

EFFECTOS DE JUEGOS EN ESPACIO REDUCIDOS EN LA EFICIENCIA DEL PASE Y CONTROL COMPARADO CON ACCIONES AISLADAS EN FÚTBOL: ALTA VS BAJA INTERFERENCIA CONTEXTUAL**Diego Armando García Gómez¹, Wilder Geovanny Valencia Sánchez^{1,2,3}, Juan Osvaldo Jiménez¹, Juan David Otálvaro Vergara⁴, Rafael Tadeo Herazo Sánchez⁵, Luis Edilson Cuartas Morales⁶****Universidad de Antioquia¹, Colombia; Universidad de San Buenaventura², Colombia; Asociación Colombiana de futbolistas profesionales³, Colombia; Institución Colegio Mayor de Antioquia⁴, Colombia; Club Deportivo Palmazul⁵, Colombia; Colegio San Jose de la Salle⁶, Colombia.****RESUMEN:** El objetivo fue determinar el efecto de un programa de entrenamiento de juegos en espacios reducidos como propuesta de alta interferencia contextual, sobre la eficiencia del pase y control del balón en futbolistas juveniles. El diseño fue experimental en paralelo con asignación al azar estratificada donde participaron 20 futbolistas entre 15 y 18 años.Los resultados intergrupo muestran que la variable pase no presentó diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,166$); sin embargo, los porcentajes de eficiencia para esta variable favorecen al grupo experimental (76,2% vs. 71,9%). Por el contrario, la variable control del balón (91,5% vs. 81,9%) mostró cambios estadísticamente muy significativos a favor del grupo experimental ($X^2 = 11,61$; $p < 0,001$). Se concluye que la eficiencia de las acciones técnicas del pase y control del balón en el fútbol mejoran con la aplicación de un programa de entrenamiento estructurado, a través de los juegos en espacios reducidos.**PALABRAS CLAVE:** Juegos en espacios reducidos; Técnica; Fútbol; Eficiencia**EFFECT OF SMALL SIDED GAMES ON THE EFFICIENCY OF BALL PASS AND CONTROL COMPARED WITH ISOLATED ACTIONS FOOTBALL: HIGH VS LOW CONTEXTUAL INTERFERENCE****ABSTRACT:** The objective was to determine the training program effect small sided games as a proposal of high contextual interference about the efficiency of the pass and ball control in youth football players. The design is experimental in parallel with stratified random assignment. The participants were soccer players between 15 and 18 years old.Intergroup results elicit that pass variable did not show meaningful statistic differences ($p = 0,166$), however, efficiency percentages to this variable encourage the experimental group (76,2% vs 71,9%). On the contrary, ball control variable (91,5% vs 81,9%) showed very meaningful statistical changes in favor to the experimental group ($X^2 = 11,61$; $p < 0,001$). Concluded that the efficiency of pass and ball control technical actions in football improves with the implementation of a training program structured through Small Sided Games and supports the idea that games in reduced spaces.**KEYWORDS:** Small Sided Games; Technique; Soccer; Efficiency**EFEITO DE JOGOS DE PEQUENAS FIDES SOBRE A EFICIÊNCIA DE PASSAGEM DE BOLA E CONTROLE EM RELAÇÃO ÀS AÇÕES ISOLADAS FUTEBOL: ALTA CONTRA INTERFERÊNCIA CONTEXTUAL BAIXA****RESUMO:** O objetivo foi determinar o efeito de um programa de treinamento em pequenos espaços como proposto de alta interferência contextual, na eficiência de passes e controle de bola em jogadores de futebol juvenil. O desenho foi experimental em paralelo com uma randomização estratificada envolvendo 20 jogadores entre 15 e 18 anos de idade. Resultados intergrupos mostram que a variável passada não apresentou diferenças estatisticamente significantes ($p = 0,166$); no entanto, os percentuais de eficiência para essa variável encorajaram o grupo experimental (76,2% vs. 71,9%). Em contraste, o variável controle de bola (91,5% vs. 81,9%) mostrou mudanças estatisticamente significativas em favor do grupo experimental ($X^2 = 11,61$, $p < 0,001$). Concluded that the efficiency of pass and ball control technical actions in football improves with the implementation of a training program structured through Small Sided Games and supports the idea that games in reduced spaces.**PALABRAS CLAVE:** Jogos em espaços apertados; Técnico futebol; EficiênciaManuscrito recibido: 05/09/2018
Manuscrito aceptado: 27/11/2018

Dirección de contacto: Wilder Geovanny Valencia Sánchez, Teaching associate researcher, University of San Buenaventura-Medellin, Colombia.

Correo-e: wilder.valencia@udea.edu.co

Dirección de contacto: Diego Armando García Gómez, Teaching associate researcher, University of Antioquia, Colombia.

Correo-e: darmando.garcia@udea.edu.co

El fútbol se encuentra clasificado como un deporte de cooperación-oposición donde el pase y el control del balón son considerados acciones técnico-tácticas fundamentales para una comunicación eficiente en el juego, siendo estos contenidos esenciales en el proceso de enseñanza-aprendizaje que tienen como objetivo proporcionar al sujeto un repertorio gestual amplio e incrementar la experiencia motriz del deportista (Adams, 1971, y Schmidt, 1975, como se citaron en Ruiz y Arruza, 2005). Así pues, cuanto más rico es el repertorio gestual en coordinaciones automatizadas, más descargado está el sistema nervioso central de su tarea, y el movimiento se desarrolla de una manera más automatizada (Weineck, 1988, como se citó en San Román, 2015).

Al analizar partidos de fútbol en diferentes categorías, se puede observar cómo, a partir de la ejecución de estas dos acciones técnicas, se elaboran secuencias ofensivas que pueden llegar a finalizar en éxito y, así, aumentar la probabilidad de ganar una disputa deportiva (Mejía y Valencia, 2012). De igual forma, incrementa la posibilidad de tener el dominio del juego, en relación con el porcentaje de posesión del balón en un partido de fútbol y generar control de juego como principio táctico de evolución en el proceso ofensivo (Contreras, 2017).

Las acciones técnico-tácticas, como el pase y el control del balón, deben ser ejecutadas en períodos cortos de tiempo y espacio, donde el deportista debe intentar ser eficiente en su actuación. La interferencia contextual (IC) en el aprendizaje motor es normalmente producida por la práctica de varias tareas similares al mismo tiempo. El nivel de interferencia contextual puede ser

bajo, en cuyo caso toda la práctica en una tarea se completa antes de que pueda comenzar cualquier práctica de las otras tareas, o alto, en cuyo caso los ensayos en cada una de las diversas tareas son presentados al azar (Smith y Davies, 1995). Dadas las circunstancias y la manera en cómo se proporcionan los niveles de IC, estos podrían ser abordados mediante la organización de los tipos de práctica, implementados por autores como Shea y Morgan (1979), que aplicaron dos tipos de práctica (bloques y aleatoria) en su estudio denominado contextual interference effects on the acquisition, retention, and transfer of a motor skill, allí determinaron estos como baja y alta interferencia contextual respectivamente. De igual manera Holmberg (2009), hace referencia a la IC como la cantidad relativa de interferencia creada al integrar dos o más tareas en un aspecto particular de una sesión de entrenamiento, y que producen un procesamiento más elaborado y distintivo del material a ser aprendido, facilitando, así, la retención y disminuyendo la dependencia de la memoria en el restablecimiento del contexto original. Además, en la medida en que la IC induzca estrategias de procesamiento apropiadas para el aprendizaje de otro material, se facilitará la transferencia.

Reforzando lo anterior, Smith y Davies (1995), utilizaron como herramientas para la enseñanza bajo condiciones de IC, los tipos de práctica, entendidos como la organización de los ejercicios en la sesión y que proporcionan medios de baja y alta IC dependiendo como se presenten las tareas, es decir, si la tarea se repite una cantidad de veces para pasar a la siguiente tarea la interferencia contextual es baja (práctica en bloques), pero si cada repetición se presenta de manera aleatoria (práctica aleatoria) es un nivel alto de IC.

En este sentido, la formación del deportista por medio de la IC adquiere un significado especial en la construcción permanente de conocimiento sobre la disciplina deportiva, siendo necesario proporcionar condiciones apropiadas de práctica que permitan adquirir las habilidades específicas con acciones propias del juego.

La práctica en bloques como IC baja, es aquella estructuración de la práctica en la cual todos los ejercicios de un gesto técnico determinado son realizados antes de pasar al siguiente; la práctica variable es aquella donde se repite un mismo fundamento técnico consecutivamente, pero se realizan variaciones del mismo; y, por último, la práctica aleatoria es aquella donde la organización es producto del azar, la ejecución de un gesto técnico es combinada durante el tiempo de práctica con otros gestos técnicos diferentes (Holmberg, 2009; Shea y Morgan, 1979; Arias y Jiménez, 2004), que provoca una alteración del ritmo de práctica, elevando el esfuerzo y complejidad que afrontan los aprendices. La práctica aleatoria eleva el nivel de incertidumbre sobre la tarea que se debe llevar a cabo en cada ensayo, en consonancia con el juego, sin posibilidad de predicción de las acciones y aumentando la demanda cognitiva (Mazzardo, 2004).

La organización de la práctica es tema de investigación desde hace algunas décadas (Brady, 1997; Carter y Grahn, 2016; Del Rey, 1989; Moretto, Marcori y Okazaki, 2018; Ruiz y Ruiz, 2014; Schöllhorn, Mayer-Kress, Newell, y Michelbrink, 2009; Shea y Morgan, 1979). La cuestión es la misma, conocer los efectos de aprendizaje motor repitiendo una tarea de manera sistemática durante una cantidad de veces determinada y la variación de la tarea en cada repetición (Li y Wright, 2000; Ruiz & Ruiz, 2014; Vera, et al., 2017, 2008). Es decir, una organización de la práctica en Bloques (por ejemplo, AAA-BBB-CCC) o un programa de práctica al azar (por ejemplo, ACB-BCA-CAB) (Shea, y Morgan, 1979). Teniendo en cuenta que la organización de la práctica puede afectar el rendimiento en el proceso de aprendizaje, retención y transferencia de habilidades.

Algunos defienden que el aprendizaje se logra a través de una práctica repetitiva apoyándose en la teoría del circuito cerrado de Adams (1971), donde manifiesta el papel de la práctica constante en las mismas condiciones para lograr el aprendizaje motor, y otros a través de la modificación del contexto apoyándose en la teoría del esquema motor de respuesta de Schmidt, (1975) donde la variabilidad de la práctica es fundamental para el aprendizaje. Posteriormente, Shea y Morgan, (1979) incluyen la práctica aleatoria como posibilidad de aprendizaje motor y acogido por la teoría de los sistemas dinámicos (Magill y Hall, 1990; Ruiz y Ruiz Perez, 2014).

Gran cantidad de estudios han revisado la influencia de la interferencia para lograr un aprendizaje de las habilidades, autores como Moreno, et al (2006), pretendieron determinar el efecto de la organización de estímulos sobre el aprendizaje y la retención en un entorno natural de práctica. Smith y Penn (1999) plantearon cuando se administran tareas con alta IC, parece existir cierta tendencia, durante la fase de adquisición que se produzca un descenso en el rendimiento. Por su parte, Wegman (1999) afirma que las tareas aprendidas con bajos niveles de IC parecen permitir el alcance de mejores niveles de rendimiento inmediatamente después de finalizar el período de adquisición.

Un estudio realizado en el aprendizaje del golf constató que la práctica aleatoria como alta IC favorece la transferencia (Ruiz y Ruiz, 2014). Por su parte, Smith y Davies (1995) compararon alta vs baja IC y encontraron que el grupo de alta interferencia contextual tardó menos tiempo en adquirir la habilidad y fue más rápido en lograr un rendimiento exitoso en Pawlata roll. En contraste, Brady (1997) realizó un estudio en la enseñanza del golf mediante alta y baja IC y no encontró diferencias significativas entre ambos grupos. De igual forma Moretto, et al., (2018) realizaron un estudio donde analizó el efecto de IC en la adquisición, retención y transferencia del disparo con rifle deportivo, donde no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguna fase. Sin embargo, Broadbent, Caser, Ford y Williams (2015) compararon la IC alta vs baja en la anticipación del tiro en el tenis y encontraron que el grupo de práctica aleatoria tuvo mayor respuesta de retención en condiciones de laboratorio, al igual que en condiciones de transferencia donde tuvo tiempo menores al grupo de baja IC en las decisiones, lo que significa mayor rendimiento. Por su parte, Vera, Álvarez, Cantos, Medina y Arrebola (2017) examinaron los efectos de tres tipos de práctica (bloques, variable y combinada) en niños y niñas de nueve años en la adquisición del pateo estático a un banco usando el pie dominante y encontraron que la organización de la práctica variable y combinada conduce a una mejor adquisición de la habilidad técnica que la práctica en bloques. Resultados similares a los reportados por Porter y Magill (2010) que

compararon el aprendizaje de habilidades técnicas del pase en baloncesto mediante tres grupos, aleatorio, bloque y una combinación de ambos donde se iba incrementando la interferencia paulatinamente. Los resultados indican que un programa de prácticas que ofrece aumentos sistemáticos en la interferencia contextual facilita el aprendizaje de habilidades como menciona Wrisberg y Liu (1991) al cambiar la tarea en cada ensayo puede facilitar la retención y la transferencia de habilidades motrices.

Así, autores como Arias y Jiménez (2004, p. 106), y Shea y Morgan, (1979, pp. 179-187) concluyeron situaciones relevantes como las que se enuncian a continuación.

En primer lugar, la práctica organizada en forma de bloques lleva a una ejecución más efectiva de la técnica durante el período de práctica, comparada con condiciones aleatorias. Sin embargo, cuando a los sujetos se les aplicó un test de retención, quienes practicaron de forma aleatoria aventajaron a quienes practicaron en bloques. Por lo tanto, aunque la práctica aleatoria es menos efectiva durante el entrenamiento, es mejor para el aprendizaje que la práctica por bloques porque el aprendizaje es más estable en el tiempo.

Además, el hecho de que la práctica en bloques no se asemeje a las características de la ejecución técnica en la competición, no es el único factor en su contra, ya que la práctica aleatoria fue más efectiva que la práctica en bloques, aun cuando los aprendices fueron evaluados con un test organizado con repeticiones en bloque. Por lo tanto, el gesto técnico es más efectivo practicarlo de forma aleatoria, dado que los gestos técnicos durante la competición son ejecutados en condiciones variables e impredecibles, entonces la práctica aleatoria es mucho más efectiva que la práctica en bloques.

Cheong, Lay y Razman (2016) presentaron condiciones parecidas al entorno real, el propósito fue comparar los efectos del entrenamiento en bloques, variable y práctica aleatoria basada en juego en el aprendizaje de habilidades en el hockey encontrando que en las situaciones parecidas al mundo real, tiene efecto la interferencia contextual. Estos hechos generan que la organización de la práctica en el aprendizaje motor sea un tema abierto a la indagación (Ruiz y Ruiz, 2014) porque los resultados de la interferencia contextual aun no son determinantes y algunos conflictivos (Barreiros, et al., 2007; Brady, 1998; Porter y Magill, 2010). Por ejemplo, Brady (1998) concluyó que no fue posible establecer el efecto de la interferencia contextual cuando se aprendían las habilidades en condiciones de laboratorio, lo que hace necesario mayor evidencia empírica en condiciones similares al juego.

La mayoría de las investigaciones de interferencia contextual provienen de experimentos de laboratorio controlados, donde los participantes no calificados suelen realizar un gran volumen de repeticiones de práctica durante un corto período de tiempo en un esfuerzo por aprender una tarea de movimiento relativamente simple. Este contexto es muy diferente al deporte, donde los atletas pasan día tras día, año tras año, practicando múltiples habilidades de libertad de movimiento para alcanzar altos niveles de experiencia (Farrow y Buszard, 2017).

La complejidad de la habilidad influye en el efecto de interferencia contextual (Brady, 2008; Guadagnoli y Lee, 2004; Magill y Hall, 1990; Wulf and Shea, 2002) cuando se practican habilidades motoras simples, el efecto de interferencia contextual emerge constantemente. Por el contrario, cuando se practican habilidades motoras complejas, el efecto de interferencia contextual es menos evidente, las revisiones exhaustivas del efecto de interferencia contextual ejemplifican este hecho.

Por su parte, los juegos en espacios reducidos han sido utilizados por autores como Casamichana y Castellano (2009, 2010), Casamichana, Castellano y Castagna (2012), Casamichana, Castellano, González, García y García, (2011), Blanco (2011), Ruiz y Ruiz (2014), y Valencia-Sánchez y Arias-Arias (2017), entre otros, en investigaciones sobre capacidades y habilidades propias del deporte, entre ellas: resistencia, habilidad, toma de decisiones y acciones técnico-tácticas. En este sentido, los juegos en espacios reducidos son considerados como un tipo de práctica de alta interferencia contextual y fueron utilizados como medio principal de entrenamiento de las acciones técnico-tácticas del pase y control del balón, con el objeto de simular situaciones de juego con características temporales y espaciales similares a las exigencias de las dinámicas del juego; su propia naturaleza estructural favorece la aparición de elementos técnicos en forma menos sistemática y aleatoria, lo que supone una mayor dedicación cognitiva del deportista a la tarea por la exigencia en el procesamiento de la información, debido a que se obliga al jugador a disponer

de todo el repertorio motriz en cada situación de juego, desarrollando, así, la capacidad de repentizar ante demandas del juego, las cuales no son preestablecidas ni ordenadas. En contraste con la práctica en bloques que le brinda al deportista las soluciones del juego que debe repetir una y otra vez de manera ordenada y sistemática.

Los juegos en espacios reducidos, como propuesta de alta IC, demandan en el deportista una actitud activa, propositiva y soluciones permanentes a las situaciones de incertidumbre que proporciona el fútbol; por lo tanto, las condiciones de entrenamiento deben brindar las herramientas necesarias para que los deportistas adquieran la capacidad de activar procesos cognitivos que generen soluciones y ejecuciones motrices una y otra vez, proporcionando un amplio repertorio de alternativas para la resolución de los problemas en el juego. Este tipo de entrenamiento requiere continuidad en el proceso porque los efectos de aprendizaje, aunque no sean inmediatos, pueden desarrollar un rendimiento mayor en el futuro (Ruiz, 2005).

Por tanto, el propósito del presente estudio fue determinar los efectos de aprendizaje del entrenamiento basado en juegos en espacios reducidos como propuesta de alta IC, sobre la eficiencia del pase y control del balón, comparado con un entrenamiento de baja IC durante ocho semanas en jugadores juveniles de fútbol.

METODOLOGÍA

El estudio tuvo un diseño experimental con asignación al azar estratificada, doble ciego en paralelo. Los participantes fueron 20 jugadores entre 15 y 18 años, de un club de fútbol de la ciudad de Medellín (Colombia).

La unidad de análisis primaria fue la acción técnica del pase, y la secundaria fue la acción técnica del control del balón. Estas variables dependientes fueron evaluadas en dos momentos (pre y postest) mediante la aplicación del test de juego 2 vs. 2 (Vegas, 2006).

Cálculo del tamaño de la muestra

Para el cálculo del tamaño de la muestra se tuvieron en cuenta los siguientes criterios: valor alfa ≤ 0.05 ; intervalo de confianza de 95%; porcentaje de efectividad (pases correctos) grupo experimental 69%, grupo control 55%; y se estableció un porcentaje de pérdidas de 20%. Estos datos se basaron en la tesis doctoral de Gustavo Vegas (2006). Con los anteriores datos se obtuvo un tamaño de muestra de 298 acciones de juego para la variable pase, y 1131 acciones para la variable control.

Recolección de datos

Control de sesgos y aleatorización. A fin de reducir los sesgos de información, se capacitó al personal encargado de la recolección de los datos: el coinvestigador que aplicó el test, los auxiliares que realizaron las filmaciones del pretest, postest y sesiones de entrenamiento, y el coinvestigador encargado de analizar los videos y cuantificar las acciones. Para la confidencialidad de los datos, todos los participantes fueron codificados desde el inicio del estudio mediante un listado de asistencia.

Los deportistas fueron expuestos a criterios de selección, tanto de inclusión como de exclusión, para controlar los sesgos de selección. Se realizó una asignación al azar estratificada por nivel de juego, empleando el programa de números aleatorios del software Epidat 3.1.

Inicialmente, se realizó un listado de asistencia donde se registró el orden de llegada de los individuos con el fin de asignar un número del uno al 20 a cada uno de ellos, este listado fue utilizado para asignar los sujetos a los grupos de intervención. Se realizó estratificación de los participantes por continuidad de juego al momento de participar en la competencia; es decir, titulares y suplentes en los últimos seis meses. Los 11 señalados como titulares se asignaron primero al grupo experimental o grupo control y, luego, se procedió con los suplentes, esto para controlar el balance otorgado por el azar. Acto seguido, y por medio del método de balotas –cada una de ellas asignada con la letra A o B–, se designaron los grupos experimental (A) y control (B), donde se definió con anterioridad que la primera balota extraída del sobre opaco sería designada para el grupo experimental.

Control de sesgos por pérdidas. Buscando controlar los sesgos por pérdidas, se realizó un análisis por intención de tratamiento, con el objetivo de respetar la asignación al azar; es decir, para asegurar que los individuos se evaluaran en el grupo al cual fueron asignados, independientemente de la asistencia a la totalidad de las intervenciones o si tomaron la decisión de cambiarse de grupo.

Esto mantuvo el equilibrio logrado en la aleatorización, siendo de esta manera imposible pronosticar el desenlace, por lo tanto, no existió la posibilidad de manipulación alguna de los resultados.

Criterios de selección. Los deportistas fueron expuestos a criterios de inclusión como: ser aptos para la práctica deportiva según valoración médica, pertenecer al club deportivo, tener al menos dos años de experiencia deportiva formal, estar afiliado al sistema de salud y firmar el consentimiento y asentimiento informado; mientras que los criterios de exclusión incluían trastornos osteomusculares, sensitivos y visuales que impidieran la práctica del deporte. Algunas características evaluadas por el médico se observan en la Tabla 1.

Enmascaramiento. Los datos recolectados fueron trabajados por el investigador principal, quien utilizó la técnica de sobres opacos, procedimiento que fue aplicado después de realizada la asignación al azar en el software Epidat 3.1. Esta técnica se aplicó mediante la escritura de los números de documento de los participantes en un papel y en la parte posterior se anotó el grupo correspondiente (A o B); de esta manera, el investigador dio a conocer a los sujetos el grupo al cual fueron asignados.

Después de conocer los integrantes de cada grupo, se procedió a distribuirlos por parejas –nuevamente, por medio del método de Muestreo Aleatorio Simple (MAS)– para la realización del test de juego 2 vs. 2, posteriormente, y luego de realizado el pretest, los sujetos conocían a qué grupo habían sido asignados, pero aún no se conocían el grupo experimental y el grupo control, esto fue determinado por azar, utilizando la técnica de balotas descrita anteriormente. Un profesional de educación física fue encargado de realizar las pruebas pre y post. Este realizó dos pruebas piloto del test, con el fin de familiarizarse con todas las particularidades en cuanto al procedimiento y aplicación del mismo.

Por último, los datos recolectados y codificados fueron entregados a una persona ajena al estudio, quien se encargó de realizar el análisis estadístico sin tener conocimiento a quién pertenecían los datos que estaba analizando, en consecuencia, fue un estudio ciego, de modo que dos de tres elementos posibles fueron cegados.

Protocolo de intervención. El grupo experimental fue sometido a juegos en espacios reducidos, como propuesta de alta IC, durante ocho semanas; en las primeras cuatro, dentro de cada sesión se realizaron dos actividades en la parte central, que consistían en juegos de 2 vs. 2, 3 vs. 1 y 3 vs. 2. Por cada juego se realizaron cuatro series de tres repeticiones, cada repetición tuvo una duración de 90 segundos, una micropausa de 30 segundos y una macropausa de dos minutos, lo que correspondió a ocho series y 24 repeticiones por sesión; 16 series y 48 repeticiones por semana, con un total de 64 series y 192 repeticiones. La parte central de la sesión de estas semanas tuvo una duración de 65 minutos por sesión, para un total de volumen de entrenamiento de 520 minutos en ocho sesiones de entrenamiento.

Durante las siguientes cuatro semanas, se realizaron, en la parte central de cada sesión, dos juegos de 5 vs. 4 y 6 vs. 3, además de dos series de tres repeticiones, donde cada repetición tuvo una duración de 120 segundos, una micropausa de 50 segundos y una macropausa de tres minutos, lo que correspondió a cuatro series y 12 repeticiones por sesión; 8 series y 24 repeticiones por semana; para un total de 32 series y 96 repeticiones. La parte central tuvo una duración de 40 minutos, para un total de 320 minutos en ocho sesiones de entrenamiento para el grupo experimental. En consecuencia, el

Tabla 1. Variables cuantitativas más relevantes.

Grupo	n	Edad (años)	Peso (Kg)	Talla (m)	IMC (Kg/m ²)	
						Válido
Experimental	n	Válido	9	9	9	9
		Perdidos	0	0	0	0
	Mediana		16	56.5	1.66	20.22
		Percentiles	25	16	51.7	1.63
Control	n	Válido	9	9	9	9
		Perdidos	0	0	0	0
Mediana		16	58.0	1.65	21.23	
	Percentiles	25	16	53.2	1.62	19.99
Control	n	Válido	9	9	9	9
		Perdidos	0	0	0	0
Mediana		16	58.0	1.65	21.23	
	Percentiles	25	16	53.2	1.62	19.99
Control	n	Válido	9	9	9	9
		Perdidos	0	0	0	0
Mediana		16	58.0	1.65	21.23	
	Percentiles	25	16	53.2	1.62	19.99

Nota: Elaboración propia.

volumen total aplicado fue de 96 series, 288 repeticiones y 840 minutos en 16 sesiones de entrenamiento (Tabla 2).

Las sesiones de entrenamiento del grupo experimental se llevaron a cabo a través de una planificación de acciones de juego de pase y control del balón, y fueron filmadas en su totalidad con una cámara de video SONY Hándicam, modelo HDR-CX220, con resolución de 8.9 megapíxeles, ubicada a una distancia tal que enfocara la totalidad del espacio de intervención. Al finalizar la sesión de entrenamiento, los videos fueron analizados por uno de los investigadores, quien se encargó de contabilizar el número de acciones de pase y control realizadas por el grupo experimental en cada sesión, luego el dato obtenido fue enviado al investigador principal, quien, por medio de una operación matemática (dato obtenido/número de jugadores asistentes a la sesión), obtuvo el número de estímulos que debía suministrársele a cada sujeto del grupo control en la sesión de entrenamiento con el objetivo de tener el mismo volumen. Posteriormente, los datos recolectados, tanto en el pre como en el postest, fueron entregados al investigador encargado de realizar el análisis estadístico.

Por su parte, el grupo control fue sometido a un entrenamiento de baja interferencia contextual y acciones aisladas de juego durante ocho semanas, con frecuencia de dos sesiones semanales, lo que correspondió a 16 sesiones de intervención. Este grupo realizó ejercicios de pase y control del balón, en parejas o grupos de tres jugadores, a diferentes distancias.

En total, ambos grupos realizaron 1604 repeticiones para la acción técnica del pase del balón y 1184 repeticiones para la acción técnica del control del balón. El número de repeticiones fue estipulado por el número de acciones de pase y control realizado por el grupo experimental en la sesión inmediatamente anterior. Las repeticiones fueron controladas por el entrenador, a través de una orden o señal auditiva.

Fiabilidad de las observaciones. Para establecer el acuerdo interevaluadores en la variable pase del balón, se seleccionó al azar el 4.9% de las acciones totales. El procedimiento se repitió en días diferentes, con un coeficiente de

Kappa de 0.86, puntuación que otorga una valoración de casi perfecta (Landis y Koch, 1977). Para la variable control del balón, se analizó el 3.7% de las acciones totales, con un coeficiente de Kappa de 0.62.

La concordancia intraevaluador fue desarrollada a través de la técnica test-retest. Para la variable pase se logró un coeficiente de Kappa de 1, esta puntuación otorga una valoración de perfecta. Para la variable control del balón, un coeficiente de Kappa de 0.49.

Delimitación del espacio. Los juegos en espacios reducidos fueron calculados teniendo en cuenta las dimensiones del campo real y el número de jugadores que interactuaban en el ejercicio planteado. Para esto, el ejercicio se apoyó en el trabajo realizado por Fradua, et al. (2013), y se concluyó que para este estudio el espacio correspondiente a cada jugador sería el 11% del espacio del campo real de juego (Tabla 3), por tanto: espacio total * % correspondiente/100 = 153 m² x 11% / 100% = 16.83 (17 m², aproximadamente).

Test de juego 2 vs. 2. El test de juego 2 vs. 2 fue realizado como pretest antes y después de la intervención como postest para determinar los efectos de la misma. Para el desarrollo del test se delimitó un área de 11 m de largo x 12.5 m de ancho (34 m²/jugador) y una zona de anotación de 1.5 m (Figura 1). Allí se enfrentaron dos equipos conformados por dos deportistas cada uno (intragrupos), con una duración de dos minutos. El saque de inicio se realizó situando el balón en la mitad del espacio y por sorteo (lanzamiento de moneda). El juego fue libre y respetó algunas de las reglas del fútbol, teniendo modificación en el saque de banda que se realizó con el pie, al igual que el saque de meta, tras recibir anotación o saque inicial; el balón no debía estar en movimiento y debió ser ubicado sobre la línea de delimitación; el fuera de juego no existió.

La videocámara se ubicó en un trípode, a una distancia aproximada de 20 m y perpendicular a la zona media del área de prueba, mientras que la altura fue aquella que le proporcionara comodidad al auxiliar encargado de la filmación. Se ubicaron cuatro auxiliares de campo alrededor del área de la prueba (uno en cada esquina). En ningún caso se pudo jugar el balón con las manos.

*Rep: Repeticiones

Tabla 2. Plan de entrenamiento, grupo experimental. Elaboración propia.

PLAN DE ENTRENAMIENTO														
Período	Competitivo													
Mesociclo	Competitivo													
Meses	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre	
Microciclo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Fecha	24/30	31/6	7/13	14/20	21/27	28 sep/4 oct	5/11	12/18	19/25	26/1.º nov	2/8	9/15		
Tipo de microciclo	Orientación técnico-táctica													
Competencia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Plan de entrenamiento (estímulos)	Pretest		16 series/48 rep*	16 series/48 rep	16 series/48 rep	16 series/48 rep	8 series/24 rep	Postest						
Test de juego 2 vs. 2	X		Intervención								X			
Grupos	Grupo experimental		Ejercicios en espacios reducidos como propuesta de alta interferencia contextual								Grupo experimental			
	Grupo control		Ejercicios de pase y control del balón en situaciones aisladas como propuesta de baja interferencia contextual								Grupo control			
Orientación	Test de juego 2 vs. 2		Entrenamiento estructurado hacia las acciones técnicas del pase y control del balón								Test de juego 2 vs. 2			

Tabla 3. Estandarización de espacio reducido según el número de jugadores.

Número de jugadores	Espacio total en m ² (17m ² x jugador)	Área-espacio reducido	Espacio aproximado (largo x ancho)
2 vs. 2	136	10.9 m x 12.5 m	11 m x 12.5 m
3 vs. 1	136	10.9 m x 12.5 m	11 m x 12.5 m
3 vs. 2	170	12.6 m x 13.5 m	12.5 m x 13.5 m
3 vs. 3	204	13.6 m x 15 m	13.5 m x 15 m
4 vs. 2	204	13.6 m x 15 m	13.5 m x 15 m
4 vs. 3	238	15 m x 16 m	15 m x 16 m
4 vs. 4	272	16 m x 17 m	16 m x 17 m
5 vs. 3	272	16 m x 17 m	16 m x 17 m

Nota: Elaboración propia

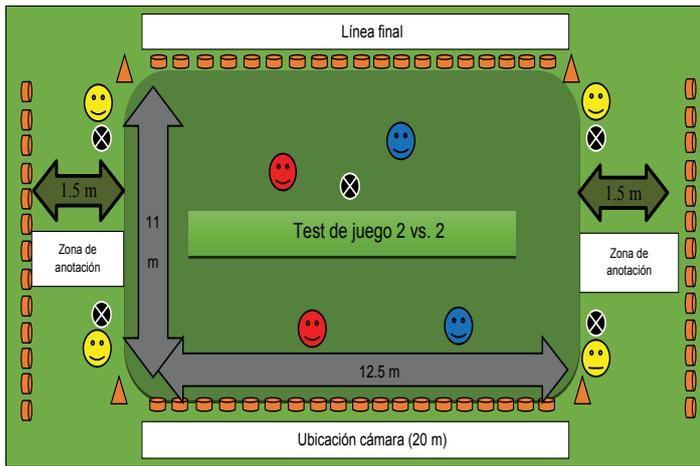


Figura 1. Test de juego 2 vs. 2. Adaptado de Vegas (2006).

Además, se utilizaron balones marca Golty número cinco, con un peso entre 410 y 450 g, inflados con 12 libras de aire.

Consideraciones éticas. El proyecto tuvo en cuenta los protocolos de la Declaración de Helsinki y del Ministerio de la Protección Social de Colombia. Se dispuso de todas las medidas para garantizar y confidencialidad de los datos mediante la asignación de códigos. Este estudio fue avalado por el comité de ética de la investigación del Instituto Universitario de Educación Física de la Universidad de Antioquia (IUEF), en su sesión número 005 de 14 de agosto de 2015, siendo clasificado en la categoría de sin riesgo según resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia. Los resultados obtenidos fueron socializados con los sujetos y el club participante.

Análisis Estadístico

Se realizó la prueba de distribución normal mediante el test de Shapiro-Wilk ($n < 30$) para determinar la distribución de los datos para las variables cuantitativas mediante el paquete estadístico IBM SPSS Versión 21. El análisis intragrupo entre pre y postest se realizó mediante el test de McNemar en el software Epidat 3.1; y, para el análisis bivariado intergrupo, se utilizó el software SPSS, con el estadístico Chi cuadrado (X^2), para determinar diferencias entre porcentajes; los análisis se realizaron teniendo en cuenta un valor $p \leq 0,05$ y confiabilidad de 95%. Se realizó un análisis por intención de tratamiento.

RESULTADOS

Los participantes de este estudio fueron 20 sujetos de género masculino que se sometieron a exámenes médicos, criterios de selección y asignación al azar para el grupo experimental o control. Al momento de aplicar la prueba acudieron 18 de ellos, los dos restantes no asistieron por causas desconocidas, por lo que fueron excluidos del estudio. El grupo experimental reportó dos pérdidas (causas desconocidas y motivos personales); por su parte, el grupo control no reportó pérdidas. Por lo tanto, fueron 16 individuos que finalizaron el estudio, ya que dos participantes no asistieron a las intervenciones, uno perteneciente al grupo experimental y otro, al grupo control, pero realizaron el postest; sin embargo, el análisis fue realizado por intención de tratamiento. Los participantes del grupo experimental asistieron en promedio al 69,53% de las sesiones de entrenamiento y, por su parte, los sujetos del grupo control asistieron en promedio al 66,41% (Figura 2).

La Tabla 4 muestra el comparativo de los datos basales de los participantes en sus respectivos grupos, donde se observa que los resultados obtenidos para ambos conjuntos en las variables sociodemográficas son bastante parecidos, por lo que se puede decir que la asignación al azar a los grupos experimental y control funcionó de manera adecuada.

Resultados intragrupo grupo experimental

Se utilizó el test de McNemar para datos emparejados. Este arrojó para las variables pase y control del balón una diferencia de proporciones de X^2 McNemar = 20,39% con un intervalo de confianza del 95% (IC: 15,45-25,32) y X^2 McNemar = 42,64% con un intervalo de confianza del 95% (IC: 37,31-47,97), respectivamente. Al realizar la prueba Chi cuadrado, los resultados arrojaron un valor de $p < 0,001$ ($X^2 = 59,96$) y ($X^2 = 167,15$), respectivamente; por consiguiente, hubo diferencias estadísticamente muy significativas en

el rendimiento de los sujetos con la propuesta de intervención de alta IC al comparar los datos del pre y postest (Tabla 5).

Resultados intragrupo grupo control

Para comparar los resultados obtenidos, se utilizó el test de McNemar para datos emparejados, el cual arrojó, para las variables pase y control del balón, una diferencia de proporciones de X^2 McNemar = 18,13% con un intervalo de confianza del 95% (IC: 13,10-23,17) y X^2 McNemar = 35,06% con un intervalo de confianza del 95% (IC: 29,64-40,49), respectivamente. Al realizar la prueba Chi cuadrado, los resultados arrojaron un valor de $p < 0,001$ ($X^2 = 46,31$) y ($X^2 =$

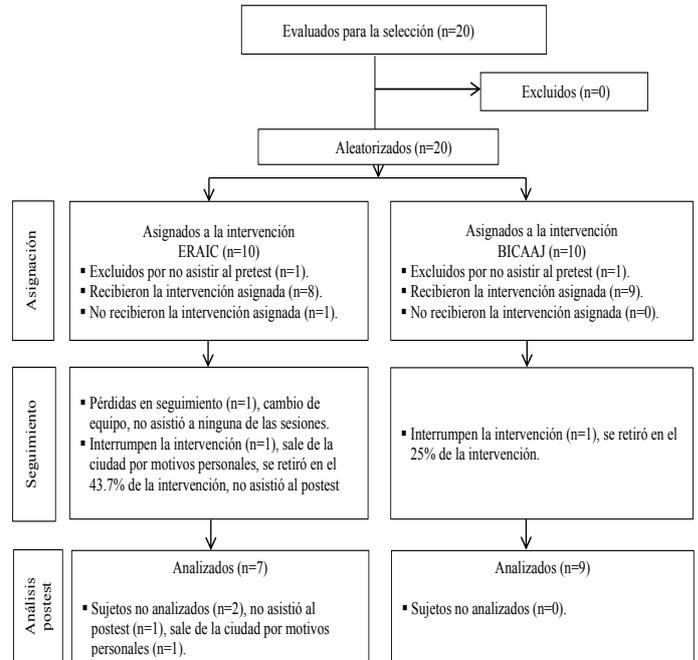


Figura 2. Diagrama de flujo. Modificado a partir de Cobos-Carbo, A., y Augustovski, F. (2011). *ERAIC: Espacios Reducidos como Alta Interferencia Contextual (experimental); BICAAJ: Baja Interferencia contextual en Acciones Aisladas de Juego (control).

Tabla 4. Análisis bivariado de las variables cuantitativas estratificado por grupo.

Grupo	N	Edad (años)	Peso (Kg)	Talla (m)	IMC (Kg/m²)		
		Válido	Perdidos	Válido	Perdidos	Válido	Perdidos
Experimental	Mediana	16	56,5	1,66	20,22		
	Percentiles	25	16	51,7	1,63	18,95	
		75	17	57,6	1,68	21,49	
Control	Mediana	16	58,0	1,65	21,23		
	Percentiles	25	16	53,2	1,62	19,99	
		75	16	64,6	1,73	21,65	

Nota: Elaboración propia

Tabla 5. Resultados intragrupo de la Prueba de McNemar, variables pase y control del balón, grupo experimental.

Variable pase					
Proporción	Diferencia de proporciones (%)	Intervalo de confianza 95%	Chi cuadrado	Valor de p	
Postest	70,39	20,39	15,45;25,32	59,96	,001**
Pretest	50				
Variable control					
Proporción	Diferencia de proporciones (%)	Intervalo de confianza 95%	Chi cuadrado	Valor de p	
Postest	87,70	42,64	37,31;47,97	167,15	,001**
Pretest	45,06				

Nota: Elaboración propia. ** Diferencias estadísticamente significativas entre el postest y pretest en las variables pase y control del balón $p < ,001$.

121,33), respectivamente; por consiguiente, hubo diferencias estadísticas muy significativas en el rendimiento de los sujetos con la propuesta de intervención interferencia contextual baja al comparar los datos del pre y postest del grupo control (Tabla 6).

Resultados intergrupo análisis bivariado

En el análisis de las acciones de pase, realizadas en el pretest (Tabla 7), se contabilizaron 263 pases correctos (64,6%) y 144 incorrectos (35,4%) por parte del grupo experimental, y 234 pases correctos (60,3%) y 154 incorrectos (39,7%) por parte del grupo control. Al aplicar el estadístico Chi cuadrado para la variable pase, los resultados arrojaron que no hubo diferencias estadísticamente significativas ($X^2 = 1,39$; $p = 0,2379$).

Por otro lado, al analizar las acciones de control del balón realizadas en el pretest, se contabilizaron 201 controles correctos (83,1%) y 41 incorrectos (16,9%) por parte del grupo experimental, y 199 controles correctos (81,9%) y 44 incorrectos (18,1%) por parte del grupo control. Al aplicar el estadístico Chi cuadrado para la variable control del balón, los resultados arrojaron que no hubo diferencias estadísticamente significativas ($X^2 = 0,04$; $p = 0,8285$). Esto significa que los grupos fueron homogéneos y no tienen diferencias estadísticas en el pretest.

Así mismo, en el análisis de las acciones de pase realizadas en el postest, se contabilizaron 310 pases correctos (76,2%) y 97 incorrectos (23,8%) por parte del grupo experimental, y 300 pases correctos (71,9%) y 117 incorrectos (28,1%)

por parte del grupo control. Para la realización del contraste de hipótesis se aplicó la prueba Chi cuadrado para la variable pase ($X^2 = 1,91$, $p = 0,16$); donde no se tienen argumentos suficientes para rechazar la H0 (Tabla 8) es posible afirmar que no hubo diferencias estadísticamente significativas.

Por su parte, para la variable control del balón, se contabilizaron 270 controles correctos (91,5%) y 25 incorrectos (8,5%) por parte del grupo experimental, y 226 controles correctos (81,9%) y 50 incorrectos (18,1%) en el grupo control. Para la realización del contraste de hipótesis se aplicó la prueba Chi cuadrado, donde p fue establecida en un valor $\leq 0,05$. Para la variable control del balón, el estadístico fue de $X^2 = 11,61$, $p < 0,001$, con este valor se tienen argumentos suficientes para rechazar la H0 (Tabla 9) y es posible afirmar que hubo diferencias estadísticamente muy significativas.

DISCUSIÓN

Los resultados intragrupo hallados en el presente estudio mostraron que, con ambas propuestas, las variables mejoraron de manera significativa; mientras que los resultados intergrupo mostraron diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo experimental para la variable control del balón, los cuales son consecuentes con los hallados por Arias y Jiménez (2004, p. 106), quienes, al comparar la práctica aleatoria y la práctica por bloques, utilizando dos fundamentos técnicos específicos del fútbol en los gestos técnicos del pase con borde interno del pie y cabeceo con la frente, encontraron que los sujetos del grupo A (práctica aleatoria) obtuvieron valores promedios ligeramente superiores a los del grupo B (práctica en bloques) demostrando superioridad

Tabla 6. Resultados intragrupo de la Prueba de McNemar, variables pase y control del balón, grupo control.

		Variable pase			
Proporción	Diferencia de proporciones (%)	Intervalo de confianza 95%	Chi cuadrado	Valor p	
Postest	66,33	18,13	13,10;23,17	46,31	,001**
Pretest	48,19				
		Variable control			
Proporción	Diferencia de proporciones (%)	Intervalo de confianza 95%	Chi cuadrado	Valor de p	
Postest	81,88	35,06	29,64;40,49	121,33	,001**
Pretest	46,82				

Nota: Elaboración propia. **Diferencias estadísticamente significativas entre el postest y pretest en las variables pase y control del balón $p < ,001$.

Tabla 7. Resultados intergrupo de las variables pase y control del balón en el Pretest.

		Pretest			Estadístico	Valor p
	Pases correctos	Pases incorrectos	Total			
Grupo experimental	263 (64,6%)	144 (35,4%)	407 (100%)	1,39	,23	
Grupo control	234 (60,3%)	154 (39,7%)	388 (100%)			
Total	497	298	795			
		Pre test			Estadístico	Valor p
	Controles correctos	Controles incorrectos	Total			
Grupo experimental	201 (83,1%)	41 (16,9%)	242 (100%)	0,04	,82	
Grupo control	199 (81,9%)	44 (18,1%)	243 (100%)			
Total	400	85	485			

Nota: Elaboración propia. Este resultado no es estadísticamente significativo $p > 0,05$.

Tabla 8. Resultados intergrupo de la variable pase del balón en el postest

	Pases correctos	Pases incorrectos	Total	Estadístico Chi cuadrado	Valor p
Grupo experimental	310 (76,2%)	97 (23,8%)	407		
Grupo control	300 (71,9%)	117 (28,1%)	417		
Total	610	214	824		

Nota: Elaboración propia. Este resultado no es estadísticamente significativo $p > 0,05$.

Tabla 9. Resultados intergrupo de la variable control del balón en el Postest.

	Controles correctos	Controles incorrectos	Total	Estadístico Chi cuadrado	Valor p
Grupo Experimental	270 (91,5%)	25 (8,5%)	295		
Grupo Control	226 (81,9%)	50 (18,1%)	276		
Total	496	75	571		

Nota: Elaboración propia. ** Resultado estadísticamente significativo entre el grupo experimental y control.

en el entrenamiento que utiliza práctica aleatoria en tres gestos técnicos en estos dos estudios.

Ruiz y Ruiz (2014, p. 123), por su parte, pretendieron establecer si una práctica aleatoria posee efectos más favorables que una práctica repetitiva en el aprendizaje apoyando el efecto de alta interferencia contextual. Al igual que estos autores, el presente estudio confirma el efecto de la alta interferencia contextual, donde los individuos mostraron mejoras con ambas intervenciones en la variable pase, mientras que los resultados favorecen al grupo experimental que utilizó los espacios reducidos como medio de entrenamiento (76,2% vs. 71,9%).

Al final del estudio, los grupos intervenidos realizaron 1604 repeticiones en la variable pase y 1184 en la variable control del balón. Tal y como muestran los resultados, ambos grupos presentaron mejoras estadísticamente significativas al momento de comparar posttest vs. pretest en ambas variables, pero al momento de comparar grupo experimental y control, la variable control del balón evidencia diferencias estadísticamente muy significativas a favor del grupo experimental. Contrastado con el estudio de Jiménez (2013, pp. 271-331) acerca de los efectos que genera la aplicación de un programa de entrenamiento de 1200 repeticiones de remates a puerta, el cual mostró no producir cambios estadísticamente significativos en la precisión de este fundamento técnico comparando la práctica variable y la práctica en bloques, y sus efectos sobre la precisión del remate a puerta con empeine, en futbolistas juveniles. Por lo tanto, es necesario plantear volúmenes de entrenamiento para el gesto técnico del remate, pase y control del balón superiores a 1100 repeticiones mediante entrenamiento de alta interferencia contextual como la práctica en bloques para obtener efectos positivos en la eficiencia de la ejecución.

Sánchez, Yagüe, Fernández y Petisco (2014, pp. 221-234) evaluaron los efectos de un programa de entrenamiento de juegos en espacios reducidos (JER), sobre la técnica y la condición física en futbolistas jóvenes; mientras que el presente estudio evaluó dos acciones técnicas específicas como pase y control del balón en futbolistas jóvenes. En ambas investigaciones, la cantidad de sesiones de entrenamiento fue similar (15 y 16), la cantidad de estímulos por semana fue igual (dos por semana), el tiempo de aplicación del estímulo fue igual entre las semanas cinco y ocho (40 minutos), y el mecanismo de aplicación de los mismos fue a través de los espacios reducidos, adaptados estos a enfrentamientos de 2 vs. 2, 4 vs. 4 y 8 vs. 8, y 2 vs. 2, 3 vs. 1, 3 vs. 3. Los resultados en este estudio apoyan los trabajos realizados, teniendo como característica principal los JER y, además, según los resultados obtenidos, se puede concluir que las acciones técnicas mediante IC alta son sensibles de mejorar con un programa de entrenamiento de 16 sesiones de aplicación de los estímulos en un período de ocho semanas.

En relación a la hipótesis del aprendizaje, la hipótesis de la reconstrucción propone que una práctica aleatoria (alta IC, Shea & Morgan, 1979) conduce a una interferencia de las tareas que se practican lo que hace que se olvide a corto plazo cada ensayo; esto genera que los participantes tengan que reconstruir en cada nuevo ensayo un plan de ejecución, promoviendo representaciones internas más memorables (Broadbent, Causer, Ford, et al., 2015; Schmidt y Lee, 2011). En contraste, en la práctica en bloques como baja IC (Shea & Morgan, 1979) se elimina la necesidad de reconstruir un plan de acción en cada ejecución porque la misma tarea se practica una cantidad de veces determinada (Broadbent, Causer, Ford, et al., 2015; Schmidt y Lee, 2011). Lo que significa un mayor esfuerzo cognitivo y aumento de la actividad neuronal en la práctica aleatoria sobre la práctica en bloques, que ha ratificado en hallazgos sólidos (Cross, Schmitt, y Grafton, 2007; Kantak, Sullivan, Fisher, Knowlton y Winstein, 2010; Lin, Fisher, Winstein, Wu, & Gordon, 2008). Así, Guadagnoli y Lindquist, (2007) mencionando que estas tareas al ser más exigentes y estresantes genera cambios a nivel hormonal, específicamente del factor corticotróficas, hormona liberada por el hipotálamo, que favorece la capacidad para recordar, afectando a la memoria y el aprendizaje.

Los beneficios de aprendizaje asociados con una alta interferencia contextual dependen de la actividad neuronal, se supone que una mayor actividad neuronal representa un mayor procesamiento cognitivo (Farrow & Buszard, 2017). La mayor práctica de interferencia contextual se ha correlacionado con un aumento de la excitabilidad en la corteza motora primaria (Cross, et al., 2007; Lin, et al., 2011), sin embargo, se debe enfatizar que estos hallazgos se basan únicamente en habilidades motoras simples.

Rendell, et al. (2011) presentaron pruebas preliminares que sugieren beneficios de retención de la práctica aleatoria al ser impulsados por mecanismos que también están presentes durante el aprendizaje motor implícito. El estudio

empleó una serie de medidas para evaluar el nivel de esfuerzo cognitivo y procesos implícitos/explicitos que ocurrieron durante la práctica en bloques y aleatoria de dos habilidades motoras (balonmano y pateo en reglas de fútbol australiano). Los resultados mostraron que, en relación con la práctica en bloques, la práctica aleatoria tuvo niveles más altos de actividad cognitiva; las teorías de elaboración y reconstrucción sugieren que la interferencia contextual es una función de un mayor esfuerzo cognitivo estimulado por una alta interferencia contextual y un menor esfuerzo cognitivo resultante de una baja interferencia contextual (Brady, 1998; Li y Wright, 2000) lo que probablemente sucedió en el presente estudio y explicado por la teoría de la reconstrucción en la intervención realizada con juegos en espacios reducidos que promovieron los cambios de tareas constantes producto de la incertidumbre del juego y por tal motivo aumento en la cantidad de errores por la demanda de los juegos lo que apunta a un esfuerzo cognitivo mayor (Broadbent, et al., 2017).

Si bien, el rendimiento de la práctica generalmente se suprime durante la práctica aleatoria en relación con la práctica en bloques, la investigación ha demostrado repetidamente que el rendimiento de retención o transferencia es superior para la práctica aleatoria (Farrow y Buszard, 2017). Algunos resultados apuntan a una superioridad de la práctica en bloques previa a la práctica variable en el proceso de adquisición de habilidades motrices en aprendices sin ninguna experiencia en la habilidad para consolidar un esquema de movimientos y posteriormente realizar otro tipo de práctica como variable (Vera, et al., 2017, 2008).

El objetivo del aprendizaje motor es, maximizar las mejoras de rendimiento y garantizar que las mejoras se transfieran a un entorno en el que se realizará la destreza, para alcanzar estos aspectos, el esfuerzo cognitivo debe maximizarse, lo que puede lograrse mediante la manipulación de la interferencia contextual.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La eficiencia de las acciones técnicas del pase y el control del balón en el fútbol mejoran con un programa de entrenamiento estructurado en juegos en espacios reducidos como propuesta de alta interferencia contextual en jugadores juveniles de fútbol, donde se encontraron diferencias estadísticamente significativas al compararlo con un programa de entrenamiento de acciones aisladas de juego en la acción técnica de control del balón.

Los juegos en espacios reducidos cumplen con características que proponen algunos autores para recrear situaciones de alta interferencia contextual. Se recomienda estructurar planes y programas de entrenamiento basados en IC alta como medio para mejorar la eficiencia de las acciones técnicas en el fútbol. De igual manera, se recomienda estructurar programas que ejecuten, como mínimo, 1600 repeticiones para la variable pase, y aplicar, para el control del balón, mínimo 1184 repeticiones para obtener efectos positivos de aprendizaje.

El rendimiento involucra habilidades perceptuales-cognitivas como la capacidad de anticipación, la toma de decisión y la buena ejecución motriz (Broadbent, Causer, Ford, et al., 2015; Merino y Valencia, 2011). Es necesario llevar a cabo estudios sobre los efectos de la interferencia contextual en la transferencia del entrenamiento al mundo real (Broadbent, Causer, Williams, et al., 2015).

LIMITACIONES

- El instrumento de medición fue una adaptación de la propuesta de Vega (2006) para el requerimiento del estudio.
- La asistencia a las sesiones de entrenamiento por parte de todos los participantes del estudio.
- Las condiciones climáticas generaron la necesidad de aplicar, en dos semanas, tres estímulos.
- Durante el desarrollo del estudio se reportaron dos pérdidas que equivalen al 11,1% del total de individuos.
- Tabachnick y Fidell (2007) recomiendan realizar el análisis de fiabilidad de las observaciones el 10% de las acciones totales, pero el presente estudio analizó 8,6%.

FINANCIACIÓN

La presente investigación fue realizada con recursos propios del investigador

principal y apoyado por el Instituto Universitario de Educación Física de la Universidad de Antioquia.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Se declara que no se tuvo ni se tiene colaboración alguna por parte de ningún tercero (público o privado) en temas relacionados con el asunto tratado en esta investigación. De la misma manera, tampoco se tiene ningún tipo de relación laboral, académica o personal con el club participante que pueda generar algún conflicto de interés.

REFERENCIAS

- Adams, J. (1971). A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 3(2), 111-150.
- Arias, E., y Jiménez, J. (2004). Comparación entre la práctica aleatoria y la práctica por bloques en dos fundamentos técnicos del fútbol en niños de 6 a 8 años. *Educación Física y Deporte*, 23(2), 97-108.
- Barreiros, J., Figueiredo, T., Godinho, M. (2007). The contextual interference effect in applied settings. *European Physical Education Review*, 13(2), 195-208.
- Blanco, J. (2011). Efectos de los Juegos en Espacios Reducidos sobre el Acondicionamiento Físico y el Rendimiento en Jugadores de Fútbol Jóvenes. Recuperado el 24 de mayo de 2015 de
- Brady, F. (1997). Contextual interference and teaching golf skills. *Perceptual and Motor Skills*, 84(1), 347-350.
- Brady, F. (1998). A theoretical and empirical review of the contextual interference effect and the learning of motor skills. *Quest*, 50(3), 266-293.
- Brady, F. (2008). The contextual interference effect and sport skills. *Perceptual and motor skills*, 106(2), 461-472.
- Broadbent, D. P., Causer, J., Ford, P., Williams, A. M. (2015). Contextual interference effect on perceptual-cognitive skills training. *Science in Sports and Exercise*, 47(6), 1243-1250.
- Broadbent, D. P., Causer, J., Williams, A. M., Ford, P. R. (2015). Perceptual-cognitive skill training and its transfer to expert performance in the field: Future research directions. *European Journal of Sport Science*, 15(4), 322-331.
- Broadbent, D. P., Causer, J., Williams, A. M., Ford, P. R. (2017). The role of error processing in the contextual interference effect during the training of perceptual-cognitive skills. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 43(7), 1329-1342.
- Carter, C. E., & Grahn, J. A. (2016). Optimizing music learning: exploring how blocked and interleaved practice schedules affect advanced performance. *Frontiers in psychology*, 7(1251), 1-10.
- Cross, E.S., Schmitt, P.J., Grafton, S.T., 2007. Neural substrates of contextual interference during motor learning support a model of active preparation. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19(11), 1854-1871.
- Casamichana, D., y Castellano, J. (2009). Análisis de los diferentes espacios individuales de interacción y los efectos en las conductas motrices de los jugadores: aplicaciones al entrenamiento en fútbol. Motricidad. *European Journal of Human Movement*, 23,123-141.
- Casamichana, D., Castellano, J. (2010). Time-motion, heart rate, perceptual and motor behavior demands in small-sides soccer games: Effects of pitch size. *Journal of Sports Sciences*, 28(14), 1615-1623.
- Casamichana, D., Castellano, J., y Castagna, C. (2012). Comparing the physical demands of friendly matches and small-sided games in semiprofessional soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(3), 837-843.
- Casamichana, D., Castellano, J., González, A., García, H., y García, J. (2011). Demanda fisiológica en juegos reducidos de fútbol con diferente orientación del espacio. *Revista internacional deficiencias del deporte*, 23(7), 141-154.
- Cobos-Carbo, A., y Augustovski, F. (2011). Declaración CONSORT 2010: actualización de la lista de comprobación para informar ensayos clínicos aleatorizados de grupos paralelos. *Medicina clínica*, 137(5), 213-215.
- Romero, C., F. (2017). Principios tácticos del fútbol. de base y evolución. Recuperado el 31 de julio de.
- Cheong, J. P., Lay, B., Razman, R. (2016). Investigating the contextual interference effect using combination sports skills in open and closed skill environments. *Journal of sports science & medicine*, 15(1), 167-175.
- Cross, E. S., Schmitt, P. J., Grafton, S. T. (2007). Neural substrates of contextual interference during motor learning support a model of active preparation. *Journal of cognitive neuroscience*, 19(11), 1854-1871.
- Del Rey, P. (1989). Training and contextual interference effects on memory and transfer. *Research quarterly for exercise and sport*, 60(4), 342-347.
- Farrow, D. Buszard, T., (2017). Exploring the applicability of the contextual interference effect in sports practice. *Progress in Brain Research* 234,69-83. <http://dx.doi.org/10.1016/bs.pbr.2017.07.002>
- Fradua, L., Zubillaga, A., Caro, Ó., Fernández, I., Ruiz, C., y Tenga, A. (2013). Designing small-sided games for training tactical aspects in soccer: Extrapolating pitch sizes from full-size professional matches. *Journal of sports sciences*, 31(6), 573-581.
- Guadagnoli, M. A., Lee, T. D. (2004) Challenge point: A framework for conceptualising the effects of various practice conditions in motor learning. *Journal of Motor Behavior* 36,212-224. <http://dx.doi.org/10.3200/JMBR.36.2.212-224>.
- Guadagnoli, M., Lindquist, K. (2007). Challenge Point Framework and Efficient Learning of Golf. *International Journal of Sport Science & Coaching*, 2(1), 185-197.
- Holmberg, P. (2009). Agility training for experienced athletes: A dynamical systems approach. *Strength and Conditioning Journal*, 31(5), 73-78.
- Jiménez, J. (2013). Comparación entre la práctica variable y la práctica en bloques y sus efectos sobre la precisión del remate a puerta con empeine en futbolistas juveniles. En G. Ramón Suárez, G. A. Hoyos Rodríguez, J. O. Jiménez Trujillo, J. A. Echeverri Ramos, W. Ramírez Silva, Aprendizaje motor, precisión y toma de decisiones en el deporte (pp. 271-331). Medellín: Universidad de Antioquia/Funámbulos Editores.
- Kantak, S. S., Sullivan, K. J., Fisher, B. E., Knowlton, B. J., Winstein, C. J. (2010). Neural substrates of motor memory consolidation depend on practice structure. *Nature neuroscience*, 13(8), 923.
- Landis, J., y Koch, G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33,159-74.
- Lin, C. H. J., Knowlton, B. J., Chiang, M. C., Lacoboni, M., Udompholkul, P., Wu, A. D., (2011) Brain-behavior correlates of optimizing learning through interleaved practice. *Neuroimage*, 56(3),1758-1772.
- Li, Y., Wright, D. L. (2000). An assessment of the attention demands during random and blocked training schedules. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 53(2), 591-606.
- Lin, C. H., Fisher, B. E., Winstein, C. J., Wu, A. D., Gordon, J. (2008). Contextual interference effect: elaborative processing or forgetting-reconstruction? A post hoc analysis of transcranial magnetic stimulation-induced effects on motor learning. *Journal of motor behavior*, 40(6), 578-586.
- Magill, R. A., Hall, K. G. (1990). A review of the contextual interference in motor skill acquisition. *Human Movement Science*, 9(3-5), 241-289.
- Mazzardo Jr., O. (2004). Contextual interference: Is it supported across studies? (Degree of Master of Science). University of Pittsburgh, Faculty of School of Education, Master of Science Health, Physical, Recreation and Education, Pennsylvania.
- Mejía Merino, D. A., Valencia Sánchez, W. G. (2012). Características de las secuencias de juego ofensivo, su asociación en el resultado con futbolistas menores de once años y la generación de secuencias ofensivas luego de la recuperación del balón (tesis de pregrado). Universidad de Antioquia, Instituto universitario de Educación Física, Licenciatura en Educación Física, Medellín. Recuperado 15 enero 2018 de.
- Merino, D. A. M., Valencia, W. (2011). Características de las secuencias de juego ofensivo, su asociación en el resultado con futbolistas menores de once

- años y la generación de secuencias ofensivas luego de la recuperación del balón. *VIREF Revista de Educación Física*.
- Moreno, F., García, J., Reina, R., Del Campo, V., Ruiz, A., y Cerro, I. (2006). La organización de la práctica y su influencia en el aprendizaje escolar de tres habilidades de lanzamiento y recepción. *Revista Kronos*, 5, 1-9.
- Moretto, N. A., Marcori, A. J., Okazaki, V. H. A. (2018). Contextual interference effects on motor skill acquisition, retention and transfer in sport rifle shooting. *Human Movement*, 19(2), 99-104.
- Porter, J. M., Magill, R. A. (2010). Systematically increasing contextual interference is beneficial for learning sport skill. *Journal of Sport Sciences*, 28(12), 1277-1285.
- Rendell, M. A., Masters, R. S. W., Farrow, D., Morris, T. (2011). An implicit basis for the retention benefits of random practice. *Journal of Motor Behaviour*, 43, 1-13. <http://dx.doi.org/10.1080/00222895.2010.530304>
- Ruiz, L., y Díaz, A. (2005). Las etapas del proceso de formación física del joven futbolista. Máster Universitario de Preparación Física en Fútbol. Madrid: R.F.E.Fy U.C.L.M
- Ruiz, L., y Arruza, J. (2005). El proceso de toma de decisiones en el deporte. Barcelona: Ed. Paidós.
- Ruiz, A., y Ruiz, L. (2014). Práctica aleatoria y aprendizaje motor. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 9(1), 123-142.
- San-Román, Z. (2015). Evolución y tendencias de la prevención de lesiones (parte 3ª): "Prevención de lesiones contextualizada y global". *Fútbolpf: Revista de Preparación física en el Fútbol*, 15, 25-40.
- Sánchez, J., Yagüe, J., Fernández, R., y Petisco, C. (2014). Efectos de un entrenamiento con juegos reducidos sobre la técnica y la condición física de jóvenes futbolistas. RICYDE. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 10(37), 221-234. Doi: 10.5232/recyde
- Shea, J., y Morgan, R. (1979). Contextual interference effects on the acquisition, retention, and transfer of a motor skill. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 5(2), 179-187.
- Schmidt, R. A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82(4), 225-260.
- Smith, P. J., Davies, M. (1995). Applying contextual interference to the Pawlata roll. *Journal of Sports Sciences*, 13(6), 455-462.
- Schmidt, R. A., & Lee T. D. (2011). *Motor Control and Learning: A Behavioural Emphasis* (5th ed). Champaign (IL): Human Kinetics.
- Smith, P., y Penn, G. (1999). The effect of number of practice trials on the contextual interference effect for skill variations with similar relative timing characteristics. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 21, S101.
- Schöllhorn, W. I., Mayer-Kress, G., Newell, K. M., & Michelbrink, M. (2009). Time scales of adaptative behaviour and motor learning in the presence of stochastic perturbations. *Human Movement Science*, 28(3), 319-333.
- Tabachnick, B. G., y Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics* (5.ª ed.). New York: Harper and Row.
- Valencia Sánchez, W. G., y Arias-Arias, E. A. (2017). Efectos de aprendizaje del modelo didáctico de competencias de acción de juego en jóvenes jugadores de fútbol. En S. Ramos Bermúdez (ed.), *Entrenamiento deportivo y ciencias del deporte* (pp. 141-148). Manizales: Universidad de Caldas.
- Vegas, G. (2006). Metodología de enseñanza basada en la implicación cognitiva del jugador de Fútbol base (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Fundamentos del Currículum y Formación del Profesorado en las Áreas de Primaria y Secundaria, Granada.
- Vera, J. G., Álvarez, J. C. B., Cantos, A. C., Medina, M. M., Arrebola, I. A. (2017). Influencia de la organización de la práctica en la adquisición del patrón de pateo en escolares de 4o de educación primaria. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 32(1), 48-52.
- Vera, J. G., Álvarez, J. C. B., Medina, M. M. (2008). Effects of different practice conditions on acquisition, retention, and transfer of soccer skills by 9-year-old schoolchildren. *Perceptual and motor skills*, 106(2), 447-460.
- Wegman, E. (1999). Contextual interference effects on the acquisition and retention of fundamental motor skills. *Perceptual and Motor Skills*, 88(1), 182-187.
- Wrisberg, C. A., Liu, Z. (1991). The effect of contextual variety on the practice, retention, and transfer of an applied motor skill. *Research quarterly for exercise and sport*, 62(4), 406-412.
- Wulf, G., Shea, C.H., (2002). Principles derived from the study of simple skills do not generalize to complex skill learning. *Psychonomic Bulletin & Review* 9 (2), 185-211. <http://dx.doi.org/10.3758/BF03196276>.