONES JUEGO DEL CABALLO:

OBSERVACIONES CARTAS:

OBSERVACIONES DOMINÓ:

OBSERVACIONES EXÁGONO:

OBSERVACIONES DIANA:

OBSERVACIONES GENERALES:

4.6 Validación y resultados

G.4.6.1. Validación del cuestionario hecha por jueces expertos

Para Del Rincón⁸⁴ la validación es,

“el grado en que la medida refleja con exactitud el rasgo, la característica o la dimensión que pretende medir”.

La validez se refiere a lo que la prueba mide, por consiguiente el término validez no puede utilizarse aisladamente y presentado de modo abstracto. Una prueba no es válida de modo general, sino en relación a un propósito determinado y para un grupo particular con características específicas, de esta forma puede no ser válido para otros fines y otros grupos diferentes.

Siguiendo a Tejada⁸⁵ podemos distinguir entre validez de contenido y validez de correlación de criterio:

1. Validez de contenido, cuando nos referimos a los ítems de un instrumento de medida y la representatividad adecuada del conjunto de ítems que queremos medir. Para medir subjetivamente el contenido de un instrumento se suele utilizar la opinión y valoración de jueces expertos para avalar la validez del contenido del instrumento. Estos jueces se suelen considerar expertos en el campo de estudio. Se trata de profesionales, estudiosos u otras personas implicado sen un determinado ámbito. Para establecer la validez del contenido y determinar la univocidad en la comprensión de los ítems planteados, el cuestionario fue sometido al criterio de 10 jueces en los que todas las respuestas fueron satisfactorias.

⁸⁴ DEL RINCÓN, D. y otros (1995): *Técnicas de investigación en Ciencias Sociales*. Dykinson. Madrid. p. 74

⁸⁵ TEJADA, J. (1997): *El proceso de investigación científica*. Fundación “La Caixa”. E.U.I. Santa Madrona. Barcelona. p.99

2. Validez con correlación de criterio, cuando se puede establecer un grado de asociación o relación entre el instrumento de medida y otras pruebas o medidas externas que pretenden medir lo mismo.

Encontramos dos modalidades:

- a. Validez concurrente, establece la relación simultánea entre el instrumento y otro reconocido que sirve de criterio y que evalúa el mismo aspecto.
- b. Validez predictiva, se obtiene determinado hasta qué punto el instrumento puede hacer una previsión del comportamiento posterior.

Este proceso servirá para reformular todos aquellos ítems o cuestiones que no hayan quedado claras, eliminar las que no den la suficiente información o ampliar aquellos aspectos que se valoren deficitarios; en definitiva efectuar los cambios una vez valoradas las aportaciones.

Los jueces los podemos dividir en dos tipos:

1. Teóricos, suelen ser externos. Por su formación y experiencia son conocedores del tema o temas propuestos en la guía de validación o cuestionario.
2. Prácticos, son los profesionales que desarrollan su actividad dentro de algún ámbito de estudio. Aplicado a nuestro caso los ámbitos son: educación, ajedrez, matemáticas, construcción de materiales (editoriales) e instituciones de tiempo libre.

A los jueces se les pidió:

- **Univocidad**, o sea si entendían el ítem y lo interpretaban de una manera única.
- **Importancia o valoración**. Del 1 (muy bien) al 5 (muy mal).
- **Mejora de la guía de validación**, son apreciaciones o matizaciones sobre los ítems que sería necesario eliminar o añadir a la guía de validación.

G.4.6.2. Validación de la univocidad hecha por jueces expertos

Para demostrar la univocidad, se han vaciado las respuestas de los jueces en la siguiente tabla para ver si los ítems están claramente formulados y son inteligibles. Representamos con **SÍ** la comprensión del ítem por parte de los jueces expertos, con **NO** la ausencia total de entendimiento de la formulación del ítem. Con **?**, expresamos algunas dudas que surgieron a la hora de responder a los ítems y que precisaron alguna explicación.

a. Univocidad dados

ÁMBITOS	Educación	Educación	Educación	Educación	Matemáticas	Ajedrez	Ajedrez	Editorial	Editorial	Tiempo libre	TOTAL	TOTAL	TOTAL
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	SÍ	NO	¿
A1	¿	¿	¿	¿	¿	¿	¿	¿	¿	¿	-	-	10
B1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
B2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
B3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
B4	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
B5	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
B6	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
B7	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
C1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	¿	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	8	1	1
C2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	¿	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	8	1	1
C3	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	¿	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	7	2	1
C4	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
C5	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
D1	¿	¿	¿	¿	SÍ	SÍ	¿	SÍ	SÍ	¿	4	-	6
E1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	¿	SÍ	SÍ	9	-	1
E2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	¿	SÍ	SÍ	9	-	1
E3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	¿	SÍ	SÍ	9	-	1
F1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
F2	SÍ	SÍ	¿	SÍ	SÍ	SÍ	¿	SÍ	SÍ	¿	7	3	-
F3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	¿	SÍ	SÍ	¿	8	2	-
G1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	¿	SÍ	SÍ	¿	8	2	-
G2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-

Tabla 12: Univocidad de los ítems en el juego de los dados según los jueces

NOTA: El criterio manejabilidad fue explicado en el primer bloque de material (dados) por lo que en las siguientes tablas se expresan otras valoraciones ya que no requirió más explicaciones, en consecuencia la univocidad casi en su totalidad.

b. Univocidad juego del caballo

ÁMBITOS	Educación	Educación	Educación	Educación	Matemáticas	Ajedrez	Ajedrez	Editorial	Editorial	Tiempo libre	TOTAL	TOTAL	TOTAL
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	SI	NO	?
A1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
B1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
B2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
B3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
B4	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
B5	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
B6	?	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	9	-	1
B7	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
C1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	?	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	9	-	1
C2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	?	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	9	-	1
C3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	?	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	9	-	1
C4	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
C5	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
D1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	?	SÍ	SÍ	9	-	1
E1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
E2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
E3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
F1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
F2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
F3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
G1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-
G2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10	-	-

Tabla 13: Univocidad de los ítems en el juego del caballo según los jueces

NOTA: Prácticamente la univocidad es casi total en esta tabla, excepto pequeños matices. A partir de aquí casi no se han requerido más explicaciones ni matizaciones por lo que la univocidad ha sido prácticamente del 100%. Debido a este hecho, prescindimos de expresar las tablas de univocidad para el resto de bloques de material (cartas, dominó, exágono y diana).

La univocidad es casi total a partir de pequeñas matizaciones en el primer bloque de material (datos del ajedrez), lo que nos hace pensar que la guía de validación presentada se entiende con facilidad y la podemos considerar útil para los objetivos que perseguimos de validación de material de las matemáticas con recursos de ajedrez.

G.4.6.3. Valoración de la importancia de cada ítem por parte de los jueces expertos

a. Valoración cuantitativa de los dados del ajedrez

ÁMBITOS	Educación	Educación	Educación	Educación	Matemáticas	Ajedrez	Ajedrez	Editorial	Editorial	Tiempo libre	X
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	
A1	1	2	1	2	3	1	2	1	1	1	1,5
B1	1	1	1	2	4	2	2	2	3	3	2,1
B2	1	1	1	1	3	1	1	2	3	2	1,6
B3	1	1	1	1	1	2	2	2	3	1	1,5
B4	1	2	2	1	2	2	2	3	3	2	2,0
B5	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1,2
B6	1	3	1	2	4	2	2	1	3	3	2,2
B7	3	2	1	2	3	2	2	2	2	1	2,0
C1	3	4	4	1	3	4	2	2	2	1	2,6
C2	4	4	4	2	4	4	2	2	2	3	3,1
C3	5	5	2	1	1	2	1	1	2	1	2,1
C4	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1,2
C5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1,1
D1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1,2
E1	1	2	1	1	1	4	2	1	3	2	1,8
E2	1	2	2	1	2	3	2	2	1	2	1,8
E3	1	2	1	1	1	2	2	3	3	2	1,8
F1	2	2	1	2	1	2	1	3	3	2	1,9
F2	1	3	1	1	1	1	1	2	2	1	1,4
F3	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1,6
G1	1	1	1	2	1	3	1	3	1	3	1,7
G2	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	1,3
X	1,545	2,090	1,409	1,363	1,863	2,136	1,545	1,772	2,090	1,772	1,758
Ítems					Xt = 1,758		S = 0,487				
Jueces					Xt = 1,758		S = 0,287				

Tabla 14: Puntuaciones que cada juez concede a los ítems (medias por ítems y por jueces). Datos del ajedrez

b. Valoración cuantitativa del juego del caballo

ÁMBITOS	Educación	Educación	Educación	Educación	Matemáticas	Ajedrez	Ajedrez	Editorial	Editorial	Tiempo libre	X
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	
A1	1	2	1	4	3	2	2	4	4	1	2,4
B1	1	1	1	4	2	2	1	2	2	3	2,4
B2	1	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2,1
B3	1	2	1	2	2	3	2	1	2	1	1,7
B4	1	2	1	3	1	3	1	3	2	2	1,9
B5	1	3	1	2	3	4	2	1	2	1	2,0
B6	1	2	1	4	1	4	1	1	2	2	1,9
B7	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2,6
C1	1	3	4	4	4	1	3	2	3	1	2,6
C2	1	3	4	4	4	2	3	2	3	3	2,9
C3	5	2	2	2	2	2	1	1	3	1	2,1
C4	1	3	1	2	3	3	2	1	2	3	2,1
C5	1	2	1	2	1	3	2	1	2	3	1,8
D1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1,3
E1	1	2	1	2	1	4	2	1	2	2	1,8
E2	1	2	1	1	1	4	2	3	2	2	2,1
E3	1	2	1	1	1	4	3	3	3	2	2,1
F1	1	2	1	1	1	4	3	3	3	2	2,1
F2	1	3	1	3	3	3	2	3	2	3	2,4
F3	1	2	1	2	3	3	2	3	3	3	2,3
G1	1	2	1	1	1	3	2	1	2	2	1,6
G2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1,3
X	1,272	2,090	1,409	2,363	2,045	2,909	2,000	1,909	2,318	2,045	2,036
Ítems	Xt = 2,036					S = 0,403					
Jueces	Xt = 2,036					S = 0,546					

Tabla 15: Puntuaciones que cada juez concede a los ítems (medias por ítems y por jueces). Juego del caballo.

c. Valoración cuantitativa de las cartas del ajedrez

ÁMBITOS	Educación	Educación	Educación	Educación	Matemáticas	Ajedrez	Ajedrez	Editorial	Editorial	Tiempo libre	X
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	
A1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1,4
B1	1	2	1	2	2	1	3	2	2	2	1,8
B2	1	2	1	3	2	1	3	2	1	1	1,7
B3	1	3	1	2	2	2	2	1	1	1	1,6
B4	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1,4
B5	1	2	1	1	2	1	2	3	1	1	1,5
B6	1	3	1	3	2	3	2	1	1	2	1,9
B7	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1,7
C1	1	2	4	4	4	1	2	3	2	2	2,5
C2	1	4	4	4	1	1	2	2	2	3	2,4
C3	1	2	4	2	1	1	1	1	1	1	1,5
C4	1	4	1	2	1	1	1	1	1	3	1,6
C5	1	3	3	2	3	1	1	3	4	2	2,3
D1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1,2
E1	1	2	1	2	1	4	2	1	4	2	2,0
E2	1	2	1	1	1	2	2	3	2	2	1,7
E3	1	2	1	1	4	3	2	3	4	2	2,3
F1	1	2	1	1	4	3	2	3	4	2	2,3
F2	1	1	1	2	1	2	1	1	3	3	1,6
F3	1	2	1	2	1	2	1	3	3	3	1,9
G1	1	2	1	2	4	2	2	1	3	2	2,0
G2	1	2	1	2	1	3	1	1	3	1	1,6
X	1,000	2,272	1,590	1,954	1,954	1,818	1,772	1,772	2,136	1,863	1,813
Ítems	Xt = 1,813					S = 0,362					
Jueces	Xt = 1,813					S = 0,345					

Tabla 16: Puntuaciones que cada juez concede a los ítems (medias por ítems y por jueces). Cartas del ajedrez

d. Valoración cuantitativa del dominó del ajedrez

ÁMBITOS	Educación	Educación	Educación	Educación	Matemáticas	Ajedrez	Ajedrez	Editorial	Editorial	Tiempo libre	X
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	
A1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1,3
B1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1,8
B2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1,6
B3	1	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1,5
B4	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1,4
B5	1	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1,5
B6	1	3	1	3	2	1	2	1	1	2	1,7
B7	1	2	1	3	2	1	2	1	2	2	1,7
C1	1	4	4	4	1	1	2	2	1	2	2,2
C2	1	4	4	4	1	1	1	1	1	3	2,1
C3	5	4	4	2	1	1	1	1	1	1	2,1
C4	1	4	1	2	1	1	1	1	1	3	1,6
C5	1	3	1	1	2	1	1	3	1	2	1,6
D1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1,2
E1	1	2	1	2	1	3	2	1	2	2	1,7
E2	1	3	1	1	1	1	2	1	2	2	1,5
E3	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1,4
F1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1,4
F2	1	4	3	2	1	2	1	5	2	4	2,5
F3	1	4	3	2	1	2	1	5	2	4	2,5
G1	1	2	2	2	1	2	2	5	2	2	2,1
G2	1	2	1	2	1	1	1	5	2	1	1,7
X	1,227	2,681	1,681	2,000	1,363	1,227	1,636	2,045	1,500	1,954	1,731
Ítems	Xt = 1,731					S = 0,367					
Jueces	Xt = 1,731					S = 0,451					

Tabla 17: Puntuaciones que cada juez concede a los ítem (medias por ítems y por jueces). Dominó del ajedrez

e. Valoración cuantitativa del exágono del ajedrez

ÁMBITOS	Educación	Educación	Educación	Educación	Matemáticas	Ajedrez	Ajedrez	Editorial	Editorial	Tiempo libre	X
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	
A1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1,3
B1	2	2	1	2	2	1	3	1	2	2	1,8
B2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1,5
B3	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1,6
B4	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1,5
B5	1	2	1	2	3	1	2	3	2	2	1,9
B6	1	2	1	3	3	1	2	1	2	1	1,7
B7	1	2	1	3	3	1	3	1	1	2	1,8
C1	1	2	4	4	1	1	2	1	1	2	1,9
C2	1	3	5	4	1	1	1	1	1	2	2,0
C3	5	3	4	2	1	1	1	1	1	1	2,0
C4	1	2	1	2	1	1	1	2	3	2	1,6
C5	1	2	3	1	2	1	1	3	1	3	1,8
D1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1,3
E1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1,5
E2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1,5
E3	1	2	3	1	1	1	2	3	2	2	1,8
F1	1	2	3	1	1	1	2	1	2	2	1,6
F2	1	3	3	2	2	2	1	1	2	2	1,9
F3	1	3	1	2	1	2	1	1	2	3	1,7
G1	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1,6
G2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1,2
X	1,2	2,136	1,909	2,000	1,500	1,136	1,727	1,454	1,727	1,772	1,658
Ítems	Xt = 1,658					S = 0,226					
Jueces	Xt = 1,658					S = 0,325					

Tabla 18: Puntuaciones que cada juez concede a los ítems (medias por ítems y por jueces). Exágono del ajedrez

f. Valoración cuantitativa de la diana del ajedrez

ÁMBITOS	Educación	Educación	Educación	Educación	Matemáticas	Ajedrez	Ajedrez	Editorial	Editorial	Tiempo libre	X
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	
A1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1,2
B1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1,1
B2	1	3	1	2	3	1	3	1	1	1	1,7
B3	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1,3
B4	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1,3
B5	1	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1,5
B6	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1,1
B7	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1,4
C1	2	3	4	4	5	3	2	3	1	1	2,8
C2	2	2	2	4	5	3	1	3	1	1	2,4
C3	5	2	4	2	1	1	1	1	1	1	1,9
C4	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	1,3
C5	1	2	3	1	1	1	1	1	1	3	1,5
D1	1	3	3	1	1	1	2	1	1	1	1,5
E1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1,4
E2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1,3
E3	1	2	3	1	1	1	2	1	2	2	1,6
F1	2	2	3	1	1	1	2	1	2	2	1,7
F2	1	2	4	1	1	1	1	1	2	1	1,5
F3	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1,3
G1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1,5
G2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1,1
X	1,318	1,863	1,909	1,500	1,590	1,227	1,909	1,181	1,318	1,363	1,517
Ítems	Xt = 1,517					S = 0,410					
Jueces	Xt = 1,517					S = 0,285					

Tabla 19: Puntuaciones que cada juez concede a los ítems (medias por ítems y por jueces). Diana del ajedrez

Como se puede apreciar en las tablas anteriores, la importancia dada a la casi totalidad de los ítems de la guía de validación se sitúa entre los valores 1 (muy bien) y 2 (bien) en una escala entre 1 y 5. No obstante a la hora de hallar las medias y ver si los resultados están dentro del intervalo entre la media y la desviación típica tanto superior como interior ($X + S$ y $X - S$), vemos la necesidad de depurar algunos jueces.

Se han depurado los jueces expertos eligiendo a un juez de cada ámbito siempre que la distancia al intervalo ($X + S$ y $X - S$) fuera extrema. En el caso de que hubieran dos jueces del mismo ámbito que estuvieran fuera del intervalo antes citado, se ha optado por depurar al juez con resultados más extremos. Los resultados de la depuración de los jueces se resumen en la tabla adjunta y se pueden analizar en el siguiente epígrafe de este trabajo.

DEPURACIÓN DE JUECES		
TIPOLOGÍA MATERIAL	Juez	Ámbitos
Dados	J2	Educación
	J6	Ajedrez
	J9	Editorial
Juego del caballo	J1	Educación
	J6	Ajedrez
Cartas	J1	Educación
Dominó	J2	Educación
	J6	Ajedrez
Exágono	J2	Educación
	J6	Ajedrez
Diana	J3	Educación
	J7	Ajedrez

Tabla 20: Datos generales de la depuración de jueces

Una vez depurados los jueces, se procedió a la depuración de los ítems, se ha seguido el mismo criterio que para los jueces ya que los intervalos en las valoraciones de más de dos tercios de los jueces expertos se encuentran dentro del intervalo de normalidad entre la media y la desviación típica. Es necesario comentar que los ítems C1 y C2 son los que obtienen las

valoraciones que más se desvían de la normalidad, aún así hemos decidido mantenerlos. Achacamos esta distancia del intervalo a la posible dificultad de aplicación de este material en el grupo clase, la mayoría se han decantado por la aplicación en pequeño grupo o por rincones. Los resultados de la depuración de los ítems se pueden ver en las tablas del epígrafe G.3.6.5.

Algunos aspectos comentados por algunos jueces expertos, de forma minoritaria, respecto a la guía de validación fueron los siguientes:

- Añadir algunos criterios en las categorías de análisis como: “tamaño” (entendemos que este criterio entra dentro de la categoría “manejabilidad”).
- Quitar el criterio “lo puede aplicar cualquiera” dentro de la categoría “Aplicación”.
- Cambiar la escala de valoración, de 1 a 3 en lugar de 1 a 5.
- Cambiar el sentido de la valoración: 1: Muy mal hasta 5: Muy bien y no como en la propuesta que presentamos: 1: Muy bien hasta 5: Muy mal.

G.4.6.4. Depuración de los jueces expertos

a. Respecto a los dados del ajedrez

ÁMBITOS	Educación	Educación	Educación	Matemáticas	Ajedrez	Editorial	Tiempo libre	X
	J1	J3	J4	J5	J7	J8	J10	
A1	1	1	2	3	2	1	1	1,5
B1	1	1	2	4	2	2	3	2,1
B2	1	1	1	3	1	2	2	5
B3	1	1	1	1	2	2	1	1,3
B4	1	2	1	2	2	3	2	8
B5	1	1	1	1	1	1	1	1
B6	1	1	2	4	2	1	3	2
B7	3	1	2	3	2	2	1	2
C1	3	4	1	3	2	2	1	2,3
C2	4	4	2	4	2	2	3	3
C3	5	2	1	1	1	1	1	7
C4	1	1	1	1	1	1	2	1,1
C5	1	1	1	1	1	1	2	1,1
D1	1	1	1	1	1	1	1	1
E1	1	1	1	1	2	1	2	1,3
E2	1	2	1	2	2	2	2	7
E3	1	1	1	1	2	3	2	6
F1	2	1	2	1	1	3	2	7
F2	1	1	1	1	1	2	1	1,1
F3	1	1	1	1	2	2	2	1,4
G1	1	1	2	1	1	3	3	1,7
G2	1	1	2	1	1	1	1	1,1
X	1,545	1,409	1,363	1,863	1,545	1,772	1,772	1,590
Ítems				Xt = 1,590	S=0,490			
Jueces				Xt = 1,609	S=0,194			
Intervalo jueces Xt+S = 1,803 ; Xt - S = 1,415								

Tabla 21 : Resultados después de depuración de los jueces 2 (educación), 6 (ajedrez) y 9 (editorial). Datos del ajedrez

b. Respecto al juego del caballo

AMBITOS	Educación	Educación	Educación	Matemáticas	Ajedrez	Editorial	Editorial	Tiempo libre	X
	J2	J3	J4	J5	J7	J8	J9	J10	
A1	2	1	4	3	2	4	4	1	2,4
B1	1	1	4	2	1	2	2	3	2,4
B2	1	1	3	3	3	2	2	2	2,1
B3	2	1	2	2	2	1	2	1	1,7
B4	2	1	3	1	1	3	2	2	1,9
B5	3	1	2	3	2	1	2	1	2,0
B6	2	1	4	1	1	1	2	2	1,9
B7	2	2	3	3	3	2	2	3	2,6
C1	3	4	4	4	3	2	3	1	2,6
C2	3	4	4	4	3	2	3	3	2,9
C3	2	2	2	2	1	1	3	1	2,1
C4	3	1	2	3	2	1	2	3	2,1
C5	2	1	2	1	2	1	2	3	1,8
D1	2	2	1	1	1	1	1	1	1,3
E1	2	1	2	1	2	1	2	2	1,8
E2	2	1	1	1	2	3	2	2	1,9
E3	2	1	1	1	3	3	3	2	2,1
F1	2	1	1	1	3	3	3	2	2,1
F2	3	1	3	3	2	3	2	3	2,4
F3	2	1	2	3	2	3	3	3	2,3
G1	2	1	1	1	2	1	2	2	1,6
G2	1	1	1	1	1	1	2	2	1,3
X	2,090	1,409	2,363	2,045	2,000	1,909	2,318	2,045	2,036
Ítems	Xt = 2,059				S= 0,403				
Jueces	Xt = 2,022				S= 0,292				
Intervalo jueces Xt+S = 2,314 ; Xt – S = 1,630									

Tabla 22 : Resultados después de depuración de los jueces 1 (educación), y 6 (ajedrez). Juego del caballo

c. Respecto a las cartas del ajedrez

ÁMBITOS	Educación	Educación	Educación	Matemáticas	Ajedrez	Ajedrez	Editorial	Editorial	Tiempo libre	X
	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	
A1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1,4
B1	2	1	2	2	1	3	2	2	2	1,8
B2	2	1	3	2	1	3	2	1	1	1,7
B3	3	1	2	2	2	2	1	1	1	1,6
B4	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1,4
B5	2	1	1	2	1	2	3	1	1	1,5
B6	3	1	3	2	3	2	1	1	2	1,9
B7	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1,7
C1	2	4	4	4	1	2	3	2	2	2,5
C2	4	4	4	1	1	2	2	2	3	2,4
C3	2	4	2	1	1	1	1	1	1	1,5
C4	4	1	2	1	1	1	1	1	3	1,6
C5	3	3	2	3	1	1	3	4	2	2,3
D1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1,2
E1	2	1	2	1	4	2	1	4	2	2,0
E2	2	1	1	1	2	2	3	2	2	1,7
E3	2	1	1	4	3	2	3	4	2	2,3
F1	2	1	1	4	3	2	3	4	2	2,3
F2	1	1	2	1	2	1	1	3	3	1,6
F3	2	1	2	1	2	1	3	3	3	1,9
G1	2	1	2	4	2	2	1	3	2	2,0
G2	2	1	2	1	3	1	1	3	1	1,6
X	2,272	1,590	1,954	1,954	1,818	1,772	1,772	2,136	1,863	1,813
Ítems	Xt = 1,813				S= 0,361					
Jueces	Xt = 1,903				S= 0,205					
Intervalo ítems Xt+S = 2,108 ; Xt - S = 1,698										

Tabla 23: Resultados después de depuración del juez 1 (educación). Cartas del ajedrez

d. Respecto al dominó del ajedrez

ÁMBITOS	Educación	Educación	Educación	Matemáticas	Ajedrez	Editorial	Editorial	Tiempo libre	X
	J1	J3	J4	J5	J7	J8	J9	J10	
A1	1	1	1	1	2	1	1	2	1,3
B1	2	1	2	2	2	2	2	2	1,8
B2	1	1	2	2	2	2	2	1	1,6
B3	1	1	2	2	2	2	1	1	1,5
B4	1	1	2	2	2	1	1	1	1,4
B5	1	1	2	2	2	2	1	1	1,5
B6	1	1	3	2	2	1	1	2	1,7
B7	1	1	3	2	2	1	2	2	1,7
C1	1	4	4	1	2	2	1	2	2,2
C2	1	4	4	1	1	1	1	3	2,1
C3	5	4	2	1	1	1	1	1	2,1
C4	1	1	2	1	1	1	1	3	1,6
C5	1	1	1	2	1	3	1	2	1,6
D1	1	2	1	1	1	1	1	1	1,2
E1	1	1	2	1	2	1	2	2	1,7
E2	1	1	1	1	2	1	2	2	1,5
E3	1	1	1	1	2	1	2	2	1,4
F1	1	1	1	1	2	1	2	2	1,4
F2	1	3	2	1	1	5	2	4	2,5
F3	1	3	2	1	1	5	2	4	2,5
G1	1	2	2	1	2	5	2	2	2,1
G2	1	1	2	1	1	5	2	1	1,7
X	1,227	1,681	2,000	1,363	1,636	2,045	1,500	1,954	1,731
Ítems	Xt = 1,731				S= 0,366				
Jueces	Xt = 1,675				S= 0,304				
Intervalo ítems Xt+S = 1,979 ; Xt - S = 1,371									

Tabla 24: Resultados después de depuración de los jueces 2 (educación) y 6 (ajedrez) .

Dominó del ajedrez

e. Respecto al exágono del ajedrez

ÁMBITOS	Educación	Educación	Educación	Matemáticas	Ajedrez	Editorial	Editorial	Tiempo libre	X
	J1	J3	J4	J5	J7	J8	J9	J10	
A1	1	1	1	1	2	1	1	2	1,3
B1	2	1	2	2	3	1	2	2	1,8
B2	1	1	2	2	2	1	2	1	1,5
B3	1	1	2	2	2	2	2	1	1,6
B4	1	1	2	1	2	2	2	1	1,5
B5	1	1	2	3	2	3	2	2	1,9
B6	1	1	3	3	2	1	2	1	1,7
B7	1	1	3	3	3	1	1	2	1,8
C1	1	4	4	1	2	1	1	2	1,9
C2	1	5	4	1	1	1	1	2	2,0
C3	5	4	2	1	1	1	1	1	2,0
C4	1	1	2	1	1	2	3	2	1,6
C5	1	3	1	2	1	3	1	3	1,8
D1	1	3	1	1	1	1	1	1	1,3
E1	1	1	2	1	2	1	2	2	1,5
E2	1	1	1	1	2	2	2	2	1,5
E3	1	3	1	1	2	3	2	2	1,8
F1	1	3	1	1	2	1	2	2	1,6
F2	1	3	2	2	1	1	2	2	1,9
F3	1	1	2	1	1	1	2	3	1,7
G1	1	1	2	1	2	1	2	2	1,6
G2	1	1	2	1	1	1	2	1	1,2
X	1,2	1,909	2,000	1,500	1,727	1,454	1,727	1,772	1,658
Ítems					Xt = 1,659	S= 0,226			
Jueces					Xt = 1,664	S= 0,254			
Intervalo ítems Xt+S = 1,918 ; Xt - S = 1,410									

Tabla 25: Resultados después de depuración de los jueces 2 (educación) y 6 (ajedrez). Exágono del ajedrez

f. Respecto a la diana del ajedrez

AMBITOS	Educación	Educación	Educación	Matemáticas	Ajedrez	Editorial	Editorial	Tiempo libre	X
	J1	J2	J4	J5	J6	J8	J9	J10	
A1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,2
B1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,1
B2	1	3	2	3	1	1	1	1	1,7
B3	1	2	2	1	1	1	1	1	1,3
B4	1	2	2	1	1	1	1	1	1,3
B5	1	2	2	2	1	1	1	2	1,5
B6	1	1	1	1	1	1	1	1	1,1
B7	1	1	1	3	1	1	1	1	1,4
C1	2	3	4	5	3	3	1	1	2,8
C2	2	2	4	5	3	3	1	1	2,4
C3	5	2	2	1	1	1	1	1	1,9
C4	1	1	1	1	1	1	1	1	1,3
C5	1	2	1	1	1	1	1	3	1,5
D1	1	3	1	1	1	1	1	1	1,5
E1	1	2	1	1	1	1	2	2	1,4
E2	1	2	1	1	1	1	1	2	1,3
E3	1	2	1	1	1	1	2	2	1,6
F1	2	2	1	1	1	1	2	2	1,7
F2	1	2	1	1	1	1	2	1	1,5
F3	1	2	1	1	1	1	2	2	1,3
G1	1	2	1	1	2	1	2	1	1,5
G2	1	1	1	1	1	1	2	1	1,1
X	1,318	1,863	1,500	1,590	1,227	1,181	1,318	1,363	1,517
Ítems	Xt = 1,518				S= 0,410				
Jueces	Xt = 1,420				S= 0,223				
Intervalo ítems Xt+S = 1,643 ; Xt - S = 1,197									

Tabla 26: Resultados después de depuración de los jueces 3 (educación) y 7 (ajedrez).

Diana del ajedrez

G.4.6.5. Depuración de los ítems

a. Respecto a los dados del ajedrez

ÁMBITOS	Educación	Educación	Educación	Matemáticas	Ajedrez	Editorial	Tiempo libre	X
	J1	J3	J4	J5	J7	J8	J10	
A1	1	1	2	3	2	1	1	1,5
B1	1	1	2	4	2	2	3	2,1
B2	1	1	1	3	1	2	2	1,5
B3	1	1	1	1	2	2	1	1,3
B4	1	2	1	2	2	3	2	1,8
B5	1	1	1	1	1	1	1	1
B6	1	1	2	4	2	1	3	2
B7	3	1	2	3	2	2	1	2
C1	3	4	1	3	2	2	1	2,3
C2	4	4	2	4	2	2	3	3
C3	5	2	1	1	1	1	1	1,7
C4	1	1	1	1	1	1	2	1,1
C5	1	1	1	1	1	1	2	1,1
D1	1	1	1	1	1	1	1	1
E1	1	1	1	1	2	1	2	1,3
E2	1	2	1	2	2	2	2	1,7
E3	1	1	1	1	2	3	2	1,6
F1	2	1	2	1	1	3	2	1,7
F2	1	1	1	1	1	2	1	1,1
F3	1	1	1	1	2	2	2	1,4
G1	1	1	2	1	1	3	3	1,7
G2	1	1	2	1	1	1	1	1,1
X	1,545	1,409	1,363	1,863	1,545	1,772	1,772	1,590
Ítems				Xt = 1,590	S=0,490			
Jueces				Xt = 1,609	S=0,194			
Intervalo ítems Xt+S = 2,080 ; Xt - S = 1,100								

Tabla 27: Depuración de ítems después de depurar los jueces 2 (educación), 6 (ajedrez) y 9 (editorial). Datos del ajedrez

b. Respecto al juego del caballo

ÁMBITOS	Educación	Educación	Educación	Matemáticas	Ajedrez	Editorial	Editorial	Tiempo libre	X
	J2	J3	J4	J5	J7	J8	J9	J10	
A1	2	1	4	3	2	4	4	1	2,4
B1	1	1	4	2	1	2	2	3	2,4
B2	1	1	3	3	3	2	2	2	2,1
B3	2	1	2	2	2	1	2	1	1,7
B4	2	1	3	1	1	3	2	2	1,9
B5	3	1	2	3	2	1	2	1	2,0
B6	2	1	4	1	1	1	2	2	1,9
B7	2	2	3	3	3	2	2	3	2,6
C1	3	4	4	4	3	2	3	1	2,6
C2	3	4	4	4	3	2	3	3	2,9
C3	2	2	2	2	1	1	3	1	2,1
C4	3	1	2	3	2	1	2	3	2,1
C5	2	1	2	1	2	1	2	3	1,8
D1	2	2	1	1	1	1	1	1	1,3
E1	2	1	2	1	2	1	2	2	1,8
E2	2	1	1	1	2	3	2	2	1,9
E3	2	1	1	1	3	3	3	2	2,1
F1	2	1	1	1	3	3	3	2	2,1
F2	3	1	3	3	2	3	2	3	2,4
F3	2	1	2	3	2	3	3	3	2,3
G1	2	1	1	1	2	1	2	2	1,6
G2	1	1	1	1	1	1	2	2	1,3
X	2,090	1,409	2,363	2,045	2,000	1,909	2,318	2,045	2,036
Ítems					Xt = 2,059	S= 0,403			
Jueces					Xt = 2,022	S= 0,292			
Intervalo ítems Xt+S = 2,562 ; Xt - S = 1,656									

Tabla 28: Depuración de ítems después de depurar los jueces 1 (educación), y 6 (ajedrez). Juego del caballo.

c. Respecto a las cartas del ajedrez

ÁMBITOS	Educación	Educación	Educación	Matemáticas	Ajedrez	Ajedrez	Editorial	Editorial	Tiempo libre	X
	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	
A1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1,4
B1	2	1	2	2	1	3	2	2	2	1,8
B2	2	1	3	2	1	3	2	1	1	1,7
B3	3	1	2	2	2	2	1	1	1	1,6
B4	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1,4
B5	2	1	1	2	1	2	3	1	1	1,5
B6	3	1	3	2	3	2	1	1	2	1,9
B7	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1,7
C1	2	4	4	4	1	2	3	2	2	2,5
C2	4	4	4	1	1	2	2	2	3	2,4
C3	2	4	2	1	1	1	1	1	1	1,5
C4	4	1	2	1	1	1	1	1	3	1,6
C5	3	3	2	3	1	1	3	4	2	2,3
D1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1,2
E1	2	1	2	1	4	2	1	4	2	2,0
E2	2	1	1	1	2	2	3	2	2	1,7
E3	2	1	1	4	3	2	3	4	2	2,3
F1	2	1	1	4	3	2	3	4	2	2,3
F2	1	1	2	1	2	1	1	3	3	1,6
F3	2	1	2	1	2	1	3	3	3	1,9
G1	2	1	2	4	2	2	1	3	2	2,0
G2	2	1	2	1	3	1	1	3	1	1,6
X	2,272	1,590	1,954	1,954	1,818	1,772	1,772	2,136	1,863	1,813
Ítems	Xt = 1,813				S= 0,361					
Jueces	Xt = 1,903				S= 0,205					
Intervalo ítems Xt+S = 2,174 ; Xt - S = 1,452										

Tabla 29: Depuración de ítems después de depurar el juez 1 (educación).

d. Respecto al dominó del ajedrez

ÁMBITOS	Educación	Educación	Educación	Matemáticas	Ajedrez	Editorial	Editorial	Tiempo libre	X
	J1	J3	J4	J5	J7	J8	J9	J10	
A1	1	1	1	1	2	1	1	2	1,3
B1	2	1	2	2	2	2	2	2	1,8
B2	1	1	2	2	2	2	2	1	1,6
B3	1	1	2	2	2	2	1	1	1,5
B4	1	1	2	2	2	1	1	1	1,4
B5	1	1	2	2	2	2	1	1	1,5
B6	1	1	3	2	2	1	1	2	1,7
B7	1	1	3	2	2	1	2	2	1,7
C1	1	4	4	1	2	2	1	2	2,2
C2	1	4	4	1	1	1	1	3	2,1
C3	5	4	2	1	1	1	1	1	2,1
C4	1	1	2	1	1	1	1	3	1,6
C5	1	1	1	2	1	3	1	2	1,6
D1	1	2	1	1	1	1	1	1	1,2
E1	1	1	2	1	2	1	2	2	1,7
E2	1	1	1	1	2	1	2	2	1,5
E3	1	1	1	1	2	1	2	2	1,4
F1	1	1	1	1	2	1	2	2	1,4
F2	1	3	2	1	1	5	2	4	2,5
F3	1	3	2	1	1	5	2	4	2,5
G1	1	2	2	1	2	5	2	2	2,1
G2	1	1	2	1	1	5	2	1	1,7
X	1,227	1,681	2,000	1,363	1,636	2,045	1,500	1,954	1,731
Ítems	Xt = 1,731				S= 0,366				
Jueces	Xt = 1,675				S= 0,304				
Intervalo ítems Xt+S = 2,097 ; Xt - S = 1,365									

Tabla 30: Depuración de ítems después de depurar los jueces 2 (educación) y 6 (ajedrez). Dominó del ajedrez

e. Respecto al exágono del ajedrez

AMBITOS	Educación	Educación	Educación	Matemáticas	Ajedrez	Editorial	Editorial	Tiempo libre	X
	J1	J3	J4	J5	J7	J8	J9	J10	
A1	1	1	1	1	2	1	1	2	1,3
B1	2	1	2	2	3	1	2	2	1,8
B2	1	1	2	2	2	1	2	1	1,5
B3	1	1	2	2	2	2	2	1	1,6
B4	1	1	2	1	2	2	2	1	1,5
B5	1	1	2	3	2	3	2	2	1,9
B6	1	1	3	3	2	1	2	1	1,7
B7	1	1	3	3	3	1	1	2	1,8
C1	1	4	4	1	2	1	1	2	1,9
C2	1	5	4	1	1	1	1	2	2,0
C3	5	4	2	1	1	1	1	1	2,0
C4	1	1	2	1	1	2	3	2	1,6
C5	1	3	1	2	1	3	1	3	1,8
D1	1	3	1	1	1	1	1	1	1,3
E1	1	1	2	1	2	1	2	2	1,5
E2	1	1	1	1	2	2	2	2	1,5
E3	1	3	1	1	2	3	2	2	1,8
F1	1	3	1	1	2	1	2	2	1,6
F2	1	3	2	2	1	1	2	2	1,9
F3	1	1	2	1	1	1	2	3	1,7
G1	1	1	2	1	2	1	2	2	1,6
G2	1	1	2	1	1	1	2	1	1,2
X	1,2	1,909	2,000	1,500	1,727	1,454	1,727	1,772	1,658
Ítems	Xt = 1,659				S= 0,226				
Jueces	Xt = 1,664				S= 0,254				
Intervalo ítems Xt+S = 1,885 ; Xt - S = 1,433									

Tabla 31: Depuración de ítems después de depurar los jueces 2 (educación) y 6 (ajedrez). Exágono del ajedrez

f. Respecto a la diana del ajedrez

AMBITOS	Educación	Educación	Educación	Matemáticas	Ajedrez	Editorial	Editorial	Tiempo libre	X
	J1	J2	J4	J5	J6	J8	J9	J10	
A1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,2
B1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,1
B2	1	3	2	3	1	1	1	1	1,7
B3	1	2	2	1	1	1	1	1	1,3
B4	1	2	2	1	1	1	1	1	1,3
B5	1	2	2	2	1	1	1	2	1,5
B6	1	1	1	1	1	1	1	1	1,1
B7	1	1	1	3	1	1	1	1	1,4
C1	2	3	4	5	3	3	1	1	2,8
C2	2	2	4	5	3	3	1	1	2,4
C3	5	2	2	1	1	1	1	1	1,9
C4	1	1	1	1	1	1	1	1	1,3
C5	1	2	1	1	1	1	1	3	1,5
D1	1	3	1	1	1	1	1	1	1,5
E1	1	2	1	1	1	1	2	2	1,4
E2	1	2	1	1	1	1	1	2	1,3
E3	1	2	1	1	1	1	2	2	1,6
F1	2	2	1	1	1	1	2	2	1,7
F2	1	2	1	1	1	1	2	1	1,5
F3	1	2	1	1	1	1	2	2	1,3
G1	1	2	1	1	2	1	2	1	1,5
G2	1	1	1	1	1	1	2	1	1,1
X	1,318	1,863	1,500	1,590	1,227	1,181	1,318	1,363	1,517
Ítems	Xt = 1,518				S= 0,410				
Jueces	Xt = 1,420				S= 0,223				
Intervalo ítems Xt+S = 2,928 ; Xt - S = 1,108									

Tabla 32: Depuración de ítems después de depurar de los jueces 3 (educación) y 7 (ajedrez). Diana del ajedrez

G.4.6.6. Descripción de la muestra

La muestra de jueces fue compuesta por 10 personas, su tipología se refleja en las siguientes tablas

TIPOLOGÍA DE LOS JUECES	FRECUENCIA (TOTAL)	%	SEXO	%
Relacionados con la educación	4	40	1 ♂ 3 ♀	10 ♂ 30 ♀
Relacionados con el ajedrez	2	20	2 ♂	20 ♂
Relacionados con las matemáticas	1	10	1 ♀	10 ♀
Relacionados con la creación de material didáctico	2	20	1 ♂ 1 ♀	10 ♂ 10 ♀
Relacionados con actividades de tiempo libre	1	10	1 ♀	10 ♀
TOTAL	10	100	4 ♂ 6 ♀	40 ♂ 60 ♀

Tabla 33: Tabla de recogida de datos de los jueces por frecuencias y por sexo

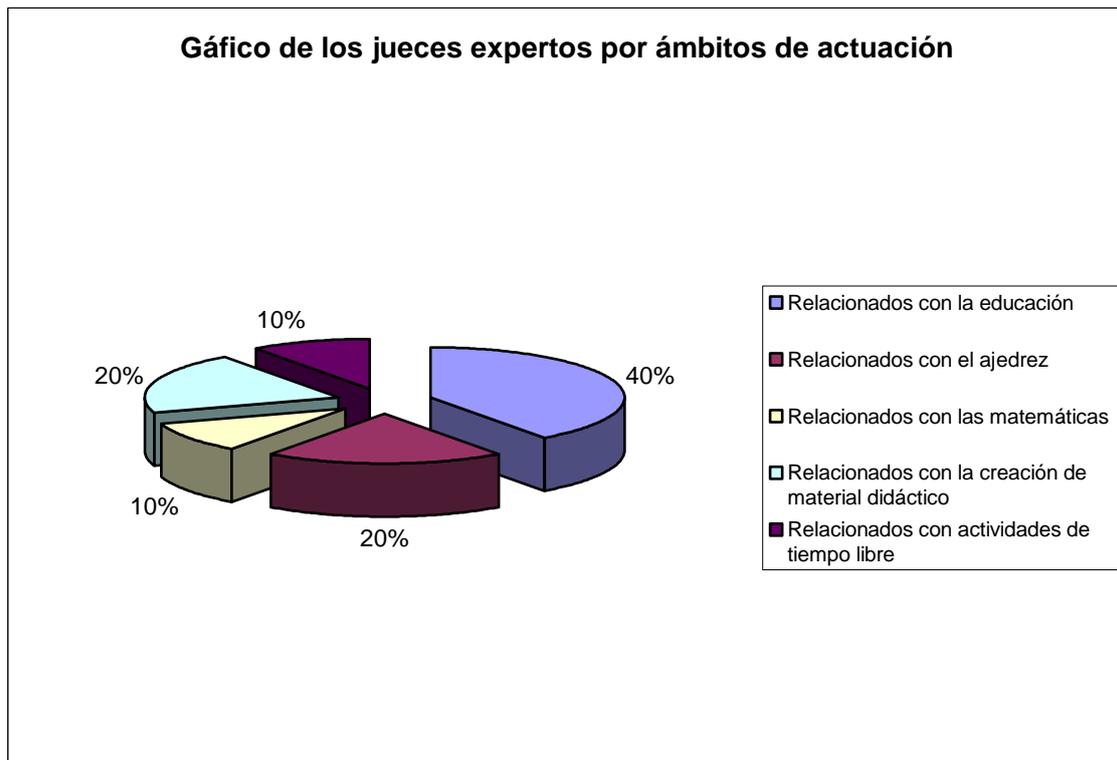


Gráfico 1: Tipología de los jueces expertos por ámbito de actuación

EDADES DE LOS JUECES	Relacionados con la educación	Relacionados con el ajedrez	Relacionados con las matemáticas	Relacionados con la creación de material didáctico	Relacionados con actividades de tiempo libre
Entre 25 y 30 años	1	2			
Entre 30 y 35 años				1	
Entre 35 y 40 años					
Entre 40 y 45 años					
Entre 45 y 50 años	3		1	1	1
Más de 50 años					

Tabla 34: Tabla de recogida de datos de los jueces por tramos de edades

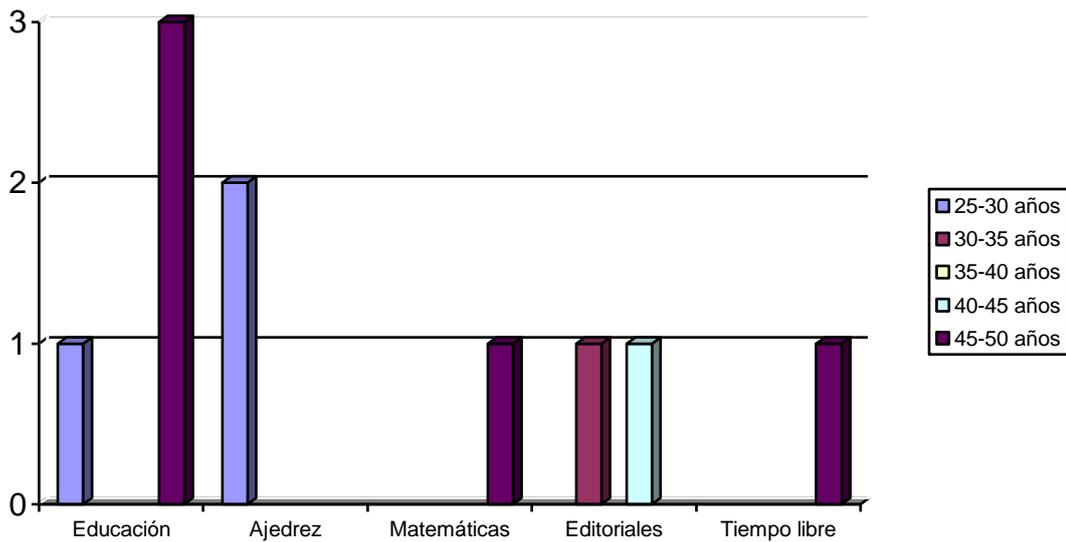


Gráfico 2: Tipología de los jueces por edades y área de actuación

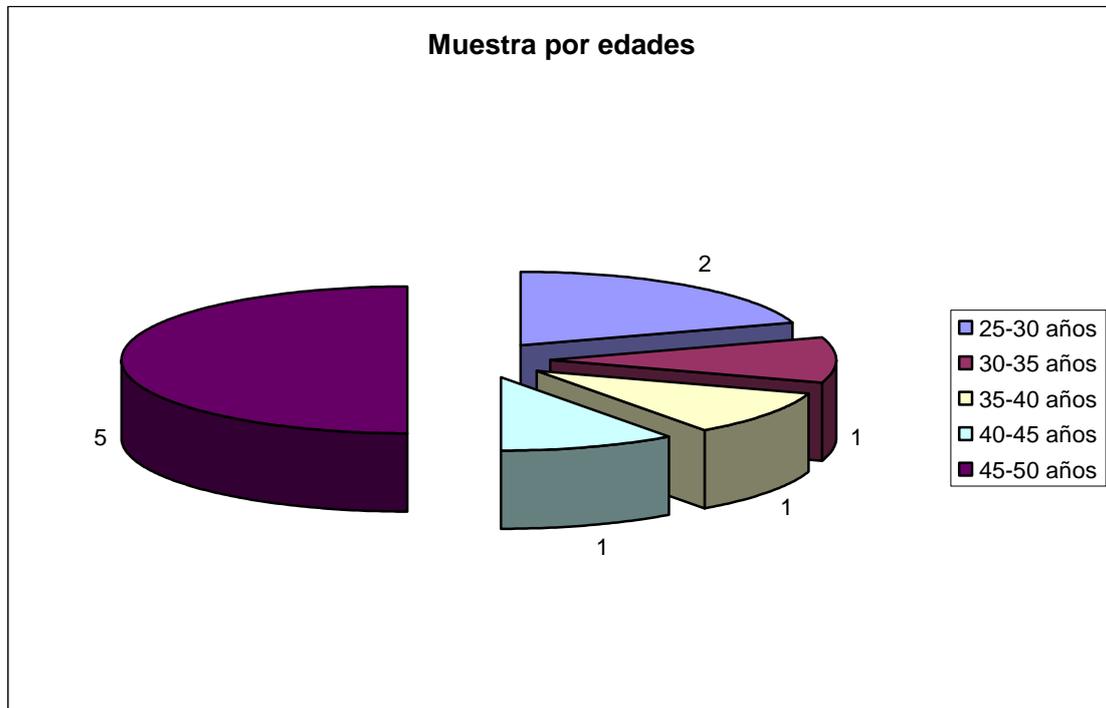


Gráfico 3: Relación de edades de los jueces expertos

Observamos que la mitad de los jueces expertos, cinco sobre un total de 10, están situados en la franja de edad entre 45 y 50 años. El resto se reparten a partes iguales en las demás franjas, excepto en la de 25-30 años, a la que le corresponden dos encuestados.

G.4.6.7. Opinión cualitativa de los jueces y sugerencias de mejora

G.4.6.7.1. Relativa a la guía evaluativa

En general no hubo muchos comentarios ni sugerencias respecto de la guía evaluativa, indicamos algunos con la indicación en negrita del juez que hizo la aportación y la página de este documento en la que la podemos encontrar:

- Una juez estima que la escala de valoración de los diferentes materiales se podría hacer más reducida, en lugar de ser de 0 a 5, se podría hacer de 0 a 3. **(J5: 338)**
- Una juez opina que dentro de la categoría de aplicación sobraría la opción “lo puede aplicar cualquiera”. **(J3: 339)**
- Dentro de la categoría de aplicación, en el apartado del control del grupo clase, la mitad de los jueces opinan que “sería fácil el control si se tuviera el material suficiente”. **(J1: 326), (J3: 348), (J5: 338), (J6: 342), (J10: 335)**
- Tres jueces proponen, en la categoría de diseño añadir el criterio “tamaño”. **(J1: 326), (J2: 332), (J5: 338)**

G.4.6.7.2. Relativa al material didáctico

Con respecto a los dados

- Dos jueces creen que en los dados se debería buscar más contraste entre los colores de las siluetas de las piezas y los fondos, así la silueta de color azul oscuro no contrasta con el fondo negro, el color amarillo de las siluetas formaría un contraste perfecto con el fondo negro. **(J4: 320), (J5: 338)**
- Una juez valora que en la hoja de registro de la primera propuesta del juego de los dados se debería de añadir dos columnas a la tabla, una para apuntar el resultado obtenido por el lanzamiento de los dos dados y otra para apuntar la diferencia con respecto a la decena. **(J10: 335)**
- Dos jueces aprecian que el signo infinito (∞) podría confundirse con el 8, proponen añadir alguna señal como un subrayado debajo del signo en sentido horizontal. **(J7: 323), (J10: 335)**
- Dos jueces estiman que los dados son demasiado grandes para esta edad, ya que no caben en la mano, en contraste con el resto de jueces que los ven adecuados. **(J2: 332), (J5: 338)**

Con respecto al juego del caballo

- La casi totalidad opina que el tablero del juego del caballo debería ser más grande y más sólido (madera o plástico). **(J1: 326), (J2: 332), (J3: 348), (J4: 320), (J5: 338), (J6: 342), (J7: 323), (J9: 329), (J10: 335).**
- Una juez valora que las fichas del juego del caballo deberían ser más pequeñas, en la propuesta son demasiado grandes para el tamaño de las casillas del tablero. **(J3: 348)**
- La mitad de los jueces consideran que son muchas normas. **(J2: 332), (J5: 338), (J7: 323), (J9: 329), (J10: 335)**
- Un juez (tipología ajedrez) opina que en el juego del caballo, en la casilla de color negro que simboliza la muerte (en consecuencia se debe empezar el juego), se debería añadir el símbolo de “jaque mate”. **(J6: 342)**

Con respecto a las cartas de la baraja del ajedrez

- Tres jueces valoran que son muchas cartas (12 por jugador) para realizar una manipulación adecuada. Se propone, reducir el número de cartas por jugador o aumentar el número de jugadores manteniendo el número de cartas. **(J2: 332), (J3: 348), (J10: 335)**
- Un juez propone plastificar las cartas también por el anverso. **(J7: 323)**
- Tres jueces valoran que en las cartas con los signos $<$, $=$, $>$, se debería identificar con un rótulo el signo que corresponde a “mayor que” y el que corresponde a “menor que” ya que dependiendo de la posición puede dar lugar a confusión. **(J4: 320), (J5: 338), (J7: 323)**

Con respecto al dominó del ajedrez

- Un juez propone plastificar las fichas del dominó también por el anverso. **(J7: 323)**

- Un juez se pregunta por qué hay fichas de dominó que tienen una parte en blanco si no se corresponde con ningún valor de las piezas del ajedrez. **(J7: 323)**
- El mismo juez (tipología ajedrez) se cuestiona por qué no hay dos fichas de cada silueta con el valor “tres puntos” para que se haga la correspondencia con el caballo y con el alfil, que tienen valor 3. **(J7: 323).**
- Dos jueces proponen añadir más fichas dobles **(J4: 320)**, **(J5: 338)**

Con respecto al exágono del ajedrez

- Dos jueces valoran excesivo que sean cinco sumandos. **(J3: 348)**, **(J10: 335)**
- Un juez propone diseñar las tablas de recogida de resultados separadas (bien por un espacio o bien por una línea más gruesa) para evitar que se pueda considerar la misma suma. **(J7: 323)**
- Un juez diseñaría el color de las piezas igual que el de la peonza **(J7: 323)**

Con respecto a la diana del ajedrez

- Un juez valora que la diana debería ser más grande y diseñaría una diana de las centenas paralelamente a la de las decenas. **(J10: 335)**
- Dos jueces proponen que en la diana se coloquen U (Unidades) D (Decenas) y Centenas (C) debajo de los números que componen las cifras de esta manera se facilitaría la colocación para la suma y la resta. **(J5: 338)**, **(J10: 335)**. También esta anotación se aplicaría en la tabla de recogida de resultados. Un ejemplo sería:

1 0 0

C D U

3 0

D U

- Dos jueces sugieren que en la segunda propuesta de actividad con la diana en la que se propone la resta de dos lanzamientos se cambie

“Lanzamiento 1” por “Lanzamiento mayor” y “Lanzamiento 2” por “Lanzamiento menor”. (J7: 323), (J10: 335)

- Un juez propone que se dibujen las siluetas en la diana en lugar de pegarlas para evitar el rebote de las bolas o dardos adhesivos.
(J7: 323), (J10: 335)

Como observaciones generales de los jueces

- La mayoría de los jueces estiman que la aplicación de este material se debería realizar en pequeños grupos o por rincones.
- La mayoría opina que se debería de tener el suficiente material para aplicación en el grupo clase.
- La mayoría opina que los colores deberían ser más llamativos y buscar más el contraste, especialmente en el dado del juego del caballo.



Ilustración 39: Dado alternativo del juego del caballo



Ilustración 40: Dados original y alternativo del juego del caballo

- La mayoría opina que el tablero del juego del caballo ha de ser más grande y sólido.



Ilustración 41: Juego del caballo alternativo

- Un juez propone asociar un color diferente a cada pieza para todos los juegos.
- Un juez comenta que su valoración de la manejabilidad varía en el juego de la diana del ajedrez si se lanza con bolas o con dardos adhesivos ya que es más probable la adhesión de las bolas que la de dardos, por lo tanto la puntuación en cuanto a manejabilidad será superior en el primer caso.
- Preguntando a los jueces sobre una clasificación del material, según criterios educativos, para una futura aplicación quedaría de la siguiente manera:
1. Diana 2. Dados 3. Juego del caballo 4. Exágono 5. Dominó 6. Cartas

Conclusiones

H. Conclusiones

H.1. Generales

A lo largo de este trabajo de investigación hemos analizado la propuesta de material didáctico para la enseñanza de las matemáticas con elementos de ajedrez. Para ello se ha reflexionado en primer lugar sobre el currículum matemático y las características evolutivas y la concepción del aprendizaje en el primer ciclo de Educación Primaria.

De la misma forma se han revisado criterios para la elaboración del material didáctico en general y específicamente para la enseñanza de las matemáticas. Dado que esta investigación adopta el ajedrez como eje fundamental, realizamos un detenido estudio de los diferentes enfoques del juego ciencia y su incidencia en el material para su enseñanza.

Hemos propuesto una serie de materiales manipulativos, motivadores e innovadores para la enseñanza de las matemáticas en el Ciclo Inicial de Primaria bajo diferentes formas (dados, tablero, cartas, dominó, exágono y diana) que, valoramos que pueden la metodología de la enseñanza de las matemáticas.

Estos materiales que se proponen fueron validados por jueces expertos, procedentes de varios campos (educación, matemáticas, ajedrez, editorial y tiempo libre), ofrecemos sus opiniones y puntos de vista de cara de una mejora significativa con respecto a la propuesta inicial.

Pero, ¿qué opinan los jueces sobre el uso e integración curricular de material manipulativo con elementos ajedrecísticos para la enseñanza de las matemáticas?

A partir de la opinión de los jueces sobre la utilización e integración curricular de material manipulativo con elementos de ajedrez para la enseñanza de las matemáticas, existe unanimidad total de que este material puede favorecer el rendimiento académico en el Área de Matemáticas y sobre todo que las características del material posee una fuerza motivadora extraordinaria y es, a la vez, un elemento de innovación en la educación.

Es sin duda un trabajo de investigación original y sugerente que intenta aportar un nuevo punto de vista, la integración de elementos ajedrecísticos en el currículum matemático.

H.2. Específicas

Todas las conclusiones que se especifican en este apartado son tomadas del **Anexo 4**, en el que se puede consultar las opiniones cualitativas de cada bloque de materiales y las valoraciones cuantitativas de acuerdo con 22 criterios de valoración correspondientes a 7 categorías de análisis (manejabilidad, diseño, aplicación, metodología, objetivos, contenidos y actividades)

H.2.1. Relativas a la guía de evaluación por parte de los jueces.

En general hay unanimidad en valorar la guía como adecuada para evaluar este material pero matizando, de manera minoritaria, algunos aspectos como:

- Reducción de la escala de valoración, de 0 a 5, pasaría de 0 a 3.
- Sobrarían algunas opciones como “lo puede aplicar cualquiera”.
- Casi unanimidad en valorar que ha de haber material suficiente para pasarlo al grupo clase.
- La cuarta parte de los jueces proponen añadir el criterio “tamaño” dentro de la categoría de análisis “diseño”

H.2.2. Relativas a la evaluación del material por parte de los jueces

- La mayoría de los jueces estiman que la aplicación de este material se debería realizar en pequeños grupos o por rincones.
- La mayoría opina que se debería de tener el suficiente material para aplicación en el grupo clase.
- La mayoría valora que el tablero correspondiente al juego del caballo debería ser más grande y más sólido (madera o plástico).
- Una juez opina que los colores deberían ser más llamativos, aunque la mayoría opina que son adecuados.
- Un juez propone asociar un color diferente a cada pieza para todos los juegos.
- Un juez comenta que su valoración de la manejabilidad varía en el juego de la diana del ajedrez si se lanza con bolas o con dardos adhesivos ya que es más probable la adhesión de las bolas que la de dardos, por lo tanto la puntuación en cuanto a manejabilidad será superior en el primer caso.
- Preguntando a los jueces sobre una clasificación del material, según criterios educativos, para una futura aplicación quedaría de la siguiente manera:
1. Diana 2. Dados 3. Juego del caballo 4. Exágono 5. Dominó 6. Cartas

H.2.3. Relativas a los objetivos de la investigación

Con relación al objetivo general, concluimos que:

Hemos construido y validado material didáctico de diversas tipologías para la enseñanza de las matemáticas utilizando recursos de ajedrez que darán a la metodología de las matemáticas un nuevo enfoque.

Con relación a los objetivos específicos, concluimos que:

- Hemos analizado y propuesto criterios a tener en cuenta para la construcción del material didáctico en general.
- Hemos visionado la metodología de las matemáticas en el Ciclo Inicial de Educación Primaria, intentando con nuestra propuesta introducir un matiz innovador.
- Hemos establecido una interrelación de los elementos ajedrecísticos con los curriculares matemáticos con soporte de material manipulativo.
- Hemos construido material didáctico empleando elementos de ajedrez.
- Hemos validado los materiales didácticos y la guía de validación con jueces expertos.

H.2.4. Otras conclusiones

- Buena predisposición por parte de los jueces expertos para validar el material y la guía de validación.
- Fue necesaria una explicación previa de algunos términos ajedrecísticos (jaque, jaque mate, algunas siluetas de piezas...) a los jueces que no pertenecían a ese ámbito.

Limitaciones de la investigación

I. Limitaciones de la investigación

Consideramos que las limitaciones de este trabajo han de ser claras y concretas, las enumeramos muy sintéticamente sin que ello indique orden de importancia y dejando constancia de que las conclusiones expresadas en el apartado anterior quedan condicionadas por las limitaciones que a continuación expresamos.

I. 1. Limitaciones de carácter general

1. Escasez de fuentes bibliográficas sobre el tema. Nos referimos a las fuentes bibliográficas que relacionan el ajedrez con las matemáticas, así como de material curricular y manipulativo.
2. Ausencia de investigaciones al respecto. Existen en nuestro país muy pocas investigaciones que relacionen el ajedrez con aspectos curriculares, las pocas referencias existentes son de países hispanoamericanos, principalmente Venezuela o de traducciones de países anglosajones o de la extinta Unión Soviética.
3. Dificultades para la búsqueda y construcción del material. El material que se presenta es de difícil obtención y su construcción es de manera artesanal con medios muy sencillos y limitados.
4. Falta de referencias para la construcción de material que relacione el ajedrez con las matemáticas. El tema no está estudiado.

I.2. Limitaciones específicas de la validación por parte de jueces y de la guía de validación

5. Los jueces expertos requeridos para evaluar el material no siempre respondieron puntualmente a las convocatorias, lo que hizo que se lentificara el proceso de obtención de conclusiones.
6. Dificultades para encontrar jueces en el ámbito ajedrecístico, en contraste con la buena predisposición mostrada en el ámbito educativo.

7. Los ítems que más se han desviado (no de manera significativa de la media fueron el C1, C2 y D1 que hacían referencia a la aplicación en el grupo clase y a la metodología en la que se preguntaba cómo se aplicaría. No obstante no fue necesario reformularlos ya que en la valoración cualitativa no fue tenido en cuenta.

Recomendaciones para futuras líneas de investigación

J. Recomendaciones para futuras líneas de investigación

Me gustaría empezar este apartado resaltando la necesidad de continuar investigando en este campo tan desértico. Nos encontramos en un ámbito nuevo en nuestras escuelas, la posibilidad de incorporar la enseñanza del ajedrez en nuestros centros educativos es prometedora, bien sea en forma extraescolar o bien integrado en el currículum. El reciente decreto que desarrolla la implantación de la sexta hora en los centros educativos públicos de Cataluña podría ser un marco ideal para llevar a cabo este objetivo. Es patente la escasez de estudios y trabajos de investigación que nos permitan establecer medios materiales para llevarlo a cabo.

Este trabajo de investigación pretende abrir caminos en este sentido, de manera que hemos delimitado el estudio al ámbito matemático orientado a una futura experimentación en el segundo curso del Ciclo Inicial de Primaria. Hemos aportado seis tipologías de materiales alrededor de los cuales se plantean una serie de actividades, los hemos sometido a la validación de un nutrido grupo de jueces expertos que nos ha permitido mejorar el material propuesto de cara a una hipotética aplicación para la realización de la tesis doctoral y hemos obtenido las conclusiones anteriormente expresadas.

No obstante, nos permitimos plantear algunas líneas de investigación futuras como pueden ser las siguientes:

- Profundizar en la investigación de materiales manipulativos con elementos ajedrecísticos que nos permitan abarcar más aspectos curriculares (bien dentro del Área matemática o de otras Áreas curriculares).
- Posibilidad de convertir los materiales manipulativos propuestos a materiales multimedia con la utilización de programas del tipo Flash o Neobook (herramienta de autor), que nos permitiría trabajar estos contenidos con material informático.

- Mejorar la calidad del material manipulativo proponiendo su construcción a una editorial o a una empresa especializada.

Respecto del primer punto pensamos que la presente aportación puede ser un punto de partida para seguir construyendo materiales de este tipo.

Relativo a la segunda recomendación, vemos la viabilidad de desarrollo de esta línea dentro de los grupos de trabajo universitario, como por ejemplo la línea de investigación del grupo DIM: Creación de materiales multimedia de la Universidad Autónoma de Barcelona.

En cuanto a la tercera propuesta habría que valorar la implicación de los claustros o de los diferentes ciclos para ver si esta propuesta es realizable y asumible para una posible aplicación.

Referencias bibliográficas

K. Referencias bibliográficas

- ACHA, G.; IGLESIAS, F.L. (1995): *Problemática y metodología de la enseñanza del ajedrez*. I Encuentro de monitores de ajedrez. Escuela de Magisterio. Universidad de Oviedo.
- AGUILERA, P. (2001): *Ajedrez para jóvenes (I)*. Juego de héroes. Alianza editorial. Madrid.
- AGUILERA, P. (2001): *Ajedrez para jóvenes (II)*. Juego de sabios. Alianza editorial. Madrid.
- AGUILERA, P. (2001): *Ajedrez para jóvenes(III)*. Juego de artistas. Alianza editorial. Madrid.
- ALCALÁ, M. (2004): *Matemáticas re-creativas*. Graó. Barcelona. Laboratorio educativo. Caracas.
- ALSINA, A. (2004): *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos para niños y niñas de 6 a 12 años*. Narcea. Madrid.
- ALSINA, C. y otros (1996): *Enseñar matemáticas*. Graó. Barcelona.
- ALVAR, M. (1995): *Gran Diccionario General de la Lengua Española*. CREDSA. Madrid.
- ÁLVAREZ, P. (2004): *Las 64 casillas*. Paidotribo. Barcelona.
- ANGUIX, J y otros (2000): *Ajedrez en el aula 1, 2 y 3*. Evajedrez. Valencia.
- ARMENGOL, C. (1999): *La cultura organizacional en els centres educatius*. Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.
- BALLESTEROS, S. (2005): *Juegos de mesa del mundo*. CCS. Madrid
- BATLLORI, J. (2001): *Juegos para entrenar el cerebro. Desarrollo de habilidades cognitivas y sociales*. Narcea. Madrid.
- BÁYES, A.; LINAZASORO, G. (1996): *Vivir con la enfermedad de Parkinson*. Meditor. madrid
- BELMONTE, M. (2002): *Enseñar a investigar*. Orientaciones prácticas. Mensajero. Bilbao.
- BELL, J. (2004): *Cómo hacer tu primer trabajo de investigación. Guía para investigadores en educación y ciencias sociales*. Gedisa. Barcelona.
- BERGASA, J. y otros (1996): *Materiales didácticos. Matemáticas*. Fondo de Publicaciones del Gobierno de Navarra

- BERUETE, S (2002): *Libro del ajedrez amoroso*. Casiopea. Barcelona.
- BISQUERRA, R. (2004): *Metodología de la investigación educativa*. Editorial La Muralla, Madrid.
- BORROUGHS, E.R. (2001): *El ajedrez viviente de Marte*. Pulp Ediciones. Alcalá de Henares. Madrid.
- BOSCH, M.A. (2001): *Gran Enciclopedia Larousse*. Planeta. Barcelona.
- BRUNET, J. (2005): *El ajedrez: investigaciones sobre su origen*. Hispano Europea. Barcelona.
- BURCKHARD, T (1997): *Símbolos*. Olañeta Editor. Palma de Mallorca.
- CABERO, J. (1990): *Análisis de medios de enseñanza. Aportaciones para su selección, utilización, diseño e investigación*. Sevilla. Alfar. (Alfar Universidad, 54)
- CALABRIA, M. (1990): *Juegos matemáticos*. Akal. Madrid.
- CALDERERO, J.F. (2005): *Que me pasa con las matemáticas*. El rompecabezas. Madrid.
- CANALS, M.A. (1992): *Per una didàctica de les matemàtiques a l'escola*. Eumo. Vic
- CARLAVILLA, J.L.; MARÍN, M. (2001): *La educación matemática en el 2000*. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. Cuenca.
- CARRILLO, E; HERNAN, F. (1998): *Recursos en el aula de matemáticas*. Síntesis. Madrid.
- CASCALLANA, A. (1993): *Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos*. Santillana. Madrid.
- CASTRO, P y otros (1999): *Ajedrez infantil*. Paidotribo. Barcelona.
- CENTRO BOLIVIANO DE INVESTIGACIÓN Y ACCIÓN EDUCATIVA (2004): *Experiencias de innovación educativa en matemáticas*. Cebiae ediciones. La Paz.
- CHAMORRO, M.C. (2003): *Didáctica de las matemáticas*. Pearson. Madrid.
- CIDE – Centro de Investigación y Documentación Educativa-. (1998): *Juegos y materiales manipulativos como dinamizadores del aprendizaje en matemáticas*. Centro de Publicaciones. Ministerio de Educación y Cultura. Madrid.
- CODINA, R. i altres (1992): *Fer matemàtiques*. Universitat de Barcelona. Universitat Autònoma de Barcelona. Estudis Universitaris de Vic.

COLLANTES, J.; PÉREZ, A. (2004): *Cuentos con problemas (Matecuentos. Cuentomates)*. Nivola. Madrid.

CORBALÁN, F. (1994): *Juegos matemáticos para Secundaria y Bachillerato*⁸⁶. Síntesis. Madrid

COROMINA, E. y otros (2002): *El trabajo de investigación. El proceso de elaboración, la memoria escrita, la exposición oral y los recursos*. Eumo – Octaedro. Barcelona – Vic.

DE GUZMÁN, M. (1984): *Cuentos con cuentas*. Labor. Barcelona.
DEL RINCÓN, D. y otros (1995): *Técnicas de investigación en Ciencias Sociales*. Dykinson. Madrid.

DEULOFEU, J. (2003): *Gimnasia mental. 131 juegos matemáticos*. Martínez Roca. Barcelona.

DÍAZ, A. E. y PÉREZ, M. V. (1995): *Programas para enseñar a pensar: análisis de su efectividad*. Oviedo. Curso de orientación escolar, técnicas y programas de intervención. Programa de doctorado en psicología. Universidad de Oviedo. Trabajo inédito.

DÍEZ, P y otros (1994): *El ajedrez, un juego didáctico para Primaria*. Escuela Española. Madrid.

ECO, U. (2004): *Cómo se hace una tesis*. Gedisa. México.

ESPINOSA, A.; VIDANES, J. (1991): *El currículo de la Educación Primaria*. Escuela Española. Madrid

FERNÁNDEZ AMIGO, J. (1992): “Ajedrez a tope”, en Cuadernos de Pedagogía, núm 204, pp. 40-42

FERNÁNDEZ AMIGO, J. (1993): “Hacer un ajedrez viviente” en La Escuela en Acción. Curso 1992/93. Enero. Volumen 4, pp. 19-28.

FERNÁNDEZ AMIGO, J. (2002): “Ajedrez para enseñar valores”, en Cuadernos Técnicos: El ajedrez un juego educativo, núm 5. Patronato Municipal de Deportes. Palencia, pp. 32-40.

FERNÁNDEZ AMIGO, J. (2002): “El ajedrez integrado en el currículum”, en Peón de Rey, núm 140, pp. 30-32.

FERNÁNDEZ AMIGO, J. (2002): “El ajedrez, señal de identidad”, en Cuadernos de Pedagogía, núm 313, pp. 29-33.

⁸⁶ Aunque este trabajo de investigación está dirigido al Ciclo Inicial de la Educación Primaria, nos ha parecido esencial seleccionar la cita de la página 55 de este documento.

FERNÁNDEZ AMIGO, J. (2003): *“Implantación del ajedrez en un centro de Primaria”*, en Organización y Gestión de Centros educativos, puesta al día núm 29, pp. 73-99.

FERNÁNDEZ AMIGO, J. (2004): *“Innovar en educació en valors i convivència en els centres. Els escacs com a eina metodològica”*. Llicència d'Estudis Retribuïda pel Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya.

FERNÁNDEZ AMIGO, J.; RODRÍGUEZ, J.R.; SÁNCHEZ, A. (2004): *“Ajedrez transversal”*, en Aula de Innovación Educativa, núm 130, pp. 65-68.

FERNÁNDEZ BRAVO, J.A. (1995^a): *Didáctica de la matemática*. Madrid. Ediciones pedagógicas.

FERNÁNDEZ BRAVO, J.A. (2004): *El número de dos cifras*. CCS. Madrid.

FERNÁNDEZ ESCALONA, C. (2004): *Pensamiento numérico y su didáctica*. Dykinson. Málaga.

FERRERO, L. (1991): *El juego y la matemática*. La Muralla. Madrid.

GAIRÍN, J. (1987): *Las actitudes en educación. Un estudio sobre educación matemática*. PPU. Barcelona.

GARCÍA, A. D. (2001): *El ajedrez en la escuela. Para niños de 8 a 10 años*. Paidotribo. Barcelona.

GARCÍA, F. (2001): *Educando desde el ajedrez*. Paidotribo. Barcelona.

GARCÍA, J. (1994): *Los aprendizajes instrumentales en la Educación Primaria*. Escuela Española. Madrid.

GARCÍA, M. (1995): *Enciclopedia visual del ajedrez*. Planeta. Barcelona.

GARDNER, M (1991): *El ahorcamiento inesperado y otros entretenimientos matemáticos*. Alianza. Madrid.

GATHER, M. (2004): *Innovar en el seno de la institución escolar*. Graó. Barcelona.

GATINE, M. (1999): *Larousse del ajedrez*. Larousse Editorial. Barcelona.

GENERALITAT DE CATALUNYA (1990): *Llei d'Ordenació General del Sistema Educatiu (LOGSE)*. Departament d'Ensenyament. Barcelona.

GIMENO, J. (1991): *“Los materiales y la enseñanza”*, en Cuadernos de Pedagogía, núm 194, pp. 10-15

GOÑI, J.M^a y otros (2000): *El currículum de matemáticas en los inicios del siglo XXI*. Graó. Barcelona.

- GORGORIÓ, N. y otros (2000): *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*. Graó. Barcelona.
- GRAU, R. (2000): *Tratado general de ajedrez*. La casa del ajedrez. Madrid.
- HERNÁNDEZ, F.; SORIANO, E. (1999): *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*. La Muralla. Madrid.
- INSTITUTO NACIONAL DE CONSUMO (1992): *Juego y juguete*. Instituto Nacional de Consumo. Madrid.
- JIMENO, M. (2006): *¿Por qué las niñas y los niños no aprenden matemáticas?*. Octaedro. Barcelona.
- KAPLAN, A (1995): *Juegos para el progreso, juegos educativos para la clase*. Anaya. Madrid
- KASPÁROV, G; GARCÍA, L (1998): *La pasión del ajedrez*. Salvat Editores. Barcelona.
- KASPÁROV, G. (2003): *Mis geniales predecesores (Tomo I)*. Meran Ediciones. Albacete.
- LOBO, J.A.; MARTÍN DEL BUEY, F.A. (1999): *Los efectos del transfer en niños que juegan al ajedrez*. Memoria de investigación. Doctorado. Bienio 1997-1999. Departamento de psicología. Universidad de Oviedo.
- LÓPEZ, A. (1997): *Fracaso escolar en la enseñanza de las matemáticas. Un enfoque constructivista*. Servicio de Publicaciones. Universidad de Cádiz.
- MACEIRA, N. (1999): *El abuelo de los juegos (Tratado de ajedrez)*. Otero ediciones. Madrid
- MARTÍN DEL BUEY, F. (1997): *El ajedrez como asignatura. Enfoque interdisciplinar y de transferencia de conocimientos*. (3º de Primaria, curso 95-96).
- MARTÍNEZ, A. (2000): *Una aproximación epistemológica a la enseñanza y el aprendizaje de la demostración matemática*. Servicio de Publicaciones. Universidad de Córdoba
- MARTÍNEZ, M. (2003): *Concepciones sobre la enseñanza de la resta. Un estudio en el ámbito de la Formación Permanente del Profesorado*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- MEC (1989): *Diseño Curricular Base. Educación Primaria*. Madrid. MEC.

- MEC (1992): Área de Matemáticas. Colección de Materiales Curriculares. Madrid. MEC
- MEC (1994): *Didáctica de la Educación Primaria. Área de matemáticas. Curso de actualización científica y didáctica de la Educación Primaria*. Madrid. MEC.
- MECA, A. (1998): *Ajedrez en la escuela. Aplicación de nuevas tecnologías*. Colección Homo Ludens. Cims 97. Barcelona.
- MUÑIZ, C. (1995): *Experiencias didácticas en torno al ajedrez*. I Encuentro de monitores de ajedrez. Escuela de Magisterio. Universidad de Oviedo.
- OLÍAS, J.M. (1998): *Desarrollar la inteligencia a través del ajedrez*. Ediciones Palabra. Madrid.
- ORTÓN, A. (1990): *Didáctica de las matemáticas*. Morata. Madrid.
- PACHMAN, L; KÜHNMUND, V.I. (1986): *Ajedrez y computadoras*. Martínez Roca. Barcelona.
- PALACIÁN, E.; SANCHO, J. (2001): *Actas de las X Jornadas para el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas*. ICE Universidad de Zaragoza
- PALOS, J. (1998): *Educar para el futuro: Temas transversales del currículum*. Desclée. Bilbao.
- PARAMOS, R. y otros (2003): *Proyecto educativo: Ajedrez en la escuela*. JRedition. Vigo.
- PARCERISA, A. (1999): *Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos*. Graó. Barcelona.
- PARCERISA, A. y otros (2005): *Materiales para la docencia universitaria*. Octaedro/ICE-UB. Barcelona.
- PARRA, C. ; SAIZ, I. (2002): *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones*. Piados educador. Buenos Aires.
- PENALVA, M.C. (1994): *Matemáticas en Primaria. Guía curricular*. Universidad de Alicante. Secretariado de Publicaciones. Alicante.
- PIAGET, J. (1985): *Seis estudios de psicología*. Planeta. Barcelona.
- PONCE, L. (1992): *Táctica y estrategia en el medio juego*. Hispano Europea. Barcelona.

PRIÓ, J. y otros (2003): *Juga i aprèn. Escacs 1*. Balàgium editors. Balaguer. Lleida.

PRIÓ, J y otros (2003): *Escacs per a tothom. Iniciació 1 i 2*. Balàgium editors. Balaguer. Lleida.

REINA, J. J.; ALIENDE, E.; RODRÍGUEZ, A. (1993): *Proyecto curricular de Educación Primaria: qué, cómo, cuándo enseñar y evaluar*. Escuela Española. Madrid.

RODRÍGUEZ, J. (1996): *Influencia del ajedrez como actividad excátedra para mejorar el rendimiento académico en alumnos de la segunda etapa de Educación Básica en la Unidad Educativa Estatal "Piloncito"*. Tesis doctoral. Universidad Nacional Abierta. Caracas. Venezuela.

RODRÍGUEZ, J.R. (2004): *Ajedrez y educación. Un enfoque transversal*. Trabajo de investigación. Universidad de Oviedo. No publicado.

RIAL, J.C. y PARAMOS, R. (2003): *Ajedrez (primero, segundo y tercer grados)*. JRedition. Vigo.

SANTOS, M.A. (1991): "¿Cómo evaluar los materiales?", en : Cuadernos de Pedagogía, núm 194, pp. 29-31

SARRAMONA, J. (1992): "Els recursos pedagògics materials". Crònica d'Ensenyament, núm 50, pp. 39-41

SCALA, E (1999): *La semilla de Sissa*. Jaque XXI. Madrid.

SCHILLER, P.; PETERSON, L. (1999): *Actividades para jugar con las matemáticas*. CEAC. Barcelona.

SEGARRA, LI. (2002): *Juegos matemáticos para estimular la inteligencia*. CEAC. Barcelona.

SEGURA, A. (1999): *Escac mat. El joc dels escacs de mica en mica*. La Magrana. Barcelona.

SEGURA, A. (2001): *La enseñanza del ajedrez en Primaria*. Paidotribo. Barcelona.

SELMES, J.; SELMES, M.A. (1996): *Vivir con la enfermedad de Alzheimer*. Meditor. Madrid

SMULLYAN, R. (2000): *Juegos de ajedrez y los misteriosos caballeros de Arabia*. Gedisa Editorial. Barcelona.

SMULLYAN, R. (2000): *Juegos y problemas de ajedrez para Sherlock Holmes*. Gedisa Editorial. Barcelona.

TEJADA, J. (1997): *El proceso de investigación científica*. Fundación "La Caixa". E.U.I. Santa Madrona. Barcelona.

TEJADA, J. (1998): *Los agentes de innovación en los centros educativos*. Aljibe. Málaga.

TEJADA, J. (2002): *La innovación educativa (Unidad didáctica)*. Documento policopiado. CIFO. UAB. Barcelona.

TEJADA, J. y otros (2002): *Estrategias didácticas innovadoras. Recursos para la innovación y el cambio*. Octaedro. Barcelona.

VILA, A; CALLEJO, M.L. (2004): *Matemáticas para aprender a pensar*. Narcea. Madrid.

YUS, R. (2001): *Temas transversales: Hacia una nueva escuela*. Graó. Barcelona.

ZABALZA, M.A. (1989): *Diseño y desarrollo curricular*. 3ª edición. Narcea. Madrid.

Referencias en Internet

L. Referencias en Internet

AJEDREZ 21	http://www.ajedrez21.com
Su principal atractivo es el seguimiento puntual de los torneos más importantes del mundo y es uno de los portales más completos para jugar partidas on line. Es requisito imprescindible ser socio.	
AJEDREZ EDUCATIVO	http://www.laplaza.org.ar
Página coordinada por el profesor argentino Jorge Laplaza. Sus amplias secciones nos ofrecen una visión muy rica del mundo del ajedrez: escuela, congresos, pedagogía, colaboraciones, entrenamiento y clínica del ajedrez entres otras. Página con un enfoque eminentemente educativo.	
ESCUELA DE AJEDREZ UNED	http://info.uned.es/escuela-ajedrez/inicio.htm
Dirigida por el Gran Maestro (GM) Boris Slotnik, realizan cursos presenciales, ajedrez a distancia, presentan al os monitores, desarrollan competiciones por correo o por e-mail, torneos en vivo e informaciones sobre la escuela, cursos de verano y encuestas con sus alumnos. En su revista electrónica nos muestran las secciones, los números publicados y los colaboradores. Se completa con una zona download (para bajar contenidos y partidas), enlaces de interés, formularios y zona ajedrez.	
PORTAL DE AJEDREZ ESCOLAR DE EDUCARED	http://ajedrez.educared.net
Educared es un portal que ofrece recursos para los profesores innovadores que buscan aprovechar las nuevas tecnologías en su labor educativa. Sus secciones son muy interesantes: eventos destacados, noticias, foro, utilidades (diccionario de ajedrez, descargas, enlaces de interés, etc.), mejoramos la escuela (profesores y padres, concursos de ideas, etc.)	
ACADEMIA INTERNACIONAL DE AJEDREZ	http://www.ajedrezhoy.com
Página argentina del Maestro Internacional (MI) Guillermo José Llanos. Ofrece como principal un curso on line de ajedrez formativo, ordenado y perfectamente elaborado con consultas, comentarios, foro, etc. Además nos muestra noticias actualizadas, variantes de aperturas, etc.	
HECHICEROS DEL TABLERO	http://www.hechiceros.net
Un gran elenco de GMs y de MIs colaboran en esta página. Destacamos el Proyecto Educativo Ajedrez en la Escuela con 10 libros de texto “graduales” + una web de apoyo (www.jredition.com), además Miscelánea con un abanico de artículos con temas muy variados relacionados con el ajedrez: cursos, aperturas, noticias, partidas on line, etc.	
AJEDREZ MASTER	http://www.geocities.com
Nos ofrece un completo directorio con noticias de actualidad de todos los países iberoamericanos. Para acceder a los contenidos de ajedrez se ha de ir al buscador interno de la página.	
AJEDREZ NOTICIAS DIARIAS	http://www.ajedrez.club.new.net
Web asociada a la federación Catalana de Ajedrez. Un seguimiento muy cuidado del os torneos más importantes, prioritariamente en el ámbito autonómico e incluso en el mundial , retransmisiones en directo de competiciones y memoriales. Hay colaboraciones de GMs, una zona de últimas noticias y	

otra de debates. Destacamos la sección El rincón literario con cuentos y poemas por parte del Club de ajedrez Sant Martí.	
AJEDREZ ESCOLAR	http://www.ajedrezescolar.org
Web del ajedrez uruguayo. Nos muestra un espectacular ajedrez viviente y otros eventos del ajedrez escolar.	
ALEJANDRO REY	http://www.geocities.com/ajescrey
Todo sobre el ajedrez escolar y deportivo en Iberoamérica. Resaltamos la Escuela de ajedrez y el 7º Congreso sobre Ajedrez y su Didáctica.	
CLUB DE AJEDREZ MONTMELÓ. FLANC DE REI	http://www.geocities.com/flancderei2001
Se define como un proyecto de promoción del ajedrez. Realiza un cuidado seguimiento de las competiciones tanto de las ya celebradas como información de las futuras. Además cuenta con enlaces a otros clubes de la comarca	
ASOCIACIÓN PARETANA DE AJEDREZ	http://www.paretana.com
Esta asociación tiene como objetivo principal el fomento del ajedrez base con los alumnos de las escuelas del pueblo. Podemos contemplar en su web algunos artículos relacionados con experiencias escolares sobre ajedrez.	
DISTRITO AJEDREZ EN TELÉPOLIS	http://www.telépolis.com
Completa página sobre el juego del tablero, entre sus secciones: artículos, grandes maestros, campeones del mundo, personajes de leyenda, partidas históricas... Permite descargar archivos y dispone de foro y chat.	
EDUCATERRA. ESCUELA DE AJEDREZ	http://www.ajedrez.educaterra.com
Web donde se pueden realizar cursos on line en sus niveles de iniciación, básico, medio, avanzado y presencial. También hay una zona de juego on line en los niveles: inicial, básico, medio, avanzado, experto, profesional y maestros.	
JAQUE	http://www.jaque.tv
La web de la revista decana del ajedrez español donde podemos leer algunos artículos de experiencias educativas en los colegios españoles.	
INTERNET CHESS CLUB	http://www.chessclub.com
Se autodefine como el mejor y más conocido lugar para jugar ajedrez en Internet. Se puede jugar, competir, chatear y observar a los Grandes Maestros en acción. Ofrece recursos multimedia, para clubes y enlaces de interés. Además dispone de tienda para comprar on-line.	
TABLA DE FLANDES	http://www.tabldeflandes.com
Colaboran en esta página prestigiosos GMs y Mis, nos ofrece interesantes cuentos y leyendas relacionados con el ajedrez. En el apartado de animaciones nos presenta caricaturas de Kaspárov, Kárpov, Polgar, Illescas, Vallejo, etc. En libros digitales, interesantes dibujos, mates e historias animadas, además de un Flash cómic.	
TEACHESS	http://www.teachess.com
Página argentina coordinada por el GM Oscar Paño, es un sitio de enseñanza, perfeccionamiento u	

Construcción y validación de material didáctico para la enseñanza de las matemáticas
utilizando recursos de ajedrez

entrenamiento de Aedrez. Ofrece cursos para todas las edades y niveles y cuentos relacionados con el ajedrez, donde su protagonista Caissita tiene un indudable valor motivador para los niños, destacan sus estupendas ilustraciones.	
TORRE64	http://www.torre64.com
Nos ofrece el seguimiento de torneos internacionales de Perú y diversos enlaces relacionados con el ajedrez hispanoamericano.	
ESCUELA DE AJEDREZ MIGUEL ILLESCAS. EDAMI	http://www.edami.com
Dirigida por el GM Miguel Illescas. Imparte clases a 27 colegios de la ciudad de Barcelona, tanto públicos como privados, en modalidad escolar y extraescolar a más de 1300 alumnos. En el apartado de materiales pedagógicos, ofrece una selección de artículos relacionados con el mundo del ajedrez de prestigiosos ajedrecistas. Además edita la revista Peón de rey, tanto electrónica como en soporte papel.	
EDUCAJEDREZ	http://www.xtec.es/~jfernand
Es la página del autor de este trabajo de investigación. Trata de recoger contenidos que relacionan el ajedrez con la educación. Después de un menú de presentación se exponen diversas experiencias, artículos, creaciones literarias infantiles, así como un seguimiento de los eventos ajedrecísticos de actualidad. Destacamos el proyecto de innovación de educación de los valores y convivencia en los centros utilizando el ajedrez como instrumento educativo.	
CLUB FIANCHETTO	http://www.clubfianchetto.net
Página procedente de Costa Rica, coordinada por Carlos Minero. Pretende informar a través de su página web y realizar cursos de aprendizaje y perfeccionamiento. Dispone de una pequeña tienda donde se puede comprar por Internet.	
EDUC.AR	weblog.educ.ar/espacio_docente/
Es el portal educativo de Argentina. Mediante el buscador interno de la página se puede acceder a interesantes contenidos de ajedrez: noticias, ajedrez escolar, competiciones, artículos...	
COMUNIDAD CANARIA	http://www.educa.rcanaria.es
Esta comunidad tiene aprobado un despliegue curricular de ajedrez para la Educación Secundaria y el Bachillerato, se puede ver en el BOC de 17.08.98	
WIKIPEDIA	http://wikipedia.org/wiki/
En esta dirección, entre otros recursos, se han obtenido parte de los rasgos biográficos de los ajedrecistas que figuran en el Anexo 6 de este trabajo de investigación.	
AJEDREZ ACTUAL	http://www.ajedrezactual.com/
Se ha utilizado esta página para obtener algunos de los materiales presentados en las ilustraciones de esta tesina.	
AJEDRECISTA.COM	http://www.ajedrecista.com
En la columna central nos ofrece las últimas noticias de ajedrez, las novedades y una posición en el tablero para su solución. Además en las columnas externas hay foros, enlaces, chats, fotografías, descargas gratis, juego on-line...	

BASE DE DATOS DE TESIS DOCTORALES (TESEO)	http://www.mcu.es/cgi-bin/TESEO/
Especialmente recomendada para la consulta de tesis doctorales. Se pueden buscar por diferentes campos: autor, año, tema...	
TESIS DOCTORALS EN XARXA (TDX)	http://www.tdx.cbuc.es/
Similar al anterior	
TESIS DOCTORALES EN RED	http://www.tdr.cesca.es
La misma dinámica que las anteriores pero en castellano, permite buscar también en catalán y en inglés.	
CENTRO DE INFORMACIÓN DE RECURSOS DE LA EDUCACIÓN (ERIC)	http://www.ericdigests.org/espanol.html
Es una lista de recursos españoles preparados por el sistema de ERIC (Centro De Información Educativo De los Recursos). Tiene buscador por diversos criterios.	
CENTRO VIRTUAL DE DIVULGACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS	http://www.divulgamat.net/
Ofrece varias secciones como: retos matemáticos, historia de las matemáticas, érase una vez un problema, publicaciones de divulgación, textos on-line, exposiciones virtuales, cultura y matemáticas, matemáticas en acción, recursos en Internet y enlaces de interés.	
REVISTA DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS. UNO	http://uno.grao.com/
Es una revista de Didáctica de las Matemáticas del a Editorial Graó para todos los niveles educativos.	
AJEDU (Ajedrez y Educación)	http://ajedu.cjb.net
<p>Es la página de la línea de investigación Ajedrez y Educación (ajEdu) del grupo DiM (Didáctica y Multimedia) de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), coordinada por el autor de este trabajo de investigación. Pretendemos ofrecer miradas diferentes sobre el rey de juegos, su relación con la multiculturalidad, con las matemáticas, con los torneos y festivales, con las experiencias realizadas en escuelas de nuestro entorno, con su historia y ... hasta con los negocios. Todas estas perspectivas se reflejarán en nuestra página recién estrenada: http://ajedu.cjb.net. Todo ello aderezado con las TICs.</p> <p>Así conseguiremos recoger experiencias de implantación del ajedrez y las TIC, conocer programas informáticos para su enseñanza, elaborar un directorio de páginas web de contenido ajedrecístico, ofrecer recursos a profesores o centros que opten por su implantación en las aulas, coleccionar investigaciones, estudios y tesis, realizar materiales multimedia para su enseñanza, obtener programaciones para su aplicación...</p> <p>Queremos innovar nuestra tarea educativa diaria mediante el juego del tablero y las nuevas tecnologías, mejorar las estrategias de aprendizaje de los alumnos y de la práctica docente mediante elementos motivadores y ofrecer a todos aquellos interesados (profesores o centros en general) instrumentos para llevar a cabo la innovación y la mejora de calidad en la educación.</p>	

Nota: El funcionamiento correcto de los enlaces que figuran en la tabla anterior fue comprobado el 3 de octubre de 2006.