

Cita: Miranda, J.; Lapresa, D.; Arana, J.; Iza, A.; y Anguera, M.T. (2019). Análisis observacional de los movimientos ilegales en la iniciación al ajedrez: identificando dificultades en el entendimiento del juego. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 19(3), 90-101

Análisis observacional de los movimientos ilegales en la iniciación al ajedrez: identificando dificultades en el entendimiento del juego

Observational analysis of illegal moves in grassroots chess: identifying difficulties in the understanding of the game

Análise observacional de movimentos ilegais na iniciação ao xadrez: identificando dificuldades na compreensão do jogo

Miranda, J.¹, Lapresa, D.¹, Arana, J.¹, Iza, A.², y Anguera M.T.³

¹Universidad de La Rioja; ²Asociación de Ajedrez Social Caissa; ³Universidad de Barcelona

RESUMEN

En el seno de la metodología observacional, y a partir de un pormenorizado análisis del reglamento -Leyes FIDE-, se ha elaborado un sistema de observación *ad hoc* que permite analizar los movimientos ilegales en el ajedrez de iniciación. La fiabilidad de los datos, en forma de concordancia inter-observadores, se ha garantizado mediante el coeficiente Kappa de Cohen. En el seno de la Teoría de la Generalizabilidad, se han realizado dos planes de medida que han permitido garantizar la generalizabilidad de los resultados obtenidos y la validez del instrumento de observación. Se ha realizado un análisis de residuos ajustados en la búsqueda de relación asociativa entre variables categóricas, en cada uno de los siete tipos de movimientos ilegales caracterizados (enroque; clavada; rey a casilla amenazada; movimiento incorrecto de pieza; promoción del peón; ocupación de casillas; no remover al jaque). Los resultados obtenidos en el análisis de los movimientos ilegales, revelan las dificultades que el niño, de categoría sub-12, encuentra en el entendimiento y práctica del ajedrez, constituyendo una valiosa información que contribuya a optimizar el proceso de iniciación de los niños en el ajedrez.

Palabras clave: metodología observacional, aprendizaje del ajedrez, movimientos ilegales, categoría sub-12.

ABSTRACT

Within the observational methodology, and based on a detailed analysis of FIDE laws of Chess, an observation system has been developed *ad hoc* for analyzing the illegal moves that children commit in chess. The reliability of the resulting data was confirmed by analysis of interobserver agreement, using Cohen's kappa statistic. The results of the generalizability study confirmed the generalizability of results and the validity of the observation instrument. A Lag Sequential Analysis was performed to identify significant associations between categorical variables in each of the seven types of illegal movements characterized (castling, pinned, king to threatened square, incorrect movement of piece, promotion, occupation, do not remove check). The results obtained in the analysis of illegal movements, reveal the difficulties that the child (under 12 years of age) finds in the understanding and practice of chess.

Keywords: observational methodology, chess learning, illegal moves, under-12 years of age.

RESUMO

Dentro da metodologia observacional, e com base em uma análise detalhada dos regulamentos -Leyes FIDE-, um sistema de observação *ad hoc* foi desenvolvido para analisar os movimentos ilegais no xadrez de iniciação. A

confiabilidade dos dados, na forma de concordância interobservador, foi garantida pelo coeficiente Kappa de Cohen. Dentro da Teoria da Generalização, foram feitos dois planos de medição que asseguraram a generalização dos resultados obtidos e a validade do instrumento de observação. Uma análise dos resíduos ajustados foi feita na busca por uma relação associativa entre variáveis categóricas, em cada um dos sete tipos de movimentos ilegais caracterizados (roque, craving, rei a quadrado ameaçado, movimento incorreto da peça, promoção do peão, ocupação de caixas, não retire o cheque). Os resultados obtidos na análise de movimentos ilegais, revelam as dificuldades que a criança, de categoria sub-12, encontra no entendimento e na prática do xadrez, constituindo uma informação valiosa que contribui para otimizar o processo de iniciação das crianças no xadrez.

Palavras chave: metodologia observacional, aprendizado de xadrez, movimentos ilegais, categoria sub-12

INTRODUCCIÓN

A pesar de que existen investigaciones que relacionan la participación en programas de práctica del ajedrez con mejoras académicas (Aciego, García y Betancort, 2012; Kazemi, Yektayar y Abad, 2012; Smith y Cage, 2000; Trincherro, 2013), existen dudas de que el entrenamiento en ajedrez mejore el rendimiento académico (Gobet y Campitelli, 2006) o que tenga fuertes efectos cognitivos (Gobet y Campitelli, 2006; Bilalić, McLeod y Gobet, 2007; Waters, Gobet y Leyden, 2002).

Gobet, de Voogt, y Retschitzki (2004) sostuvieron que los beneficios cognitivos que conlleva la instrucción en ajedrez son probablemente de "bajo nivel" en lugar de "ganancias de alto nivel" vinculadas con la inteligencia y la obtención de logro académico. Probablemente debido a esta circunstancia se han constatado mejoras cognitivas a partir de programas de ajedrez en estudiantes con discapacidad (Scholz et al., 2008; Barrett y Fish, 2011; Storey, 2000), o con bajo nivel académico (Hong y Bart, 2007).

En lo que sí existe sintonía en la literatura científica es en afirmar que, en edad escolar, el entrenamiento en ajedrez genera beneficios educativos. La explicación de estos beneficios reside en que mediante la práctica del ajedrez el niño desarrolla habilidades tales como la atención, la concentración, la identificación y resolución de problemas, el desarrollo de estrategias de planificación, la creatividad, la empatía con el rival, etc. (Christiaen y Verholfstadt, 1978; Storey, 2000; Trincherro, 2013).

Los movimientos ilegales nos muestran las dificultades que tienen los niños al abordar el juego del ajedrez, siendo un claro indicador de la complejidad del juego en la iniciación y de las barreras que el niño encuentra en su entendimiento y práctica. En el ajedrez habitualmente se descubren innovaciones -

fundamentalmente nuevas líneas de apertura e ideas de desarrollo del medio juego- con la ayuda de grandes motores de análisis; pero estos motores no incluyen el análisis de los movimientos ilegales ya que los programas informáticos solo permiten realizar movimientos legales.

De acuerdo con el artículo 3.10.2 de las Leyes de Ajedrez FIDE (2017), un movimiento es legal cuando se han cumplido todos los requisitos pertinentes de los artículos 3.1 al 3.9. No toda violación de las reglas del ajedrez supone un movimiento o acción "ilegal"; tan solo las que se anuncian como tal acción ilegal, siendo, el resto, "irregularidades". Los movimientos ilegales tienen estipuladas las correspondientes sanciones -artículo 7.5.3 de las Leyes de Ajedrez FIDE (2017)-. La FIDE no hace distinción de número de ilegales permitidas según la edad de los participantes. En el caso de los jugadores infantiles depende de las competiciones y del ritmo de juego del torneo (ajedrez clásico, ajedrez rápido, etc.), pero generalmente los organizadores establecen que dos ilegales suponen la pérdida de la partida en niños de 12 a 16 años y tres ilegales en niños de 6 a 12 años.

A partir de la información contenida en los referidos artículos de las Leyes de Ajedrez FIDE (2017), se han caracterizado siete tipos de movimientos ilegales: 1) Enroque: se incluye cualquier enroque, tanto en corto como en largo, que no finalice con las piezas colocadas conforme reglamento o que se realice sin derecho a enroque (temporal o definitivo). 2) Movimiento de pieza clavada por el rey: ninguna pieza puede ser movida de forma que ponga o deje a su propio rey en jaque. 3) Movimiento del rey a una casilla amenazada: se recogen las situaciones en las que es el propio rey el que es situado en una casilla amenazada por el contrario. 4) Movimiento incorrecto de pieza: en este

grupo se incluyen todos aquellos artículos que detallan el movimiento corriente de las piezas, exceptuando los artículos relacionados con la promoción del peón y con el enroque. 5) Promoción del peón: cuando un jugador, que está en juego, mueve un peón a la fila más alejada desde su posición inicial -casilla de promoción (artículo 3.7.5.1)-, está obligado a cambiarlo, como parte del mismo movimiento, por una dama, torre, alfil o caballo del color del peón en la casilla de llegada. 6) Problema de ocupación de casillas: no está permitido mover una pieza a una casilla ocupada por una pieza del mismo color. Solo se pueden ocupar casillas que ya tienen una pieza si dicha pieza es del jugador contrario y siempre que la capture y la retire del tablero como parte del mismo movimiento. 7) Movimiento de una pieza que no remueva al jaque: siempre que se dé una situación de jaque debe de ser respondida con un movimiento que evite que el rey continúe en jaque -si esto no es posible supone jaque mate-. Existen también ilegales de “manos o reloj” que, al no suponer una falta de comprensión del juego y no ser relevantes para este estudio, no han sido incluidas en la presente taxonomía.

A partir de lo anteriormente expuesto, los objetivos de este trabajo de investigación son: a) elaborar de un sistema de observación para analizar los movimientos ilegales en el ajedrez de iniciación; b) analizar los movimientos ilegales en ajedrecistas de Educación Primaria. La satisfacción de este objetivo disciplinar, nos permitirá optimizar los programas de enseñanza del ajedrez incidiendo en las dificultades detectadas.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se ha desarrollado en el seno de la metodología observacional (Anguera, 1979). El diseño observacional, de acuerdo con Anguera, Blanco-Villaseñor, Hernández-Mendo y Losada (2011), es: nomotético -39 jugadores-, puntual -no se pretende realizar un seguimiento de los movimientos ilegales cometidos por los participantes, sino acumular ilegales-, de seguimiento intrasacional -a lo largo de cada una de las partidas disputadas-; y multidimensional -reflejadas en los diferentes criterios del instrumento de observación-. En lo relativo al tipo de observación -directa, indirecta-, en el presente trabajo se produce un enclave excepcional en que ambas se contemplan de forma integrada, dado que se requiere la observación directa (Sánchez-Algarra y

Anguera, 2013) mediante la percepción visual y la observación indirecta (Anguera, Portell, Chacón-Moscoso, y Sanduvete-Chaves, 2018) desde el razonamiento y estrategia que ha elaborado cognitivamente cada jugador teniendo en cuenta -o no, como en los movimientos ilegales- las reglas que regulan el ajedrez.

Participantes

Los participantes que generan el muestreo observacional que soporta este trabajo son 39 jugadores de ajedrez de categoría sub-12, pertenecientes a seis clubes diferentes; en concreto, los participantes en un torneo de los Juegos Deportivos de La Rioja celebrado los días 24 y 25 de marzo de 2018. Los participantes todavía no tienen puntuación de referencia Elo-FIDE (<https://ratings.fide.com>).

El presente trabajo se ajusta a los Principios Éticos y al Código de Conducta de la Asociación Americana de Psicología y a las normas del Comité de Ética de la Asociación Española de Psicólogos. Además, el proyecto de investigación fue revisado y aprobado por un Comité Científico de la Universidad de La Rioja.

Instrumento de observación

El instrumento observacional se ha elaborado *ad hoc*, siendo una combinación de formato de campo y sistemas de categorías -exhaustivas y mutuamente excluyentes entre sí para cada criterio- (Anguera, Magnusson y Jonsson, 2007). En la tabla 1, se expone la estructura del instrumento de observación, a partir de los criterios vertebradores del instrumento de observación.

Registro y codificación del dato

El registro de las partidas se trasladó de la planilla oportunamente rellena por los jugadores conforme normas del torneo, al programa de ajedrez *Chessbase*, versión 14, que permite la creación de bases de datos a partir de las partidas seleccionadas.

Análisis observacional de los movimientos ilegales en la iniciación al ajedrez

Tabla 1: Desarrollo esquemático de los sistemas de categorías desplegados para cada uno de los criterios del instrumento de observación, con su código.

N	Criterio	Sub-Criterio	Categorías/Códigos
1	Tipo de ilegal		Enroque (RQ), pieza clavada (CL), rey a casilla amenazada (RA), movimiento no correspondiente a la pieza (MI), promoción del peón (PP), problema de ocupación de casillas (MC), movimiento que no remueve al jaque (NR)
2	Bando		Blancas (B), negras (N)
3	Fase		La fase queda determinada, objetivamente, mediante el motor ajedrecístico Stockfish 10. Apertura (AP), medio juego (M), final (FI)
4	Pieza		Peón (PN), caballo (CB), alfil (AF), torre (TO), dama (DA), rey (RY), rey y torre (RT)
5	Adecuación		La pieza realiza el movimiento que le es propio: sí (SI), no (NO)
6	Involucración		1 pieza bando infractor - 0 del no infractor (P1), 1 - 1 (P2), 1 - 2 (P3), 1 - 3 (P4), 2 - 0 (P5), 2 - 1 (P6), 2 - 2 (P7), 2 - 3 (P8)
7	Presión		Sin presión (SP), fila (F), columna (V), diagonal (D), caballo (C), fila y columna (FC), fila y diagonal (FD), fila y caballo (FA), columna y diagonal (CD), columna y caballo (CC), fila y fila (FF), columna y columna (CV), diagonal y diagonal (DD), caballo y caballo (LL), tres o más (F3)
8	Zona de la pieza que mueve ilegal (sin presión)		Centro (C5), centro extendido (E5), flanco de dama (D5), flanco de rey (K5), inicio blanca (I5), inicio negra (N5)
9	9.1 Pieza(s): Que ejerce(n) presión del bando no infractor	9.1.1 Primera pieza	Peón (PE), caballo (CA), alfil (AL), torre (TR), dama (DM), rey (RE)
		9.1.2 Segunda pieza	Peón (PO), caballo (HO), alfil (BI), torre (RO), dama (QU), rey (KI)
	9.2 Distancia de la presión	9.2.1 Primera distancia	1 (A1), 2 (A2), 3 (A3), 4 (A4), 5 (A5), 6 (A6), 7 (A7)
		9.2.2 Segunda distancia	1 (B1), 2 (B2), 3 (B3), 4 (B4), 5 (B5), 6 (B6), 7 (B7)
		9.2.3 Distancia entre la pieza clavada y el rey que clava	1 (R1), 2 (R2), 3 (R3), 4 (R4), 5 (R5), 6 (R6)
	9.3 Zona: Del tablero en la que se encuentra la pieza que ejerce presión	9.3.1 Zona de la primera pieza que ejerce presión	Centro (C1), centro extendido (E1), flanco de dama (D1), flanco de rey (K1), inicio blanca (I1), inicio negra (N1)
		9.3.2 Zona de la segunda pieza que ejerce presión	Centro (C2), centro extendido (E2), flanco de dama (D2), flanco de rey (K2), inicio blanca (I2), inicio negra (N2)
		9.3.3 Zona del rey del bando infractor	Centro (C3), centro extendido (E3), flanco de dama (D3), flanco de rey (K3), inicio blanca (I3), inicio negra (N3)
		9.3.4 Zona de la pieza que comete el movimiento ilegal	Centro (C6), centro extendido (E6), flanco de dama (D6), flanco de rey (K6), inicio blanca (I6), inicio negra (N6)
	10	Enroque	10.1 Tipo enroque
10.2 No derecho a enroque			Temporal (T), permanente (P)
10.3 No derecho a enroque y movimiento no adecuado			Sí (LI), no (LO)
11	Causa movimiento no adecuado		Mover una pieza como si fuera otra (CM), traspaso de fila (TF), traspaso de columna (TC), traspaso de diagonal (TD), falla otro concepto del movimiento (FP)
12	Promoción peón		No cambia el peón por otra pieza al coronar (PR1), cambia el peón por una pieza indebida (PR2), llega con movimiento lateral sin capturar (PR3), llega comiendo sin cambiar de columna (PR4)
13	Combinación de varios tipos de ilegal	13.1 Ganancia de material	Sí (YE), no (YO)
		13.2 Pieza amenazada	Sí (JA), no (NE)

En el registro correspondiente a cada partida se introdujeron los movimientos ilegales cometidos -previamente anotados en el margen de la planilla por los jugadores-. Se procedió a la correspondiente captura de pantalla de cada movimiento ilegal. Para el

registro con el *software* Lince (Gabin, Camerino, Anguera, y Castañer, 2012), se generaron cortes de video a partir de las capturas correspondientes a cada movimiento ilegal (véase figura 1).



Figura 1: Captura de un momento del proceso de registro de los movimientos ilegales.

De acuerdo con Bakeman (1978) el tipo de datos obtenidos es evento base y concurrentes (Tipo II); además, de acuerdo con Bakeman y Quera (2011), son datos de multievento, consecuencia de encontrarnos en el seno de un diseño multidimensional y utilizar como instrumento de observación la combinación de formato de campo y sistemas de categorías.

Control de la calidad del dato

Dos han sido los observadores encargados del registro -expertos en ajedrez-, que previamente cumplieron un proceso de formación a partir de Arana, Lapresa, Anguera y Garzón (2016). En concreto, en una primera fase, recibieron formación teórica sobre el instrumento de observación.

Posteriormente, recibieron formación de corte teórico-práctica, relativa al funcionamiento del *software* de registro y codificación, con el instrumento de observación ya introducido en su entorno. Por último, una fase de formación práctica en la que se registraron 10 jugadas ilegales, no incluidas en el muestreo observacional del trabajo; al acabar dicho registro se procedió a determinar la concordancia entre los registros de ambos observadores. Al obtenerse una concordancia total, se dio por completado el proceso de formación de ambos observadores.

La fiabilidad de los datos que soportan el presente trabajo, y se han obtenido a partir del instrumento de observación diseñado, se ha obtenido en forma de concordancia entre los registros del observador 1 y del observador 2, correspondientes al 10% del muestreo observacional, mediante el cálculo

Análisis observacional de los movimientos ilegales en la iniciación al ajedrez

del coeficiente Kappa de Cohen (Cohen, 1960) en el seno del *software* Lince. Los registros correspondientes a la mayoría de las dimensiones presentan una concordancia perfecta al 100% (Kappa de Cohen= 1.0). El resto de las dimensiones -tipo de ilegal (Kappa de Cohen= 0.87); pieza (Kappa de Cohen= 0.87); Involucración (Kappa de Cohen= 0.87); y Zona Rey (Kappa de Cohen= 0.83)- alcanzan una consideración del acuerdo *almost-perfect* (Landis y Koch, 1977, p. 165).

Generalizabilidad de los resultados

Para aportar más información relativa a la calidad del dato que soporta el trabajo, se ha recurrido a la Teoría de la Generalizabilidad (TG), Cronbach, Gleser, Nanda y Rajaratnam (1972), mediante el *software* SAGT, versión, 1.0 (Ramos, Hernández-Mendo, Pastrana y Blanco-Villaseñor, 2012). Se han realizado dos planes de medida para abordar la generalizabilidad de los resultados obtenidos (partidas

ilegales que constituyen el muestreo observacional) y la validez del instrumento de observación (Blanco-Villaseñor y Escolano, 2017). En la tabla 2 se recogen los resultados correspondientes al diseño de generalizabilidad efectuado, el cual ha revelado que la variabilidad quedaba fundamentalmente asociada a la faceta categorías. El coeficiente de generalizabilidad relativo correspondiente al plan de medida [Categorías] / [Ilegales] establece que con el número de movimientos ilegales analizados se consigue una elevada fiabilidad de precisión de generalización ($e^2= 0.969$). Para abordar la validez del instrumento de observación se debe de colocar la faceta categoría en la faceta de instrumentación y obtenerse un coeficiente de generalizabilidad (e^2) igual o próximo a cero. El resultado obtenido -coeficiente de generalizabilidad relativo correspondiente al plan de medida [Ilegales] / [Categorías]- $e^2= 0.000$, avala la validez del instrumento de observación diseñado en el marco teórico de la Teoría de la Generalizabilidad.

Tabla 2. Resultados correspondientes al diseño de generalizabilidad [Ilegales][Categorías]

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	% Varianza
[Ilegales]	2.362	100	0.024	0
[Categorías]	298.716	124	2.409	23.814
[Ilegales][Categorías]	917.124	12400	0.074	76.186

RESULTADOS

Para conocer si los datos de la dimensión jugadas ilegales se distribuyen proporcionalmente entre las siete categorías que componen dicha dimensión (enroque =17.8%; pieza clavada =23.7%; rey a casilla amenazada=30.6%; movimiento no correspondiente a la pieza=5.9%; promoción del peón= 1.9%; problemas de ocupación de casillas= 0.9%; movimiento que no remueve al jaque= 18.8%) se recurre a la prueba de bondad de ajuste χ^2 (Álvarez, 2007) que compara las frecuencias observadas con las esperadas, bajo la hipótesis de que los datos se reparten uniformemente entre las distintas categorías que componen la variable. En concreto, en este trabajo se concluye que la dimensión jugadas ilegales no se distribuye proporcionalmente debido que hay una desigual presencia significativa ($\chi^2= 55.842$; $p < 0.001$) de las categorías registradas que componen la variable jugadas ilegales.

De acuerdo con el itinerario marcado - dimensiones y categorías que se han establecido para ser cruzadas- y fijando una frecuencia mínima de ocurrencia de dos -por lo que no se incluye el tipo de ilegal "problemas de ocupación de casillas"-, se han obtenido las relaciones de activación o inhibición estadísticamente significativas ($p < .05$) que se exponen en la tabla 3.

Tabla 3. Resultados estadísticamente significativos correspondientes al análisis de residuos ajustados, fijando como conducta criterio los diferentes tipos de ilegales.

Tipo de ilegal	Pieza		Adecuación		Fase		Involucración		Presiones		Ganancia		Amenaza	
	Activación	Inhibición	Activación	Inhibición	Activación	Inhibición	Activación	Inhibición	Activación	Inhibición	Activación	Inhibición	Activación	Inhibición
RQ	RT(8.29)	RY(-3.19)	NO(4.63)	SI(-4.63)	AP (7.2)	MJ (-4.37) FI (-2.61)	P5(4.92)	P2(-2.97)	SP(3.45)	-	-	-	NE(4.04)	JA(-4.04)
CL	PN(5.94) AF(2.55)	RY(-3.82) RT(-2.16)	SI(2.34)	NO(-2.34)	-	FI(-2.03)	P6(5.09)	P2(-3.56)	-	SP(-2.52)	YE(2.26)	YO(-2.26)	-	-
RA	RY(9.82)	PN(-3.11) TO(-2.79) RT(-2.57) CB(-2.34)	SI(2.79)	NO(-2.79)	FI(3.87)	AP(-4.35)	P2(8.15) P3(3.07)	P6(-6.75)	FD(2.15)	SP(-3.01)	YO(3.96)	YE(-3.96)	-	-
MI	CB(4.52)	-	NO(6.05)	SI(-6.05)	MJ(2.71)	-	P1(8.27)	P6(-2.55)	SP(5.61)	D(-2.4)	-	-	-	-
PP	PN(3.07)	-	-	-	FI(2.56)	-	P2(2.25)	-	SP(3.18)	-	YE(2.27)	YO(-2.27)	-	-
NR	DA(5.25) TO(4.42)	RY(-3.29)	SI(2.02)	NO(-2.02)	MJ(2.12)	AP(-2.03)	P6(4.79)	P2(-3.79)	C(2.02)	SP(-2.18)	-	-	-	-

DISCUSIÓN

A continuación, se procede a la discusión de los resultados obtenidos en este trabajo de investigación. En primer lugar, se comienza por discutir lo referente a la calidad del dato. Posteriormente, se realiza una breve discusión de las frecuencias obtenidas en la dimensión tipo de ilegal, para concluir con la oportuna discusión de los resultados obtenidos en la búsqueda de relación asociativa entre variables categóricas (residuos ajustados).

En cuanto al primer objetivo -la creación de un sistema de observación que permita analizar los movimientos ilegales en el ajedrez de iniciación-, a partir de un pormenorizado análisis del reglamento, se ha elaborado un instrumento de observación que permite analizar e intervenir en las situaciones y contextos en que se dan los diferentes tipos de ilegales que constituyen un reflejo evidente de las dificultades que encuentra el niño, en su iniciación, para comprender y desarrollar el juego del ajedrez. Cabe destacar la dificultad existente para estudiar los movimientos ilegales, puesto que los programas informáticos no permiten la realización de movimientos ilegales y, por tanto, no quedan registrados.

La fiabilidad del sistema de observación, en forma de concordancia, ha quedado garantizada a partir de los resultados del coeficiente Kappa de Cohen que muestran una consideración del acuerdo *almost-perfect* de acuerdo con los valores de referencia clásicos, establecidos por Landis y Koch (1977).

En el seno de la teoría de la generalizabilidad se ha avalado la generalizabilidad de los resultados obtenidos con los 101 movimientos ilegales, al obtenerse un coeficiente de generalizabilidad relativo, correspondiente al plan de medida [Categorías] / [Ilegales], de $e^2 = 0.969$. Por otro lado, el coeficiente de generalizabilidad relativo ($e^2 = 0.000$) resultante del plan de medida [Ilegales] / [Categorías] avala la validez del instrumento de observación construido *ad hoc*, en el marco teórico de la teoría de la generalizabilidad (Blanco-Villaseñor, Castellano, Hernández-Mendo, Sánchez-López y Usabiaga, 2014; Blanco-Villaseñor, Sastre y Escolano, 2010; García-García, Hernández-Mendo, Serrano y Morales-Sánchez, 2013).

Por su relevancia de cara a contextualizar los resultados, se procede a una discusión de los datos relativos a las dimensiones “tipo de ilegal”. Los resultados destacan la dificultad que para el niño de esta edad supone mantener presentes las relaciones espaciales que se producen en todo momento sobre el rey (tipos de ilegal: “rey a casilla amenazada” y “pieza clavada”). También las dificultades que se encuentra el niño ante el acto de enroque al tener que valorar diferentes facetas de la situación: diferentes posiciones de destino en el enroque corto y largo; y si se posee derecho a enroque -si no se han movido las piezas con las que se enroca, si el rey está en jaque o si las casillas por las que pasa el rey o acaba tras efectuar el enroque están amenazadas-. La dimensión “movimiento no correspondiente a la pieza”, que incorpora relaciones espaciales relativas a una única pieza -la que se mueve-, tiene una menor presencia pero resulta muy relevante al señalar al caballo como la figura con cuyos movimientos el niño encuentra más dificultades. El tipo de ilegal, “promoción del peón” - confundir las reglas habituales del movimiento del peón al llegar a la fila más alejada (casilla de coronación)- es menos frecuente como corresponde a su realización, por lo general, en la fase final de la partida. El tipo de ilegal “problemas de ocupación de casillas” muestra una presencia residual.

A continuación, se procede a la discusión de los resultados obtenidos en la búsqueda de relación asociativa entre variables categóricas (Anguera y Hernández-Mendo, 2015), en función del tipo de movimiento ilegal.

Enroque: respecto a la ilegal “enroque” existe asociación estadísticamente significativa con la categoría no presión (por parte del bando no infractor), lo que indica que los participantes cometen un error de posicionamiento en las piezas tras la ejecución del enroque; descartándose que el movimiento ilegal se produzca por no tener derecho a su realización -véanse artículos del 3.8.2.1 al 3.8.2.2.2 de las Leyes FIDE-. Conforme al instrumento de observación la activación estadísticamente significativa de rey y torre, señala que los participantes realizan un movimiento no adecuado de ambas piezas implicadas en el enroque. Esta afirmación se ve reforzada por la relación estadísticamente significativa detectada de inhibición a que el movimiento ilegal se produzca únicamente en el movimiento de la pieza rey. La ilegal de enroque muestra asociación estadísticamente significativa con

la fase de apertura, así como una inhibición estadísticamente significativa con el resto de las fases del juego -medio juego y final-; este hecho respeta la recomendación ajedrecística de enroscarse en la fase de apertura para poner el rey a resguardo tras el avance de los peones centrales (columnas e y d). A los niños, en su iniciación, ya se les transmite la importancia de enrocar lo antes posible (Soler, Pérez, y Renaldo, 2014).

Clavada: este tipo de ilegal mantiene una relación estadísticamente significativa de inhibición con situaciones de no presión al bando infractor. Este resultado es coherente con la lógica interna del juego de ajedrez, ya que para que se dé una ilegal de este tipo debe existir una pieza que esté clavada -por otra que a su vez clava, y que ejerce la presión-. Esta ilegal muestra una asociación estadísticamente significativa a producirse con dos piezas del bando infractor -el rey y la pieza clavada por el rey- y una del bando no infractor -aquella que ejerce la presión-. Este hecho también resulta coherente con la lógica interna del juego de ajedrez. Además, existe una relación estadísticamente significativa a que la pieza clavada por el rey y con la que se comete el movimiento ilegal sea o el peón o el alfil. El peón es una pieza de corto alcance -captura a una pieza que tiene a una casilla de distancia nada más- y de menor valor que el resto de piezas, por lo que el niño realiza la captura de manera impulsiva. Respecto al alfil, es una pieza que, por lo general, desde posiciones abiertas puede acudir a tapar un jaque. A su vez, se ha detectado una relación estadísticamente significativa de asociación entre la pieza que comete la ilegal -la que descubre al rey- y su adecuación; lo que significa que la ilegal se produce porque dicha pieza no podía ser movida al dejar a su rey en jaque, pero que el movimiento de la pieza es el correspondiente. Además, existe una relación estadísticamente significativa de inhibición de este tipo de ilegales con la fase final. Por último, la pieza que comete el movimiento ilegal (alfil o peón que descubre al rey) se activa con la ganancia de material; es decir, el movimiento ilegal se ha realizado con la intención de capturar una pieza del bando no infractor y no porque la pieza que comete la ilegal esté en riesgo de ser capturada. Los jugadores principiantes tienen más conciencia de sus amenazas hacia el rival que de las amenazas que sufren sus propias piezas. Al igual que en las etapas de desarrollo de los niños, es normal que en la primera fase del aprendizaje piensen mayormente en sus jugadas, para conforme avanza su

formación ir integrando los planes y amenazas del otro jugador (Berger, 2007; Cohen, 2012).

Rey a casilla amenazada: existe inhibición estadísticamente significativa a que este tipo de ilegales se den sin presión al bando infractor. Este hecho resulta conforme la lógica interna del juego de ajedrez, ya que es el rey el que comete el movimiento ilegal al ocupar una casilla amenazada -presionada- por el bando no infractor. Se ha detectado una asociación estadísticamente significativa a que este tipo de ilegal se desarrolle a partir de una presión ejercida mediante diagonales y filas -horizontales- (las dos únicas ocurrencias de estas categorías se dan en este tipo de ilegal). En este tipo de ilegal se ha detectado una asociación estadísticamente significativa a que las piezas involucradas sean: o bien una pieza del bando infractor y una del bando que presiona -el no infractor-; o una del bando infractor, por dos del bando que presiona. Este resultado se complementa con la asociación estadísticamente significativa a que la pieza que comete el movimiento ilegal sea el rey; lo que resulta coherente con la lógica interna del juego de ajedrez -que solo haya una pieza del bando infractor y que ésta sea el rey-. Existe asociación estadísticamente significativa a que este tipo de ilegal se realice en la fase final y a que no se produzca -relación de inhibición estadísticamente significativa- en la apertura. Esta circunstancia es coherente con la realidad del ajedrez, ya que la fase final es el momento en el cual el tablero tiene muchas menos piezas, el rey no está tan protegido y sufre más ataques del bando no infractor (Beliavsky, 2006). En los finales hay muchas líneas (filas, columnas o diagonales) abiertas, por lo que piezas como torres, alfiles o damas, pueden controlar casillas muy lejanas. También se han detectado relaciones de asociación estadísticamente significativa de este tipo de movimiento ilegal con las categorías "adecuación" -es decir que el movimiento del rey es el que le corresponde (recorre correctamente un cuadro en cualquiera de las direcciones)- y la no ganancia de material con el movimiento de destino del rey.

Movimiento incorrecto de pieza: los resultados avalan la lógica interna de este tipo de ilegal en el juego del ajedrez -activación de no adecuación del movimiento e inhibición de movimiento adecuado-. Este tipo de ilegal se produce, de una forma estadísticamente significativa, sin existir presión del contrincante. Se ha detectado una relación de activación estadísticamente significativa a que en este

Análisis observacional de los movimientos ilegales en la iniciación al ajedrez

tipo de ilegales se vea involucrada una sola pieza del bando infractor (la que comete la ilegal) por ninguna pieza del bando no infractor -en sintonía con los resultados relativos a la no presión, expuestos en la frase anterior-. Resulta muy relevante para la investigación la asociación estadísticamente significativa entre este tipo de ilegal -la realización de un movimiento no adecuado- y el caballo. Este hallazgo señala al caballo como la pieza que mayor dificultad genera en los participantes de cara a la ejecución de los movimientos inherentes. En cuanto a la fase del juego en la que se produce este tipo de ilegal, se ha detectado una relación de activación estadísticamente significativa con el medio juego -una fase de la partida en la que las piezas están desarrolladas activando una gran cantidad de interrelaciones-.

Promoción del peón: dos han sido los movimientos ilegales correspondientes a este tipo de ilegal. En ambos casos se ajusta a la lógica interna del juego de este tipo de ilegal en el seno del ajedrez. En concreto, se ha detectado una asociación estadísticamente significativa con que sea el peón el que protagoniza este tipo de ilegal en la fase final del juego, al pretender tomar una pieza en la coronación, pero con un movimiento no adecuado del peón -que está bloqueado por la pieza que de forma ilegal es capturada-.

Problema en la ocupación de casillas: tan sólo se ha registrado una ilegal de este tipo, en la fase final de una partida en la que el bando no infractor está dando sucesivos jaques al rey -el jugador del bando infractor ante las pocas casillas a las que puede acudir ya que están amenazadas por piezas rivales captura un peón que resulta ser de su propio bando-.

No remover al jaque: conforme la lógica interna de este tipo de ilegal en el seno del ajedrez se ha detectado una relación estadísticamente significativa de inhibición con la categoría "sin presión" -el rey se encuentra en jaque en el turno de movimiento-. Además, se ha detectado una asociación estadísticamente significativa a que sea el caballo el que genera el jaque. Este resultado, vuelve a poner en consideración la mayor dificultad que genera la implicación del caballo en el ajedrez de iniciación. Los resultados también concuerdan en señalar que son dos las piezas del bando infractor involucradas en la comisión de la ilegal, el rey (que, obviamente, se mantiene en jaque) y la torre o la dama -a pesar de que el movimiento sea el propio de la pieza- por una del

bando no infractor -el caballo, tal y cómo se ha precisado anteriormente-. Este tipo de ilegal, se inhibe en la apertura, y se activa en el medio juego, donde uno de los golpes tácticos más habitual es el ataque doble u horquilla donde un caballo amenaza a dos o más piezas de mayor valor.

APLICACIONES PRÁCTICAS

En el presente trabajo se ha desarrollado un sistema de observación que permite analizar los movimientos ilegales en el ajedrez de iniciación. Del análisis de los movimientos ilegales pueden inferirse las dificultades que el niño encuentra en el entendimiento y práctica del ajedrez. Los resultados obtenidos a partir del análisis de cada uno de los tipos de movimientos ilegales caracterizados, constituyen una valiosa información para que los profesionales del ajedrez puedan generar herramientas y estrategias didácticas para facilitar la superación de las dificultades detectadas y, de esta forma, optimizar los programas de enseñanza del ajedrez.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo del subproyecto *Vías de integración entre datos cualitativos y cuantitativos, desarrollo del caso múltiple, y synthesis review como ejes principales para un futuro innovador en investigación de actividad física y deporte* [PGC2018-098742-B-C31] (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Programa Estatal de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del Sistema I+D+i), que forma parte del proyecto coordinado *New approach of research in physical activity and sport from mixed methods perspective* (NARPAS_MM) [SPGC201800X098742CV0]; así como del proyecto *Tecnología i aplicació multimedia i digital als dissenys observacionals* [2014 SGR 971], Generalitat de Catalunya Research Group, Grup de recerca i innovació en dissenys (GRID).

REFERENCIAS

1. Aciego, R., García, L. y Betancort, M. (2012). The benefits of chess for the intellectual and social-emotional enrichment in schoolchildren. *The Spanish Journal of Psychology*, 15(2), 551-559. http://dx.doi.org/10.5209/rev_SJOP.2012.v15.n2.38866
2. Allison, P.D. y Liker, J.K. (1982). Analyzing sequential categorical data on dyadic interaction: A comment on Gottman. *Psychological Bulletin*, 93, 393-403. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.91.2.393>
3. Álvarez, R. (2007). *Estadística aplicada a las Ciencias de la Salud*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos. Anguera, M.T. (1979). Observational Typology. *Quality & Quantity. European-American Journal of Methodology*, 13(6), 449-484. <https://doi.org/10.1007/bf00222999>
4. Anguera, M.T. y Hernández-Mendo, A. (2015). Técnicas de análisis en estudios observacionales en ciencias del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 13-30. <https://doi.org/10.4321/s1578-84232015000100002>
5. Anguera, M.T., Blanco-Villaseñor, A., Hernández-Mendo, A. y Losada, J.L. (2011). Diseños observacionales: Ajuste y aplicación en psicología del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 63-76.
6. Anguera, M.T., Magnusson, M.S. y Jonsson, G.K. (2007). Instrumentos no estandar: planteamiento, desarrollo y posibilidades. *Avances en medición*, 5, 63-82.
7. Anguera, M.T., Portell, M., Chacón-Moscoso, S. y Sanduvete-Chaves, S. (2018). Indirect observation in everyday contexts: Concepts and methodological guidelines within a mixed methods framework. *Frontiers in Psychology*, 9:13. <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00013>
8. Arana, J., Lapresa, D., Anguera, M.T. y Garzón, B. (2016). Ad hoc procedure for optimising agreement between observational records. *Anales de Psicología*, 32(2), 589-595. <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.32.2.213551>
9. Bakeman, R. (1978). Untangling streams of behavior: sequential analysis of observation data. In G.P. Sackett (Ed.) *Observing Behaviour, Vol. II: Data Collection and Analysis Methods* (pp. 63-78). Baltimore: University Park Press.
10. Bakeman, R. y Quera, V. (1995). *Analyzing interaction: Sequential analysis with SDIS and GSEQ*. Cambridge: Cambridge University Press.
11. Bakeman, R. y Quera, V. (2011). *Sequential analysis and observational methods for the behavioral sciences*. Cambridge: Cambridge University Press.
12. Barrett, D.C. y Fish, W.W. (2011). Our Move: Using Chess to Improve Math Achievement for Students Who Receive Special Education Services. *International Journal of Special Education*, 26(3), 181-193.
13. Beliaevsky, A. (2006). *Práctica moderna de finales*. Madrid: Tutor.
14. Berger, K.S. (2007). *Psicología del desarrollo: infancia y adolescencia*. Ed. Médica Panamericana.
15. Bilalić, M., McLeod, P. y Gobet, F. (2007). Does chess need intelligence? A study with young chess players. *Intelligence*, 35(5), 457-470. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2006.09.005>
16. Blanco-Villaseñor, A. y Escolano-Pérez, E. (2017). Observational data analysis using generalizability theory and general and mixed linear models: an empirical study of infant learning and development. *Anales de Psicología*, 33(3), 450-460. <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.33.3.271021>
17. Blanco-Villaseñor, A., Castellano, J., Hernández-Mendo, A., Sánchez-López, C.R. y Usabiaga, O. (2014). Aplicación de la TG en el deporte para el estudio de la fiabilidad, validez y estimación de la muestra. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 131-137.
18. Blanco-Villaseñor, A., Sastre, S. y Escolano, E. (2010). Desarrollo ejecutivo temprano y Teoría de la Generalizabilidad: bebés típicos y prematuros. *Psicothema*, 22(2), 52-55.
19. Christiaen, J. y Verholfstadt, D. C. (1978). Chess and cognitive development. *Nederlandse Tydschrift voor de Psychologie en haar Grensegebieten*, 36, 561-582.
20. Cohen, D. (2012). *How the child's mind develops*. New York: Routledge.
21. Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20, 37-46. <http://dx.doi.org/10.1177/001316446002000104>
22. Cronbach, L.J., Gleser, G.C., Nanda, H. y Rajaratnam, N. (1972). *The dependability of behavioral measurements: Theory of generalizability for scores and profiles*. New York: Jhon Wiley and Sons.
23. Gabin, B., Camerino, O., Anguera, M. T. y Castañer, M. (2012). Lince: multiplatform sport analysis software. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 4692-4694. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.320>
24. García-García, O., Hernández-Mendo, A., Serrano, V. y Morales-Sánchez, V. (2013). Aplicación de la teoría generalizabilidad a un análisis de tensiomiografía en ciclistas profesionales de ruta. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1), 53-60.

Análisis observacional de los movimientos ilegales en la iniciación al ajedrez

25. Gobet, F., de Voogt, A. y Retschitzki, J. (2004). *Moves in Mind: The Psychology of Board Games*. New York, NY: Psychology Press.
26. Gobet, F. y Campitelli, G. (2006). Education and chess: a critical review. In T. Redman (ed.), *Chess and Education: Selected Essays from the Koltanowski Conference* (pp. 124-143). Dallas: Chess Program at the University of Texas.
27. Hong, S. y Bart, W. (2007). Cognitive effects of chess instruction on students at risk for academic failure. *The International Journal of Special Education*, 22, 89-96.
28. Kazemi, F., Yektayar, M. y Abad, A.M.B. (2012). Investigation of the impact of chess play on developing meta-cognitive ability and math problem-solving power of students at different levels of education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 32, 372-379. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.01.056>
29. Landis, J.R. y Koch, G.G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 159-174. <http://dx.doi.org/10.2307/2529310>
30. Quera, V. (2018). Analysis of interaction sequences. En E. Brauner, M. Boos, y M. Kolbe (Eds.), *The Cambridge Handbook of Group Interaction Analysis* (pp. 295-322). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
31. Ramos, F.J., Hernández-Mendo, A., Pastrana, J.L. y Blanco-Villaseñor, A. (2012). *SAGT: Software para la Aplicación de la Teoría de la Generalizabilidad*. Proyecto fin de carrera para la titulación: Ingeniería Técnica en Informática de Gestión de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. Universidad de Málaga, España.
32. Sánchez-Algarra, P. y Anguera, M.T. (2013). Qualitative/quantitative integration in the inductive observational study of interactive behaviour: Impact of recording and coding predominating perspectives. *Quality & Quantity. International Journal of Methodology*, 47(2), 1237-1257. <https://doi.org/10.1007/s1135-012-9764-6>
33. Scholz, M., Niesch, H., Steffen, O., Ernst, B., Loeffler, M., Witruk, E. y Schwarz, H. (2008). Impact of Chess Training on Mathematics Performance and Concentration Ability of Children with Learning Disabilities. *International Journal of Special Education*, 23(3), 138-148.
34. Smith, J.P. y Cage, B.N. (2000). The Effects of Chess Instruction on the Mathematics Achievement of Southern, Rural, Black Secondary Students. *Research in the Schools*, 7(1), 19-26.
35. Soler, C., Pérez, J. y Renaldo, R. (2014). *Los 7 colores del Ajedrez Educativo*. Madrid: Elsevier.
36. Storey, K. (2000). Teaching beginning chess skills to students with disabilities. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 44(2), 45-49. <http://dx.doi.org/10.1080/10459880009599782>
37. Trincherro, R. (2013). *Can Chess Training Improve Pisa Scores in Mathematics? An Experiment in Italian Primary School*. Paris: Kasparov Chess Foundation Europe.
38. Waters, A.J., Gobet, F. y Leyden, G. (2002). Visuospatial abilities of chess players. *British Journal of Psychology*, 93(4), 557-565. <http://dx.doi.org/10.1348/000712602761381402>