

Efecto de una intervención coordinativa en la técnica y la coordinación en deportistas de fútbol, tenis y voleibol

Effect of a coordinative intervention on technique and coordination in soccer, tennis and volleyball athletes

Omar Andrés Osorio García*
Jordy García Vargas
Kevin Marulanda Casas
Sonia Cardona
Yhojan B. Nanclares Montoya

Universidad de Antioquia, Instituto Universitario de Educación Física y Deporte, Programa Profesional en Entrenamiento Deportivo. * Contacto: oandres.osorio@udea.edu.co

Resumen

Objetivo: evaluar y relacionar el efecto de una intervención coordinativa sobre el desarrollo de la técnica en deportistas de fútbol, tenis y voleibol. **Método:** muestra de 26 deportistas, elegidos a conveniencia. Se diseñó y ejecutó un plan de entrenamiento coordinativo con duración de 8 semanas, con dos estímulos semanales entre 15 y 20 minutos. Se aplicó el pre-test y pos-test de una prueba coordinativa en los grupos control e intervención, bajo el protocolo del Test Motor Complejo; además, para cada deporte se realizó una prueba técnica específica: fútbol: test 2vs2; voleibol: test de precisión del saque; tenis: prueba del golpe de derecha. Se verificó la comparabilidad entre los grupos de intervención (12 sujetos) y control (14 sujetos) de los tres deportes, quienes terminaron todo el proceso. **Resultados:** se encontraron diferencias significativas en la prueba coordinativa y los test específicos de técnica; aunque ambos grupos mejoraron significativamente, el grupo de intervención obtuvo un promedio de mejora más elevado. **Conclusión:** aunque hubo una alta deserción durante la intervención en el grupo experimental, y en el pos-test en el grupo control, los resultados sugieren beneficios del entrenamiento coordinativo sobre la ejecución técnica específica, por lo que es necesario realizar nuevos estudios sobre el efecto de las capacidades coordinativas en el desarrollo de la técnica para diferentes deportes, debido a que se encuentra poca información en el contexto local.

Palabras clave: entrenamiento deportivo, capacidades coordinativas, técnica deportiva, fútbol, tenis, voleibol.

Abstract

Objective: to evaluate and relate the effect of a coordinative intervention on the development of technique in soccer, tennis and volleyball athletes. **Method:** sample of 26 athletes, chosen at convenience. A coordination training plan lasting 8 weeks was designed and executed, with two weekly stimuli between 15 and 20 minutes. The pre-test and post-test of a coordinative test were applied in the control and intervention groups, under the Complex Motor Test protocol; In addition, a specific technical test was carried out for each sport: soccer: 2vs2 test; volleyball: serve accuracy test; tennis: forehand test. Comparability was verified between the intervention (12 subjects) and control groups (14 subjects) of the three sports, who completed the entire process. **Results:** significant differences were found in the coordinative test and the specific technique tests; although both groups improved significantly, the intervention group had a higher average improvement. **Conclusion:** although there was a high dropout during the intervention in the experimental group, and in the post-test in the control group, the results suggest benefits of coordination training on specific technical execution, so it is necessary to carry out new studies on the effect of the coordinative capacities in the development of the technique for different sports, due to the fact that little information is found in the local context.

Key Words: sports training, coordinative abilities, sports technique, soccer, tennis, volleyball.

Introducción

La planificación y programación del entrenamiento deportivo se debe considerar desde diversos componentes que permitan comprender la lógica interna de cada deporte como un todo, complejo y sistémico. El desarrollo de las capacidades coordinativas y la técnica son dos dispositivos fundamentales a tener en cuenta.

Con relación a las capacidades coordinativas, Frey (1977) define la coordinación como la capacidad que permite al deportista dominar las acciones motoras con precisión y economía, en situaciones determinadas, que pueden ser previstas (estereotipos) o imprevistas (adaptación), para aprender, de modo relativamente más rápido, los gestos deportivos. Ruiz (1987) agrega que son capacidades “sensomotrices consolidadas del rendimiento de la personalidad, que se aplican conscientemente en la dirección de movimientos en el marco de una acción motriz con una finalidad determinada”, por lo que son un conjunto de acciones que favorecen la eficiencia y la adaptación del movimiento a las condiciones del entorno específico de cada deporte, que contiene un alto nivel de relación con el sistema nervioso central y músculo esquelético (Collazo, 2002), posibilitando un mejor aprendizaje (Morino, 1991) y facilitando el acercamiento entre la acción final consciente (Cadierno, 2003) y la acción final deseada a través de la técnica. Es así como una mejora en las capacidades coordinativas, refleja un aumento en la eficiencia de los mecanismos responsables del proceso de la información, planificación del movimiento y adaptación del acto motor (Alis & Santolaria, 2007).

En ese sentido, Hirtz (1986, citado por Carvalho et al., 2009), describe las capacidades coordinativas según diversos elementos:

Orientación espacial: capacidad que permite la posición y movimiento del cuerpo en el espacio y en el tiempo, con referencia a un espacio de acción definido.

Capacidad de reacción: capacidad de reaccionar rápida y correctamente a un determinado estímulo. El tiempo entre el estímulo y la respuesta motora debe ser el menor posible.

Capacidad de diferenciación cinestésica: capacidad de diferenciar las informaciones provenientes de los músculos, tendones y ligamentos que informan sobre la posición del cuerpo en un espacio, permitiendo realizar los actos motores de forma correcta y económica.

Capacidad de ritmo: capacidad de comprensión, acumulación e interpretación de las estructuras temporales y dinámicas pretendidas en la evolución del movimiento.

Capacidad de equilibrio: capacidad de mantener una misma posición con condiciones desfavorables, consiguiendo, a través de una combinación de acciones motoras, asumir y controlar el cuerpo en una base contra la ley de la gravedad. El equilibrio tiene tres tipos: estático, dinámico y recuperado.

En cuanto a la relación entre técnica y coordinación, según Schmidt (1988), en todo el transcurso de la vida, la disminución de la capacidad física y fisiológica implica una disminución en el tratamiento de la información neuronal y, por lo tanto, en la coordinación. Es así que, a un sujeto con un desarrollo coordinativo óptimo, se le facilita el aprendizaje y el dominio de la actividad motriz (la técnica), permitiéndole resolver situaciones.

Meinel y Shnabel (1987) y Manno (1991) definen el componente coordinativo como la capacidad del deportista para organizar y regular el movimiento, es decir, de perfeccionar los procesos de orden informativo, considerados fundamentales para los procesos técnicos (Montenegro, 2010). A su vez, Nadori (1993) afirma que los talentos, en los juegos deportivos, deberán tener la creatividad (coordinación, técnica y resolución de problemas) como una característica importante, manifiesta en saber afrontar situaciones imprevistas y en la manera individual de resolver problemas (obviamente, a partir de lo técnico). Adicionalmente, Hopf (2010) considera que, para alcanzar un altísimo nivel de rendimiento, este solo es posible con años de entrenamiento.

En la planificación por modelamiento, por ejemplo, se establece el factor coordinativo como determinante para el desarrollo técnico, y se menciona explícitamente que un atleta generalmente llega hasta donde su técnica se lo permite (Agudelo, 2012), lo que hace que, a un sujeto con unas capacidades coordinativas óptimas, se le facilita el aprendizaje y el dominio de la actividad motriz, ya que el desarrollo de estas contribuye a crear, ejecutar, controlar y adaptar los movimientos, y a realizar adecuados procesos de compensación en el alto rendimiento (Platonov, 2015).

En cuanto a estudios, Cenizo et al. (2016) hacen un recuento de lo que ha sido la valoración coordinativa:

Han sido muy numerosos los estudios llevados a cabo, desde las primeras pruebas realizadas en 1929 por Ozeretzki hasta la actualidad: Test de Bender (1938); Carrera de obstáculos según Schnabel (1963), tomada de Fetz y Kronexl (1976); Carrera de habilidad según Thies (1966), tomada de Fetz y Kornexl (1976); Test de coordinación viso–motora de Yela (1971); Carrera de obstáculos de Lutter y Schöeder (1972), tomada de Haag y Dassel (1995); Test de agilidad de carrera de obstáculos del INEF de Madrid (1973); Test de destreza de Crawford and col. (1975), en Anastasi y Urbina (1998); Batería diagnóstico de la habilidad motriz de Arheim y Sinclair (1976); Carrera de destreza sobre recorrido bumerang de plintos según Harre (1976), tomada de Weineck (1988); Recorrido de coordinación vienés de Warwitz (1976), tomada de Weineck (1988); Test de coordinación corporal infantil de Hamm-Marbug (1976) y desarrollado por Kiphard y Schilling (1976), en González (2001); Perfil psicomotor de Picq y Vayer (1977); Test de Coordinación Dinámica General de Porta y cols. (1988); Test de coordinación de ingreso al INEF de Barcelona, tomada de Angarón y Valbuena (1989); Test de coordinación de Beraldo y Polleti (1991); Batería de movimiento ABC de Henderson y Sugden (1992); Prueba de coordinación viso–manual y motricidad (CVM1) de Roig–Fusté (1993); Pruebas de coordinación dinámica específica de Posada (2000); Prueba de adaptación al balón de acceso a la FCCAFD de Granada (2000); Escala de ECOMI de observación de la Competencia Motriz Infantil, de Ruiz, Graupera y Gutiérrez (2001); Test de integración viso-motriz de Beery (2004); Test motor de Coordinación Motriz de Lorenzo (2009) (p.209).

Herrera (2013) realizó una investigación de carácter más cualitativo, donde aplicó una serie de encuestas a entrenadores y jugadores de fútbol para identificar causas y efectos del entrenamiento, que desembocaron en la construcción de una propuesta a un año, con énfasis en la coordinación motriz con base en juegos y su trato con la técnica del dominio del balón en categorías sub 10 y sub 14 con el Club Alianza.

Solana y Muñoz (2011) analizaron la importancia de desarrollar las capacidades coordinativas en los jóvenes futbolistas. Para esto se tuvo en cuenta “qué es un jugador competente”, que permitiera relacionarlo con las necesidades a resolver con éxito en un partido de fútbol; así mismo, sobre los parámetros que profundizan en la comprensión del juego, que permitiera proponer una serie de ejercicios específicos del fútbol alrededor de dichas capacidades, teniendo en cuenta los principios metodológicos en el proceso de formación: variabilidad, comprensión y globalidad.

Vegas (2006), en una investigación realizada con niños de edades entre 10 y 11 años, como instrumento de valoración aplicó el *test de juego 2vs2*, en un área de 10x10m, donde se confrontaban 2 equipos de 2 jugadores durante 2 minutos. En la prueba se evaluó el desempeño de los jugadores en las diferentes acciones de juego propias del fútbol. En una investigación posterior, García (2016) usó el test de juego de 2vs2 de Vegas (2006) en jugadores juveniles de

1617 años, para medir la eficiencia del pase y el control del balón, ejecutando una prueba piloto similar en medidas, tiempo de juego y jugadores, hallando que el espacio era insuficiente para evaluar las acciones técnicas del pase y control del balón. Concluye que ello sucedió probablemente por la diferencia de edad y el desarrollo cronológico de los jugadores, por lo que modifica el área de juego, el saque de inicio y el anexo de un espacio de anotación. El espacio se modificó de 10m x 10m a 11m x 12.5m de ancho. El saque de inicio se realizaba situando el balón en la mitad del espacio, con los jugadores ubicados en las líneas finales del área que se les asignaban. El encargado de realizar la prueba, por medio de un pitido, indicaba el comienzo, y los jugadores se desplazaban a toda velocidad, tratando de hacerse a la posesión del balón. Se modificó a rifar con una moneda qué equipo sacaba, por evitar daños en la integridad física de los jugadores por los choques que se daban en esta forma de sacar y el área de anotación la anexó por la necesidad de más claridad para la validación del gol, donde el sujeto debía cumplir con las características establecidas para que la acción fuera considerada como anotación, por lo cual se estableció un espacio como zona de anotación.

Con respecto a la importancia de la relación entre la técnica y la coordinación, en el presente estudio surge la inquietud acerca de los efectos de una intervención coordinativa en la técnica específica en deportistas de fútbol, voleibol y tenis de campo. Como se mencionó, el trabajo coordinativo es esencial en la formación y desarrollo del repertorio motor de los deportistas, y es importante evaluar su efecto sobre la técnica. Se pretende establecer si, al trabajar las capacidades coordinativas de manera general, se presentan cambios en los resultados de los test técnicos específicos.

Metodología

Diseño

Estudio con diseño cuasi experimental, con grupos seleccionados a conveniencia, con una aplicación de pre-test y pos-test de coordinación (general para todos los deportistas) y técnica (específica para cada deporte), luego de una intervención de 8 semanas, con un plan de 13 ejercicios, que fue la variable independiente.

Plan de intervención o variable independiente

Durante 8 semanas se aplicó una intervención coordinativa mediante un plan de ejercicios diseñados por los investigadores durante un curso académico de pregrado.

Figura 1. Símbolos con ejercicios de la variable independiente.

LEYENDA EJERCICIOS ESTRUCTURA DE PLATILLOS			
PLATILLO		PASO O CONTACTO DEL PIE DERECHO.	
DIRECCIÓN HACÍA DONDE SE REALIZA EL EJERCICIO		TERCER PASO O CONTACTO DEL PIE DERECHO.	
PRIMER PASO O CONTACTO DEL PIE(S).		TERCER PASO O CONTACTO DEL PIE IZQUIERDO.	
SEGUNDO PASO O CONTACTO DEL PIE(S).		PASO O CONTACTO DEL PIE IZQUIERDO	
TERCER PASO O CONTACTO DEL PIE(S).		AVANCE A DOS PIES EN CONTACTO SIMULTÁNEO CON EL SUELO	

Ejercicios

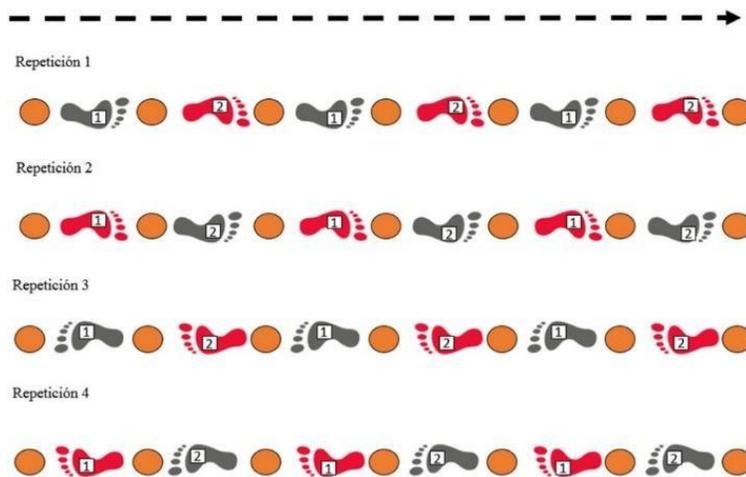
Ejercicio 1. Pasada

Descripción: el deportista avanza apoyando un pie en cada espacio de la estructura. En la repetición 1 inicia con pie derecho. En la repetición 2 inicia con pie izquierdo. En las repeticiones 3 y 4 realiza el mismo ejercicio, pero de espaldas, iniciando la repetición 3 con pie derecho y la 4 con pie izquierdo. El desplazamiento se realiza similar al skipping, elevando las rodillas y coordinando el braceo con los movimientos de rodilla, elevando el brazo contrario a la pierna que se eleva.

Repeticiones: 2 hacia adelante y 2 hacia atrás.

Observaciones: cada repetición inicia con pie diferente.

Figura 2. Esquema del ejercicio 1.



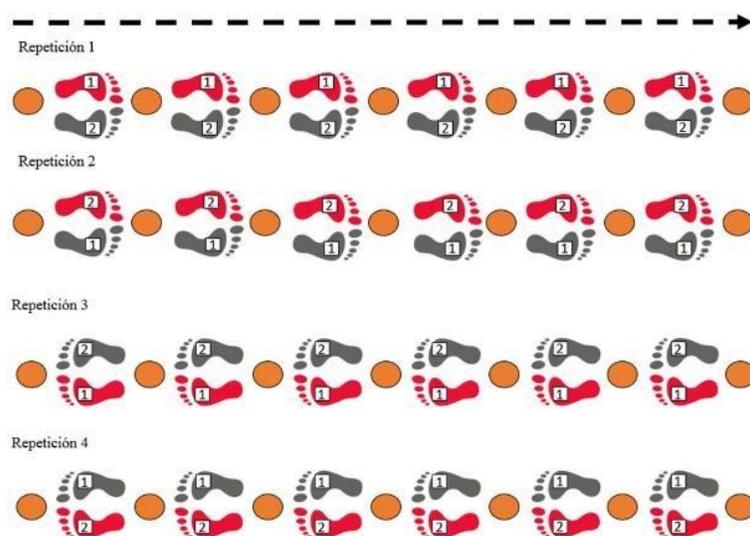
Ejercicio 2. Pasada con doble apoyo

Descripción: el deportista avanza de frente, alternando los pies como indica la figura. En la repetición 1, inicia con pie derecho; en la repetición 2, inicia con pie izquierdo; en las repeticiones 3 y 4, realiza el mismo ejercicio, pero de espaldas, iniciando la repetición 3 con pie derecho y la 4 con pie izquierdo. El desplazamiento se realiza en forma similar al skipping, elevando las rodillas y coordinando el braceo con los movimientos de rodilla, elevando el brazo contrario a la pierna que se eleva.

Repeticiones: 2 hacia adelante y 2 hacia atrás.

Observaciones: cada repetición inicia con pie diferente.

Figura 3. Esquema del ejercicio 2.



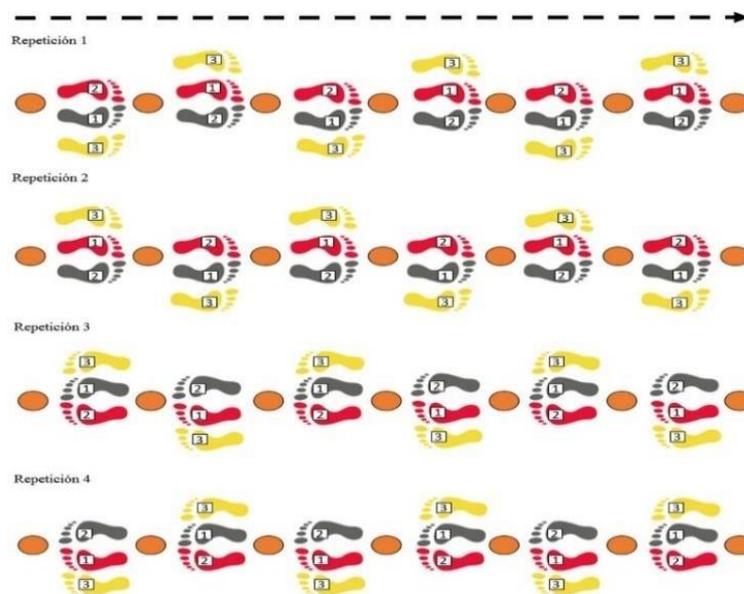
Ejercicio 3. Pasada con desplazamiento lateral del pie con que inicia

Descripción: se realiza de forma similar al ejercicio 2. La variante implica que, después del primer paso (con ambos pies) y antes de continuar con el segundo, debe realizarse un desplazamiento (toque) lateral con el pie que se inició el primer paso y realizar el mismo ejercicio de manera alternada (como lo indica la imagen). La repetición 1 se inicia con pie derecho; la repetición 2, con pie izquierdo. La 3 y la 4, es similar, pero se realiza de espaldas.

Repeticiones: 2 hacia adelante y 2 hacia atrás.

Observaciones: cada repetición inicia con pie diferente.

Figura 4. Esquema del ejercicio 3.



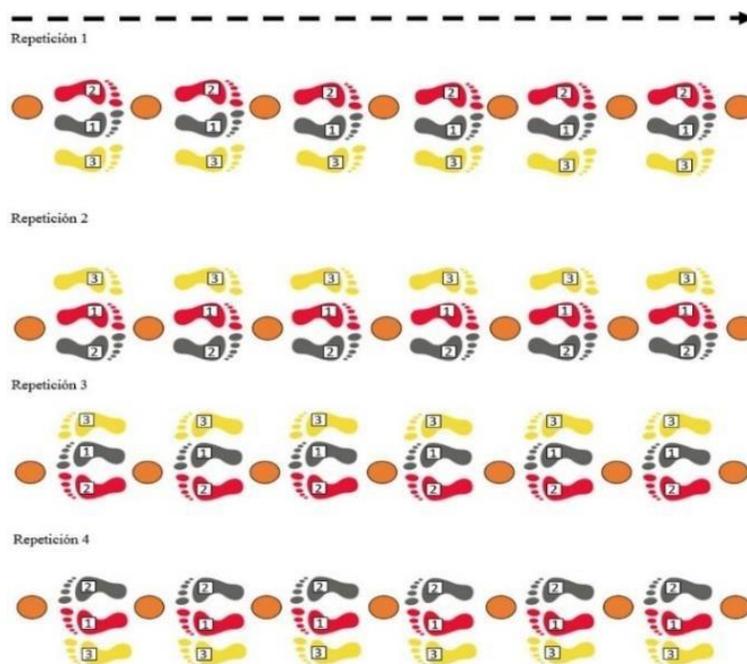
Ejercicio 4. Pasada con desplazamiento lateral del pie con que inicia

Descripción: se realiza la repetición de manera similar al ejercicio 3. La variante consiste en que el desplazamiento lateral del pie, en cada repetición, se realizará siempre con el mismo pie con el que se inicia. La repetición 1 se inicia con pie derecho; la repetición 2, con pie izquierdo. La 3 y la 4, es similar, pero se realiza de espaldas.

Repeticiones: 2 hacia adelante y 2 hacia atrás.

Observaciones: cada repetición inicia con pie diferente.

Figura 5. Esquema del ejercicio 4.



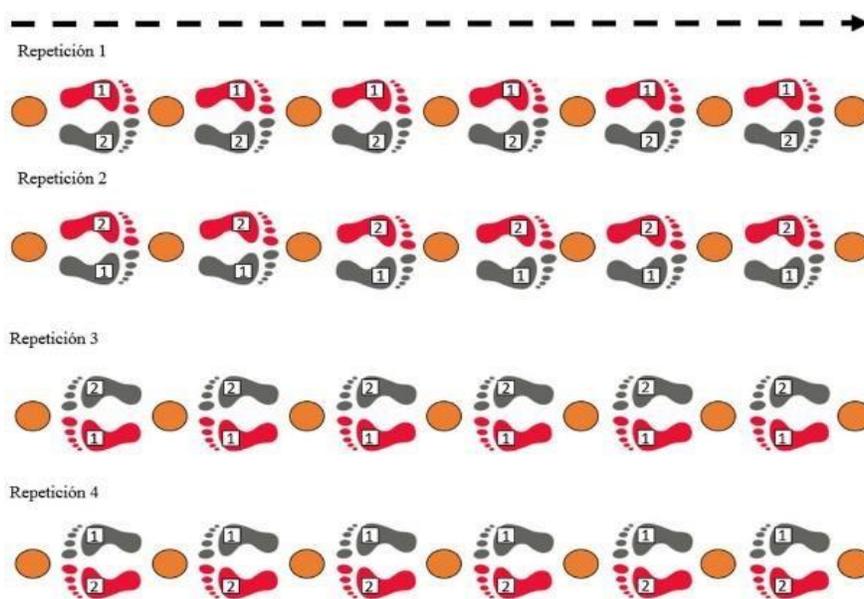
Ejercicio 5. Pasada y regreso con doble apoyo

Descripción: el deportista avanza, pasando con el apoyo de los pies alternados (como en el ejercicio 1, con doble apoyo), avanzando 2 espacios y devolviéndose 1.

Repeticiones: 2 hacia adelante y 2 hacia atrás.

Observaciones: cada repetición inicia con pie diferente.

Figura 6. Esquema del ejercicio 5.



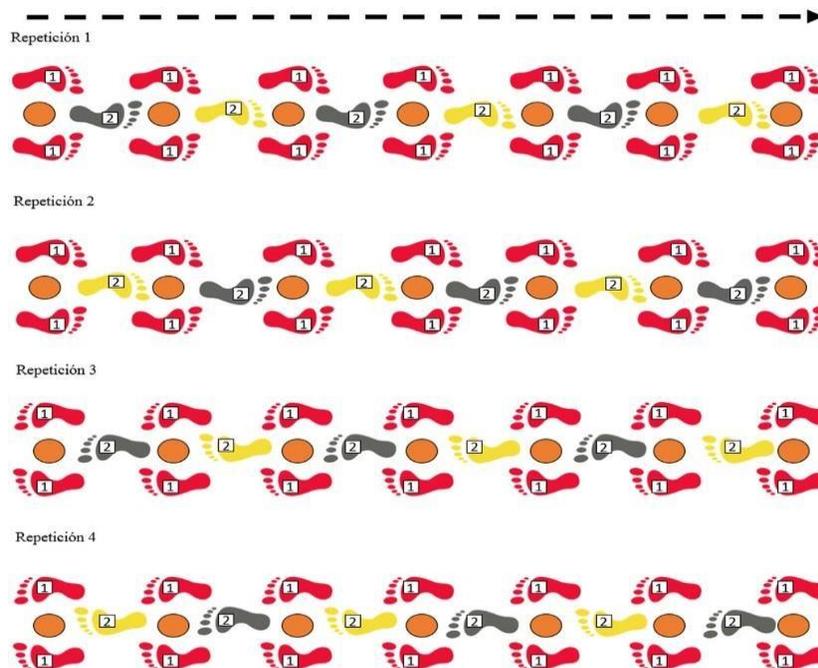
Ejercicio 6. Avance con apoyo unipodal

Descripción: el deportista avanza, con desplazamiento a dos pies separados en el platillo y a un pie en el espacio. En platillos, doble apoyo; en espacio, un apoyo; se alterna el apoyo unipodal como se observa en la figura.

Repeticiones: 2 hacia adelante y 2 hacia atrás.

Observaciones: cada repetición inicia con pie diferente.

Figura 7. Esquema del ejercicio 6.



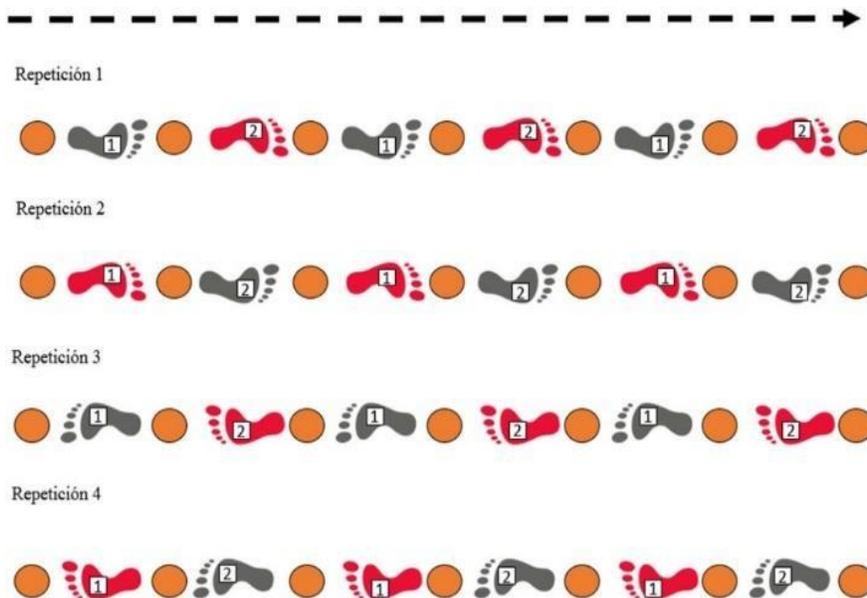
Ejercicio 7. Pasada con los ojos cerrados

Descripción: el deportista, con los ojos cerrados, avanza apoyando un pie en cada espacio de la estructura. En la repetición 1, el deportista inicia con pie derecho; en la repetición 2, inicia con pie izquierdo; en las repeticiones 3 y 4 realiza el mismo ejercicio, pero de espaldas, iniciando la repetición 3 con pie derecho y la 4 con pie izquierdo. El desplazamiento se realiza de forma similar al skipping, coordinando el braceo con los movimientos de rodilla, elevando el brazo contrario a la pierna que se eleva.

Repeticiones: 2 hacia adelante y 2 hacia atrás.

Observaciones: cada repetición inicia con pie diferente.

Figura 8. Esquema del ejercicio 7.



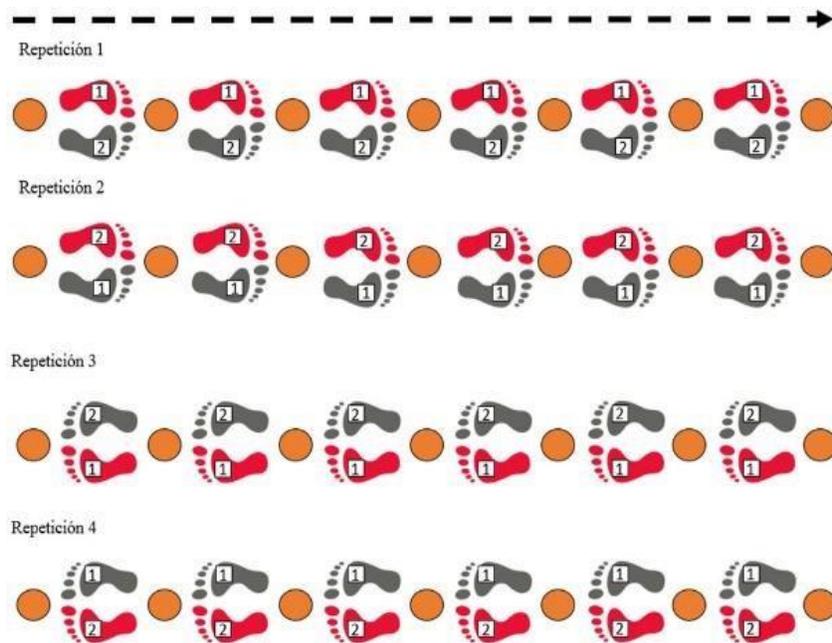
Ejercicio 8. Pasada con doble apoyo y con los ojos cerrados

Descripción: como indica la figura, el deportista avanza con los ojos cerrados. En la repetición 1, el deportista inicia con pie derecho; en la repetición 2 inicia con pie izquierdo; en las repeticiones 3 y 4, realiza el mismo ejercicio, pero de espaldas, iniciando la repetición 3 con pie derecho y la 4 con pie izquierdo. El desplazamiento se realiza similar al skipping, coordinando el braceo con los movimientos de rodilla, elevando el brazo contrario a la pierna que se eleva.

Repeticiones: 4. Dos hacia adelante y dos hacia atrás.

Observaciones: cada repetición inicia con pie diferente.

Figura 9. Esquema del ejercicio 8.

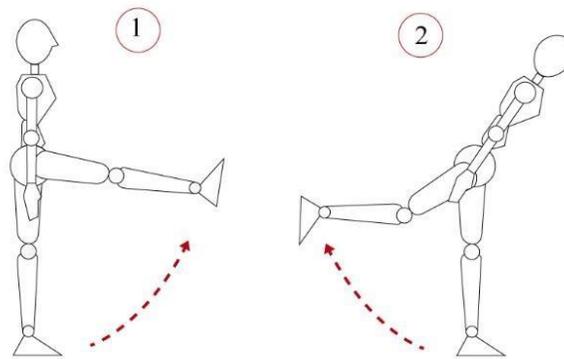


Ejercicio 9. Equilibrios unipodales estáticos flexión-extensión de cadera

Descripción: el ejercicio se realiza sin desplazamiento. El sujeto de pie, apoyado en una pierna, con la pierna contraria suspendida en el aire, realiza flexión y extensión de cadera lo más lento posible, de forma continua durante 45 segundos. Después lo realiza con la pierna contraria. Repeticiones: 2. Una con la pierna derecha y una con la pierna izquierda.

Observaciones: el movimiento de la pierna se realiza lento, y si hay dos apoyos se reinicia el ejercicio.

Figura 10. Esquema del ejercicio 9.



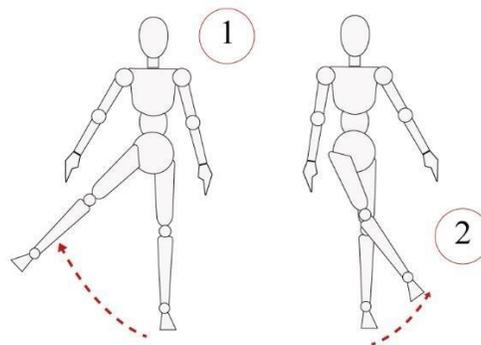
Ejercicio 10. Equilibrios unipodales estáticos aducción-abducción de cadera

Descripción: el ejercicio se realiza sin desplazamiento. El sujeto de pie, apoyado en una pierna, con la pierna contraria suspendida en el aire, realiza abducción y aducción de cadera lo más lento posible, de forma continua durante 45". Luego lo realiza con la pierna contraria.

Repeticiones: 2. Una con la pierna derecha y una con la pierna izquierda.

Observaciones: se dirigen aleatoriamente los cambios.

Figura 11. Esquema del ejercicio 10.



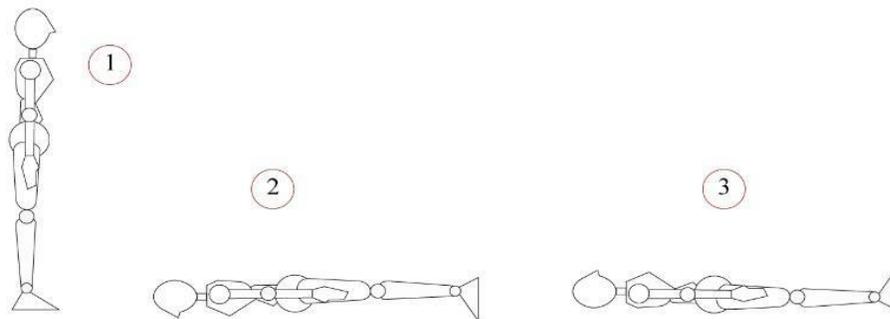
Ejercicio 11. Reactivo de 3 tiempos variados

Descripción: el ejercicio se realiza sin desplazamiento. El sujeto de pie, cambia de posición lo más rápido posible cuando el entrenador dice el número: 1: posición de pie, 2: posición decúbito prono (tendido boca abajo) y 3: posición decúbito supino (tendido boca arriba).

Series: 1, realizando las variables de movimientos durante 40''.

Observaciones: se dirigen aleatoriamente los cambios.

Figura 12. Esquema del ejercicio 11.



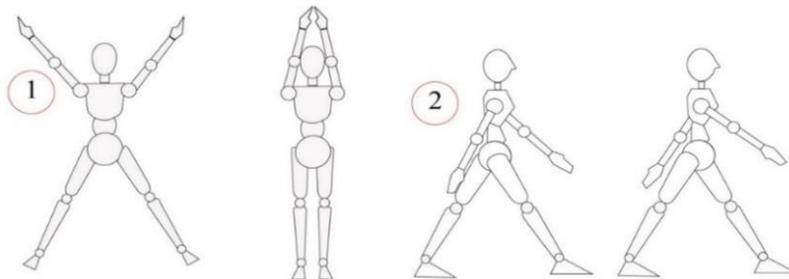
Ejercicio 12. Disociación estática

Descripción: el ejercicio se realiza sin desplazamiento. El sujeto parado, cambia de movimientos lo más rápido posible cuando el entrenador dice el número: 1: ejercicio de “payasito”, 2: ejercicio de “salpicado”, con brazos y pies adelante atrás (cuando el pie derecho va adelante, el brazo izquierdo también va adelante y viceversa).

Series: 1, realizando las variables de movimientos durante 40''.

Observaciones: se dirigen aleatoriamente los cambios.

Figura 13. Esquema del ejercicio 12.

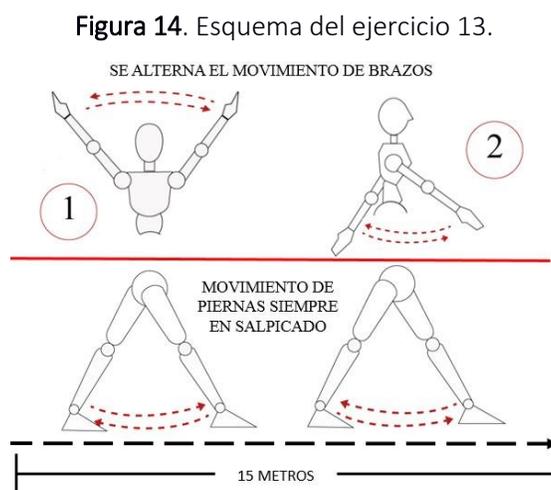


Ejercicio 13. Disociación dinámica

Descripción: el ejercicio se realiza desplazándose hacia adelante en línea recta, en un espacio de 15 metros. El sujeto se desplaza siempre con los pies en “salpicado” y solo cambia el movimiento de los brazos lo más rápido posible cuando el entrenador dice el número: 1: brazos a los lados y adentro, 2: brazos adelante y atrás.

Series: 1 serie, donde se realizan las variables de movimientos durante 40”.

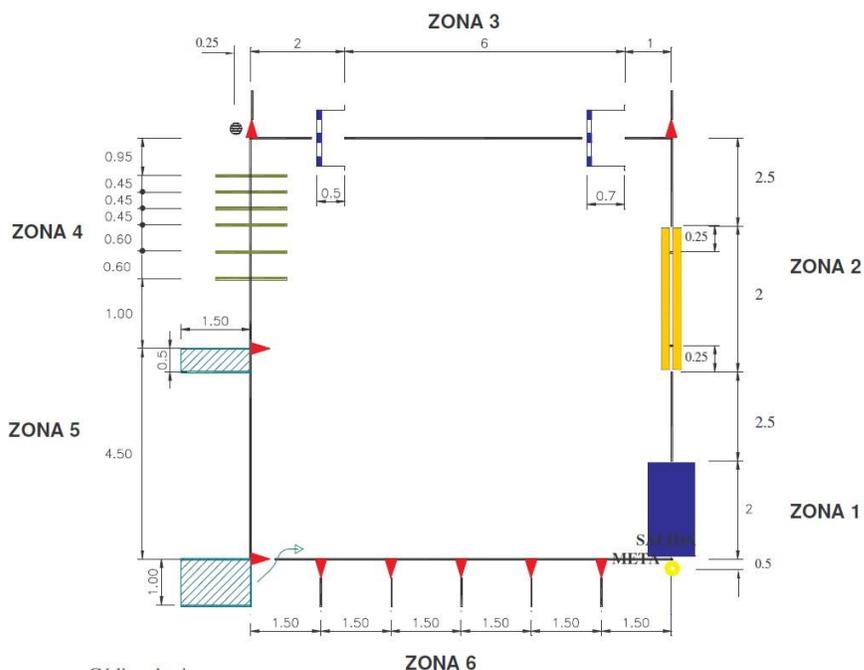
Observaciones: Se dirigen aleatoriamente los cambios.



Variable dependiente e instrumentos de evaluación

Luego de analizar la síntesis de Cenizo et al. (2016) sobre la valoración de las capacidades coordinativas, que incluye un recorrido por más de 31 test diferentes entre 1929 y 2009, en el presente estudio, en el pre-test y el pos-test, se aplicó el test motor complejo, propuesto para escolares españoles por Lorenzo et al. (2005), que brinda la posibilidad de evaluar en una prueba varias capacidades coordinativas y ha sido probado en estudios previos en diversos deportes en Colombia: Agudelo et al. (2018) en tenistas; Ceballos y Agudelo (2018) en jugadores de fútbol sala; Ordoñez y Ortiz (2021), en karatekas; además, existen correlaciones realizadas por Porras et al. (2019), con la potencia en nadadoras; con el Índice de Masa Corporal (Ortiz et al., 2020); y con la fuerza (Moreno & Agudelo, 2016). La idea general del test que se aplicó a los grupos se observa en la figura 15.

Figura 15. Representación de la propuesta de Test Motor Complejo.



Fuente: Lorenzo et al. (2005).

Para hacer las mediciones de la técnica por deporte, tanto en pre-test y pos -test se seleccionaron las siguientes:

En fútbol se aplicó el test 2 vs 2 de García (2016) filmado por completo para evaluarlo, en un área de 34 m² por jugador (terreno de 11 x 12,5 m). Por dos minutos se enfrentan dos equipos de dos jugadores y se evalúan los pases y controles correctos que alcanza a realizar cada sujeto (figura 16).

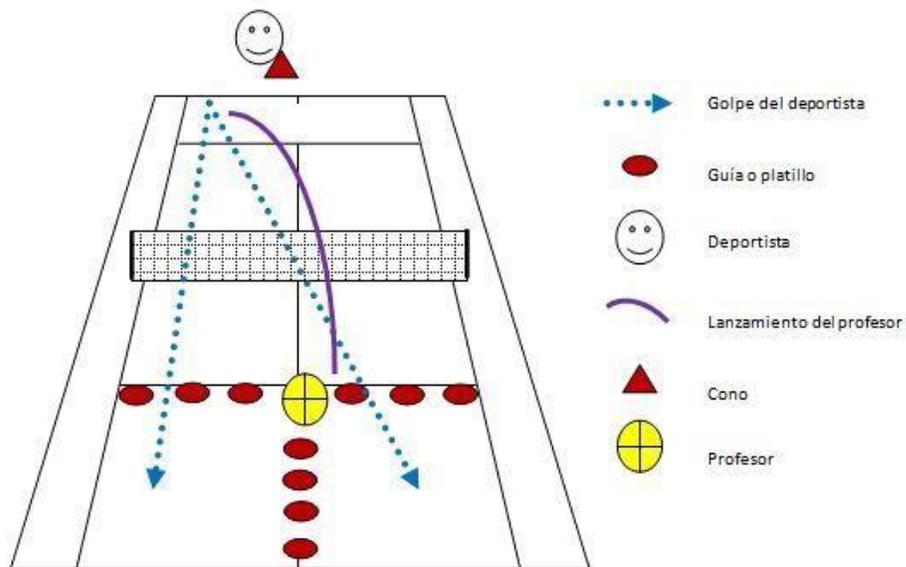
Figura 16. Representación del test 2vs2.



Fuente: García (2016).

En tenis se usó el test del golpe de derecha, propuesto por Buitrago et al. (2014). Consiste en devolver 10 golpes de derecha (topspin) a un área determinada, luego de hacer un recorrido determinado por la cancha.

Figura 17. Representación del test técnico para tenis.



Fuente: Buitrago et al. (2014).

En voleibol se utilizó el test de efectividad del saque para medir la eficiencia de la técnica (Friol et al., 2012). Fue propuesto inicialmente para atletas cubanas. En este, cada atleta hace 6 saques y suma puntos de acuerdo a la zona de la cancha donde logre realizarlo de acuerdo con los puntajes que se presenta en la figura 18.

Figura 18. Puntuación según la zona de saque del test técnico para voleibol.

5	4	5		
4	3	4		
5	4	5		

Fuente: Friol et al. (2012).

Población y muestra

Para fútbol se seleccionaron 24 sujetos: 12 de un equipo de la primera A de equipo Pacho Maturana (GE) y 12 de un equipo representativo de la misma categoría de la Universidad de Antioquia (GC). Para tenis, se seleccionaron 20 sujetos: 10 jugadoras de la preselección juvenil rama femenina de la Liga Antioqueña de Tenis (GE) y 10 jugadoras de la misma categoría del club María Luisa Calle (GE). En voleibol se seleccionaron 15 jugadoras del torneo departamental universitario: 8 jugadoras de la Universidad de Antioquia (GE) y 7 jugadoras de la Universidad Nacional (GC). De 59 atletas evaluados en el pre-test (24 de género masculino, 41%) solo se logró aplicar el pos-test a 26, solo el 44% del total inicial de deportistas evaluados. Así, terminaron el proceso 12 atletas de los 30 de los GE (40%) y 14 de los 29 en los GC (48,3%), por lo que el análisis de los resultados se consolidó con 26 sujetos.

Los participantes firmaron el consentimiento informado. De acuerdo con los principios promulgados en la Declaración de Helsinki por la Asociación Médica Mundial en 2014, y lo establecido por la Resolución 8430 de 1993, donde se tipifican los riesgos en la investigación con seres humanos, en la presente investigación existe un riesgo mínimo, por tratarse de un estudio prospectivo que emplea el registro de pruebas físicas para determinar el efecto de intervenciones que, dentro de las actividades que normalmente realizan los seres humanos sujetos de este estudio, las cuales implican más de cinco entrenamientos semanales de moderada a alta intensidad, se consideran rutinarias. La participación fue de carácter voluntario, dando libertad a los sujetos para retirarse del mismo en cualquier momento.

Toda la información recolectada de los participantes fue tratada con la mayor confidencialidad y reserva posible y almacenada bajo estrictos parámetros de seguridad. Los datos recogidos de los participantes fueron utilizados para los fines de la investigación y en ningún caso se divulgará o se hará pública información personal o íntima de los sujetos.

Operacionalización de las variables

Tabla 1. Operacionalización de las variables para el análisis.

Nombre	Naturaleza	Nivel de medición	Códigos
Género	Cualitativa	Nominal	Hombre, Mujer
Edad	Cuantitativa	Razón	Número de dos cifras
Nivel de escolaridad	Cualitativa	Ordinal	1. Ninguno, 2. Preescolar, 3. Primaria, 4. Secundaria, 5. Técnica, 6. Tecnológica, 7. Universitario, 8. Posgrado
Nivel Coordinativo	Cuantitativa	Razón	Número de dos cifras
Test Técnico Específico	Cuantitativa	Razón	Número de dos cifras
Edad Deportiva	Cuantitativa	Razón	Número de dos cifras

Nombre	Naturaleza	Nivel de medición	Códigos
Estrato socioeconómico	Cualitativa	ordinal	1, 2, 3, 4, 5.
Afiliación E.P.S y/o S.S.	Cualitativa	Nominal	1. SI 2. NO
Peso	Cuantitativa	Razón	Número de dos cifras
Talla	Cuantitativa	Razón	Número de tres cifras

Fuente: elaboración propia.

Tratamiento estadístico

Los datos obtenidos fueron objeto de un análisis descriptivo que obedece a la siguiente lógica:

Para la variable dependiente se analizaron los datos del test coordinativo y el test de técnica antes y después de la intervención en cada deporte. Además, se correlacionaron los post-test de las pruebas mencionadas. Para este estudio, se consideró como valores significativos cuando p es menor o igual a 0.05, y una confiabilidad del 95%. Los análisis se realizaron con los programas SPSS versión 25 y Excel 2010 (Berlanga y Rubio, 2012).

Resultados y análisis

Se realizó el análisis de los resultados de los sujetos que finalizaron el proceso de evaluación: 11 en fútbol, 11 en tenis y 4 en voleibol, debido a que un criterio de inclusión era la participación mayor al 80% de las sesiones y estar presentes en el pre-test y pos-test para las pruebas de técnica específica y el test de coordinativas.

Normalidad

En la tabla 2 se presenta la normalidad encontrada para los resultados de los 26 sujetos evaluados de forma completa, con la prueba de Shapiro-Wilk para los datos recolectados:

Tabla 2. Prueba de normalidad de los resultados.

Test	Estadístico	Significancia
Pre-test Técnico	0.966	0.534
Pos-test Técnico	0.922	0.050
Pre-test Coordinativos	0.902	0.063
Pos-test Coordinativo	0.893	0.002

De acuerdo con estos resultados, considerando que el pos-test coordinativo presentó valores inferiores a 0.05 y no cumple con el supuesto de normalidad, se procedió a aplicar estadísticos de comparación no paramétricos, para el caso, de las coordinativas, con la prueba de rangos de Wilcoxon, y para analizar las variaciones de lo técnico se procedió con la T de Student.

En la tabla 3 se presentan los resultados de las diferencias obtenidas para coordinación y para la técnica específica de cada prueba, en el grupo experimental.

Tabla 3. Resultados del grupo experimental.

Test	Media	Significancia	Prueba
Pre-Test Técnico	60.74		
Pos-Test Técnico	77.43	0.019*	T de Student
		Significancia	Prueba
Pre-Test Coordinativo			
Pos-test Coordinativo		0.002*	Rangos de Wilcoxon

Se habla de mejoras significativas, tanto en el TMC para medir lo coordinativo como en las pruebas técnicas específicas de los 12 sujetos ya que $p < 0.05$ en ambos casos.

En la tabla 4 se presentan los resultados de las diferencias obtenidas para coordinación y para la técnica específica de cada prueba, en el grupo control.

Tabla 4. Resultados del grupo control.

Test	Media	Significancia	Prueba
Pre-Test Técnico	55.88		
Pos-Test Técnico	68.20	0.02*	T de Student
		Significancia	Prueba
Pre-Test Coordinativo			
Pos-test Coordinativo		0.013*	Rangos de Wilcoxon

Hubo mejoras significativas, tanto en el test motor complejo, para medir lo coordinativo, como en las pruebas técnicas específicas de los 14 sujetos, ya que $p < 0.05$ en ambos casos.

Discusión

La principal limitación del estudio, estuvo dada por las poblaciones que integran los grupos de práctica de los estudiantes-investigadores, en relación con las dinámicas internas de su proceso deportivo, lo que condujo a un alto nivel de deserción, por lo que la muestra se redujo significativamente, de 59 sujetos al comienzo, a sólo 26, por situaciones externas que los investigadores, desde sus prácticas académicas, no pueden controlar. Así, a futuro es fundamental establecer mecanismos de retención del grupo inicialmente evaluado, para evitar que el estudio pierda validez.

Además, dado que los grupos de intervención fueron conformados a conveniencia en un contexto específico, al no considerar probabilísticos de aleatoriedad no se pueden generalizar los hallazgos. No obstante, los resultados del estudio podrían ser válidos específicamente para esta población.

Aunque los planes de intervención fueron unificados en sus contenidos, número de ejercicios y protocolos (ver apartado variable independiente), no fue posible unificar horas y días de aplicación, por tratarse de grupos con horarios y sitios de entrenamiento diferentes, sumándose a esto las limitaciones económicas de los deportistas y la ausencia de presupuesto en la investigación.

Por otra parte, no se encontraron estudios que relacionaran planes de entrenamiento con enfoque coordinativo sobre el efecto en la técnica (específica para cada deporte) y la coordinación, por lo que es necesario continuar diseñando nuevas propuestas investigativas sobre la relación entre la coordinación y la técnica en diversos deportes, ampliando la mirada desde distintos contextos.

Finalmente, no se puede atribuir a la intervención coordinativa el mejoramiento de los resultados, ya que, aunque el grupo experimental evidenció mejoras significativas en cuanto a la técnica y la coordinación, de la misma manera también mejoraron los sujetos del grupo control. Sin embargo, vale la pena mencionar que el grupo de intervención aumentó el rendimiento (analizado en cuanto al promedio general del grupo) de las tareas técnicas específicas, más que el grupo control.

También, cabe resaltar que todos los sujetos del grupo experimental mejoraron su test coordinativo, mientras que los del grupo control, no.

Conclusiones

Se debe aumentar el número de sujetos en los grupos experimental y control, con el fin de lograr resultados más significativos. Adicionalmente, es importante establecer mecanismos de aleatorización en la selección de los grupos, que permitan hacer más generalizables los resultados y diseñar una propuesta que reduzca la deserción durante el proceso investigativo.

También se recomienda ampliar esta línea de investigación en edades, deportes y tipos de intervención en diversos contextos, incluyendo las regiones del departamento, así como tratar de mantener las poblaciones hasta el final, evitando la deserción. Es imprescindible diseñar proyectos de investigación en esta línea temática, ampliando los estudios sobre la relación técnica y la capacidad coordinativa, y sus efectos en el rendimiento del deportista. La consolidación de información y los baremos que puedan construirse a partir de la evaluación de diferentes poblaciones, permitirán ir consolidando acciones de mejora permanentes de cara a las necesidades de los procesos propios locales, departamentales y nacionales.

Referencias

- Agudelo, C. (2012). *Planificación deportiva por modelamiento*. Kinesis.
- Agudelo, C., Parada M., Muñoz, O., & Álvarez, E. (2018). Efecto de entrenar por modelamiento para el desarrollo coordinativo en tenistas de 10-16 años. *VIREF*, 7(2), 66-78.
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/334968>
- Alis, P., & Santolaria, M. (2007). *Coordinación en el tenis*. Universidad Católica de Valencia, Licenciatura Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.
http://www.sonsecavirtual.es/tenis/documentos/itf_coordinacion_tenis.pdf
- Berlanga, V., & Rubio, M.J. (2012). Clasificación de pruebas no paramétricas. Cómo aplicarlas en SPSS. *REIRE, Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 5(2), 101-113.
<http://www.ub.edu/ice/reire.htm>
- Buitrago, J., Jiménez, J., & Rodríguez, M. (2014). Test técnicos de tenis. *EFDeportes*, 19(196).
<https://www.efdeportes.com/efd196/test-tecnicos-de-tenis.htm>
- Cadierno, O. (2003). Clasificación y características de las capacidades motrices. *EFDeportes*, 61.
<http://www.efdeportes.com/efd61/capac.htm>
- Carvalho, J., Assuncao, L., & Pinheiro, V. (2009). Importancia do treino das capacidades coordenativas na infância. *EF Deportes*, 14(132).
<https://efdeportes.com/efd132/treino-das-capacidades-coordenativas.htm>
- Ceballos, S., & Agudelo, C.A. (2018). Entrenamiento de habilidades coordinativas en fútbol sala para jóvenes de 12 a 13 años. Propuesta videográfica. *VIREF Revista de Educación Física*, 7(3), 38-77. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/337587>
- Cenizo, J., Ravelo, A., Morilla, S., Ramírez, J., & Fernández, J. (2016). Diseño y validación de instrumento para evaluar coordinación motriz en primaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 16(62), 203-219.
<http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2016.62.002>
- Collazo, A. (2002). *Fundamentos teóricos y biometodológicos de las capacidades coordinativas*. La Habana, Cuba: Manuel Fajardo.
- Frey, P. (1977). *Preparación fuerza rápida en los niños deportistas*. Moscú, Rusia: Cultura Física y Deportes.
- Friol, B., Calero, S., Díaz, J.R., & Guerra, C. (2012). Test técnico-tácticos para seleccionar talentos en el voleibol femenino. *EF Deportes*, 15(166)
<https://www.efdeportes.com/efd166/testtecnico-tacticos-para-talentos-en-el-voleibol.htm>
- García, D. (2016). *Efecto de un plan de entrenamiento estructurado en espacios reducidos, como propuesta de alta interferencia contextual, sobre la eficiencia del pase y el control del balón, en jugadores de fútbol juveniles* (Tesis). Universidad de Antioquia, Colombia.

- Herrera, H. (2013). *La coordinación motriz y su incidencia en la técnica del dominio del balón en las categorías sub 10 y sub 14 de la escuela de fútbol del Club Alianza* (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
- Hopf, H. (2010). Problemas generales del talento deportivo. *Educación Física y Deporte*, 19(2), 5967. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/educacionfisicaydeporte/article/view/3595>
- Lorenzo, F. Torres, J., & Barrera, J. (2005). Diseño y estudio científico para la validación de un test motor original, que mida la coordinación motriz en alumnos/as de educación secundaria obligatoria. *Habilidad Motriz: Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 25, 5-17. https://www.colefandalucia.com/files/ugd/28d333_d580c41a7a90440c8029259f303874a0.pdf
- Manno, R. (1991). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. Paidotribo.
- Meinel, K., & Schnabel, G. (1987). *Teoría del movimiento*. Stadium.
- Montenegro, O. (2010). Capacidades coordinativas: manifestaciones y método de trabajo. *Kinesis*, 1(51), 5-14 <https://es.scribd.com/document/445059369/2010-CAP-Coord-OscarMontenegro-pdf>
- Moreno, I.T., & Agudelo, C.A. (2016). Correlación entre fuerza y capacidades coordinativas en escolares del Liceo León de Greiff (Tunja- Colombia). *VIREF*, 5(3), 18-26. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/325965>
- Morino, C. (1991). La capacidad coordinativa en deportes de equipo. *Revista de E.F. Renovación de Teoría y Práctica*, 18, 2-9.
- Nadori, L. (1993). El talento y su selección. Algunos problemas teóricos y metodológicos de la selección del talento deportivo. *Rivista di Cultura Sportiva*, 28/29, 101-108.
- Neto, A., Abreu, C., Liberati, R., & de Almeida, R. (2010). Análise da coordenação motora de uma equipe sub-11 de futebol de campo em Florianópolis. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 2(4), 7-13. <http://www.rbff.com.br/index.php/rbff/article/view/34>
- Ordoñez, A., & Ortiz, M. (2021). Propuesta de entrenamiento basado en capacidades coordinativa para el karate-Do. *VIREF Revista de Educación Física*, 10(4), 25-53. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/347705/20806454>
- Ortiz, M., Otálvaro, G., Quintero, C.A., & Agudelo, C.A. (2020). Correlación entre coordinación motriz e índice de masa corporal en escolares de Medellín- Colombia. *VIREF Revista de Educación Física*, 9(2), 1-12. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/339665/20806107>
- Platonov, V. (2015). *Preparación de los deportistas de alto rendimiento. Teoría metodología (Libro 3)*. Universidad del Valle.
- Porras, D.J., Acosta, P.J., & Martínez, M.Y. (2019). Correlación entre capacidades coordinativas y potencia en nadadoras juveniles del club tiburones. *Revista Digital: Actividad Física y*

- Deporte*, 5(19), 103-108 <https://doi.org/10.31910/rdafd.v5.n1.2019.1129> Ruiz, L. (1987). *Desarrollo motor y actividades físicas*. Gymnos.
- Schmidt, R. (1988). *Motor control and learning: a behavioral emphasis*. Human Kinetics.
- Solana, A., & Muñoz, A. (2011). Importancia del entrenamiento de las capacidades coordinativas en la formación de jóvenes futbolistas. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades*, 21(2), 121-142. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65423606010>
- Vegas, G. (2006). *Metodología de enseñanza basada en la implicación cognitiva del jugador de fútbol base* (Tesis doctoral). Universidad de Granada, España. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/1027>
- Vargas, L.F., & Agudelo, C.A. (2015). Propuesta metodológica para mejorar las capacidades coordinativas en Ultimate Frisbee. *VIREF Revista de Educación Física*, 4(3), 157. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/24426>