

**VARIAR PARA ACERTAR: DIFERENTES
METODOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE DE TÉCNICA
DEPORTIVA**



Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Universidad Miguel Hernández de Elche.

CURSO ACADÉMICO 2016-2017.

DAVID AVILÉS FERNÁNDEZ

TOMAS URBÁN INFANTES (Tutor académico)

AGRADECIMIENTOS:

A María, que en este camino, ha sido mi empujón para terminar el Trabajo de Fin de Grado y coger las riendas de la carrera. Te quiero.

A mi primo que ha tenido mas de una charla conmigo para que no tirara la toalla en este largo camino.

A mis padres, mi hermano y mi cuñada que han aguantado todo los cambios de humor y me han aconsejado para que siguiera hacia adelante con todas las dificultades que he tenido.

A todos mis amigos que me han aguantado y han estado siempre para apoyarme, incluso cuando había una temporada, que por trabajos y exámenes, no estábamos cerca.

A todos esos compañeros que empezaron como desconocidos y ahora son muy buenos amig@s, gracias.

Gracias a todos los profesores que han sabido transmitir sus conocimientos y valores, siempre hay algo que coger de cada uno.

A mis compañeros de trabajo del Club Baloncesto Torrevieja por la ayuda obtenida para la elaboración del Trabajo de Fin de Grado.

A Tomás Urbán por su dedicación y ayuda en todo el periodo de la realización del Trabajo de Fin de Grado.

Índice

1. Contextualización.....	4
2. Método.....	6
3. Discusión.....	11
4. Propuesta de intervención.....	12
4.1. Objetivo.....	12
4.2. Método.....	12
4.2.1. Participantes.....	12
4.2.2. Instrumento.....	12
4.2.3. Situación.....	12
4.2.4. Procedimiento.....	12
5. Referencias.....	13
6. Anexos.....	15

1. Contextualización

Los seres humanos nos diferenciamos por tener un alto grado de variabilidad tal y como afirmaban Newell y Corcos (1993). Esto quiere decir que un deportista o persona no puede realizar dos movimientos o gesto de manera parecida o idéntica. Se puede diferenciar la variabilidad entre individuos donde se pueden observar gustos, personalidades y características físicas diferentes, así como la variabilidad intra-sujeto que como se ha argumentado anteriormente, una persona no realiza dos movimientos idénticos para una misma tarea o acción (Newell y Slifkin, 1998)

La variabilidad está relacionada con el patrón del movimiento, dicho patrón de movimiento puede verse afectado por diversos sistemas que participan en la organización del movimiento, produciéndolo y controlándolo, lo que va asociado a la cantidad de grados de libertad que afecten a dicho movimiento o patrón. En el aprendizaje o práctica de habilidades se pueden encontrar dos tipos de habilidades (Ruiz, 1998), las que son de carácter abierto, donde el número o cantidad de grados de libertad implicados en el movimiento es elevada y las habilidades cerradas donde se parte de condiciones estables y sin cambios, donde la cantidad o número de grados de libertad a utilizar es menor.

Miller en el 2002 mostraba como dependiendo del nivel del deportista o del individuo (noveles o expertos) que realice la acción se observa una mayor o menor variabilidad de la acción. Esto se debe a la cantidad de articulaciones que el individuo utiliza durante la realización de la tarea (Davids, Glazier, Araujo y Bartlet, 2003; Newell, 2003). A la vista de los resultados de los diferentes estudios, los deportistas noveles muestran mayor variabilidad independientemente del control del movimiento, debido principalmente a la rigidez o menor flexibilidad de los grados de libertad, provocando por consiguiente una mayor irregularidad en el gesto técnico. Por el contrario, los deportistas expertos tienen la capacidad de liberar o congelar los grados de libertad a fin de incrementar o reducir su variabilidad, siendo capaces de controlar mejor los segmentos distales (Wagner, Pfusterschmied, von Duvillard y Müller, 2011).

En referencia al aprendizaje o mejora de la técnica en el marco deportivo, esta se ha caracterizado por tener una mayor consistencia durante la ejecución repetida de un mismo gesto. Tradicionalmente, la manera de entrenar un gesto técnico ha sido mediante la realización de una metodología de práctica basada en un entrenamiento en especificidad, es decir, la ejecución repetida de un mismo gesto o patrón motor tratando de minimizar la variabilidad intrínseca y con ello mejorar o incrementar el rendimiento. Recientemente, numerosos trabajos han estudiado sobre los efectos sobre el aprendizaje o mejora de gesto técnico de metodologías de práctica basadas en la introducción de modificaciones en la ejecución del gesto (Caballero, Luis y Sabido, 2012; Coves, Moreno y Urbán, 2014; García, Moreno y Cabero, 2010; Hernández-Davó, Urbán, Morón, Reina y Moreno, 2014; Sabido, Caballero y Moreno, 2009), introduciendo elementos o situaciones que provoquen una desestabilización del sistema que supongan un estímulo por encima de sus capacidades al que los deportistas deberían adaptarse a fin de resolver la nueva situación planteada (Moreno, 2006). Esta metodología es conocida en la literatura científica como práctica variable.

La práctica variable se caracteriza por proponer diferentes situaciones que condicionen el entorno, la tarea o el objetivo de la tarea a realizar (Ranganathan y Newell, 2013). El principal objetivo de la práctica variable, es aplicar una carga sobre el sistema que provoque un desequilibrio en el patrón de ejecución de los sujetos a la cual deberán adaptarse para afrontar de forma eficaz estas variaciones, tratando de mantener el rendimiento en la tarea. Esta es una diferencia importante respecto a las metodologías tradicionales como la práctica en especificidad, en la que las condiciones del entorno y del patrón del movimiento se mantienen estables durante la ejecución de la tarea. Algunos autores sostienen la necesidad de considerar la práctica como la carga de aprendizaje (García-Herrero, Sabido, Barbado, Martínez y Moreno,

2016; Moreno y Ordoño, 2014), a fin de que conocer la intensidad del estímulo que al que el sistema se ve sometido, para tener en cuenta que la aplicación de estas cargas deben encontrarse en unos niveles adecuados, que desemboquen en posibles adaptaciones orientadas hacia la dirección adecuada. Esta carga debería encontrarse dentro de unos niveles adecuados a los que el deportista debería adaptarse para mejorar su rendimiento, no obstante, niveles de carga por encima del nivel de tolerancia del deportista podría desencadenar en la aparición de patrones motores no deseados (Moreno y Ordoño, 2009).

En los últimos años numerosos autores han utilizado la práctica variable en diferentes disciplinas deportivas, presentando resultados sobre los efectos positivos que esta metodología tiene sobre el rendimiento del deportista, como por ejemplo en tenis (Hernández-Davó, Urbán, Sarabia, Juan-Recio y Moreno, 2014; Menayo, Fuentes, Moreno, Reina y García, 2010), balonmano (Caballero et al., 2012; García et al., 2010) y baloncesto (Sabido et al., 2009; Coves, Moreno y Urbán, 2014; Hernández-Davó et al., 2014). En el ámbito del rendimiento, algunos autores argumentan que en etapas iniciales del aprendizaje de una tarea de precisión y velocidad, la práctica mixta de movimientos con y sin variabilidad (práctica variable y práctica específica) puede ser una estrategia adecuada para la mejora en el rendimiento, frente a metodologías exclusivamente basadas en una u otra metodología (especificidad o variabilidad) (Caballero et al., 2012).

En la literatura científica de referencia, también se puede encontrar otra metodología, donde algunos autores consideran que se podría establecer un sinónimo con la práctica variable a la que denominan Entrenamiento diferencial (ED) o *Differential Learning* (Henz, Schöllhorn, 2016; Reynoso, Solana, Vaíllo, Moreno, 2013; Schöllhorn, Beckmann, Janssen y Drepper, 2010). Tratando de realizar una diferenciación entre ambas metodologías de práctica, la principal radia en que mientras la practica variable incide en variables claves (precisión, velocidad, cinemática), con la intención de dar consistencia a las invariables (estructura temporal, orden de los elementos, fuerza relativa) de un gesto técnico, el ED implica ejercicios que desarrollan variaciones de las propias características invariables del movimiento. Esta metodología ha sido utilizada en algunos estudios como el lanzamiento en fútbol (Trochel y Schöllhorn, 2003), el paso de vallas en atletismo (Schöllborn, Beckmann, Janssen, Drepper, 2010), el saque en voleibol (Reynoso et al., 2013) o más recientemente los efectos agudos de ED en bádminton obteniendo resultados sobre patrones de activación cerebral (Henz y Schöllhorn, 2016), concluyendo como el ED puede ser una metodología adecuada para la mejora del rendimiento.

Esta metodología hace referencia a la modificación de acciones sobre el individuo obligándolo a adaptar sus patrones de movimiento para llegar a la solución de la situación (Schöllhorn et al, 2010). De este modo, el ED se diferencia de la práctica variable, en que el ED permite al deportista tener una búsqueda más rica del entorno y una información más exhausta de sus receptores sensoriales. Además, el efecto de esta metodología de práctica permite que se obtenga un mayor nivel cognitivo y un incremento en factores motivacionales (García et al., 2010). Por tanto, ya sea aprendizaje en un contexto de práctica variable o entrenamiento diferencial ambas metodologías parecen beneficiosas en el proceso de aprendizaje o entrenamiento de la técnica, si bien, no son numerosos los estudios contrastados que hayan demostrado que propuesta se debe utilizar, siendo necesarios nuevos estudios que estudien la relación entre la práctica variable y el entrenamiento diferencial.

El objetivo de este trabajo final de grado consistirá en la realización de una revisión de la literatura científica de referencia sobre las principales metodologías utilizadas en el aprendizaje o mejora de habilidades deportivas, a fin de realizar una propuesta de intervención en una disciplina deportiva como es el baloncesto.

2. Método

La revisión bibliográfica fue realizada mediante la búsqueda de información y de artículos científicos en las diferentes bases de datos como son Pubmed, Dialnet, Google académico, Researchgate y Scopus. La organización de la búsqueda ha sido principalmente basada en dos de las metodologías utilizadas en los procesos de aprendizaje y mejora de la técnica deportiva, como son la práctica variable y el aprendizaje diferencial. Para ello, se han utilizado diferentes palabras clave en las bases de datos referidas a continuación (véase en la Tabla 1).

Tabla 1. Cuadro de palabras clave y resultados obtenidos en las bases de datos (elaboración propia)

	PRÁCTICA VARIABLE	APRENDIZAJE DIFERENCIAL
PUBMED	<ul style="list-style-type: none"> • Variability (218.784) • Variability practice (10.994) • Sports (220) 	<ul style="list-style-type: none"> • Differential learning (141.78) • Repetitive learning (2.604) • Sports (120)
DIALNET	<ul style="list-style-type: none"> • Variabilidad (7.597) • Variabilidad practica (956) • Deporte (48) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje diferencial (405) • Deporte (10)
Google Scholar	<ul style="list-style-type: none"> • Variable practice (6.000.000) • sports (2.000.000) • Accuary (21.000) • specificity (4.001) 	<ul style="list-style-type: none"> • Differential learning (4.000.000) • Variable practice (1.600.000) • Sports (180.000) • Accuracy (5.600)

Para realizar el proceso de revisión en las bases de datos mencionadas, se ha seguido como guía la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analyses) de Urrutia y Bonfill (2010) (Anexo 1).

Como criterios de exclusión para la elección de los artículos se han marcado los siguientes apartados:

- Artículos o trabajos que no realizaran un proceso de intervención en el aprendizaje de habilidades motrices.
- Artículos o trabajos que hablaran de las metodologías planteadas en un ámbito diferente a las ciencias del deporte.
- Artículos o trabajos que fueran anteriores a 2009.
- Artículos que no estuvieran en lenguas inglesa o española.
- Artículos o trabajos los cuales no estuviera publicados en revistas científicas.

El objetivo de la revisión se centró en artículos en el ámbito deportivo, ya sea en deporte de equipo e individual, que utilizaran diferentes metodologías en las que se utilizaran modificaciones en el patrón de movimiento y realizaran un proceso de intervención.

En el siguiente cuadro se muestra los resultados de la búsqueda:

Tabla 2: Cuadro resumen de los artículos incluidos en al revisión

AÑO	TÍTULO	AUTORES	Nº PARTICIPANTES	TAREA	HERRAMIENTAS	RESULTADOS
2009	Análisis de la variabilidad entre diferentes situaciones en el lanzamiento de tres puntos en baloncesto.	Sabido, R. Caballero, C. Moreno, F.J.	N=10 participantes. <3 años experiencia.	Situación lanzamiento de 3: - Lanzamiento constante. - Lanzamiento variable.	Cámara canon Y modelo MV901. Software ATD (análisis técnica deportiva)	Hay diferencias significativas en variable ángulo de salida de balón respecto con el lanzamiento constante. La velocidad de salida y altura también encuentra diferencias significativas en situación de variabilidad de lanzamiento. Mayor angulación en todas las situaciones de variabilidad La eficiencia y variabilidad no presenta correlación.
2010	Simultaneous treatment effects in learning four tennis shots in contextual interference conditions.	Menayo, R. Fuentes, J.P. Moreno, F.J. Reina, R. Garcia, J.A.	N= 17 participantes Edad media: 20 años	Situación de práctica variable: Modificación de instrumentos (Implementos, diana, diferentes tipos de pelotas)	Sports Radar SR600 (medidor de potencia) Polternus Fastrack (análisis de movimiento) Fonestar MSH (Mide el instante del impacto)	Variabilidad como característica inherente del movimiento, está dependiendo de la carga de práctica variable.
2011	Efectos del entrenamiento en variabilidad sobre la precisión del lanzamiento de siete metros en balonmano.	García, J.A Moreno, F.J Cabero, M.T	N= 14 Jugadores Media 15 años <8 años experiencia	Situación variable: Se utiliza del estudio Van den Tillaar y Eterna (2006), realizando un cuadrado para la precisión del lanzamiento.	Panasonic SDR Cámara: Se realiza una medición de las coordenadas de entrada de la pelota.	La práctica variable como carga de aprendizaje provocando adaptaciones en la precisión del lanzamiento. Es preciso realizar más estudios.

2012	The nonlinear nature of learning-A differential learning approach.	Schöllhorn, W.I Hegen, P. Davids , K.	N= 12 participantes	Dos tareas ha realizar: - Control de la pelota. - Lanzamiento a portería. Dos grupos. Entrenamiento diferencial y entrenamiento constante.		Las dos acciones mejoran el rendimiento más que un entrenamiento en consistencia, las perturbaciones del sistema pueden producir una organización mas eficaz y eficiente en el proceso de aprendizaje.
2012	Efecto de diferentes estrategias de aprendizaje sobre el rendimiento y la cinemática en el lanzamiento del armado clásico en balonmano.	Caballero, C Luis, V. Sabido, R.	N= 30 participantes (12 mujeres y 18 hombres) Edad media 25 años.	Situación de entrenamiento mixto. Situación constante. Situación variable: Utilización de una diana 1x1 y plataforma inestable en el lanzamiento.	- Sport Radar SR600 (Velocidad de lanzamiento). - Polthemus Fastrack.	La plataforma inestable beneficia el rendimiento pero no de forma significativa. Disminución de la velocidad en el lanzamiento por tanto baja el rendimiento. Participantes más precisos pero menor velocidad por tanto a dificulta el rendimiento.
2013	Aprendizaje diferencial aplicado al saque de voleibol en deportistas noveles.	Reynoso,R. Sabido, R. Reina, R. Moreno, F.J.	N= 33 participantes (11 mujeres y 21 hombres)	Situación constante (entrenamiento clásico) Situación de aprendizaje diferencial (practica variable) Situación grupo control (no entrenamiento).	SR 3600 (medir la velocidad de ejecución) Cámara Sony Handycam utilizando el Software Kinovea 0.8.15	El entrenamiento diferencial mejora el rendimiento, la precisión y la velocidad del saque de mano alta en apoyo en voleibol. El entrenamiento diferencial aplicar su mejora en deportistas noveles para el rendimiento de la velocidad y precisión del saque.

2014	Entrenamiento del tiro libre en baloncesto mediante variabilidad en la práctica.	Coves, A Urban, T. Moron, H. Moreno, F.J	N=22	Situación del tiro libre: - Entrenamiento consistencia. - Entrenamiento variabilidad (modificación apoyos, ángulo, velocidad...).	Cámara Sony HDR-SR8E (zona entrada) Software Kinovea 0.8 (posición balón).	Ambos grupos mejoran en porcentaje, precisión y error. Entrenamiento en consistencia mejora lineal y continua, en cambio, el entrenamiento variabilidad primera fase descenso de rendimiento con aumento del rendimiento considerable después de la fase de retención. Mejoras en la fase de retención con la variabilidad en la práctica (adaptación).
2014	Variable training: effects on velocity and accuracy in the tennis serve.	Hernández-Davo, H Urban, T. Sarabia, J.M Juan-Recio, C Moreno, F.J	N= 30 (20 hombres y 10 mujeres)	Situación del servicio de tenis: - Entrenamiento variabilidad. - Entrenamiento en consistencia.	Sports Radar SR600 para registro de la velocidad de la pelota. Cámara digital Sony HDR-SR8E para grabar el impacto del servicio. Para la digitalización Visual Basic 5.0 Coordenadas la rutina Matlab 7.11	En la habilidad cerrada del saque de tenis en variables de precisión y velocidad mejoran mediante un entrenamiento de variabilidad.
2014	Efecto de la práctica variable sobre la precisión del tiro libre en baloncesto en jóvenes jugadores.	Hernández-Davo, H Urban, T. Moron, H. Reina, R. Moreno, F.J	N=10 participantes	Entrenamiento del tiro libre: - Entrenamiento en especificidad. - Entrenamiento en variabilidad.	Cámara Sony HDR-SR8E software Kinovea 0.8.15 software Matlab 7.11 (deformación imagen)	El grupo con entrenamiento específico mejora en la primera fase, mejorando la precisión. El grupo de entrenamiento en variabilidad baja el rendimiento en la primera fase, tiene que esperar a la fase de retención para que tenga una mejora en la precisión-acierto (SAG).

2015	Effects of variable practice on long distance shot at goal in football efectos de la práctica variable sobre el golpeo a portería en fútbol.	García, J.A Menayo, R. Sánchez, J.	N=27 Hombres	Entrenamiento del golpeo a portería: Entrenamiento de especificidad vs entrenamiento variable	Cámara Panasonic Aplicación Visual Basic 5.0 Medición de la velocidad de golpeo: Sport Radar.	Existen mejoras en ambos grupos pero en diferente fase, en la fase de retención mejora más en el entrenamiento específico y para el test final el entrenamiento variable, por ello cuando se compara cuando es más apropiada para deportistas noveles es mejor entrenamiento especificidad y para expertos el de entrenamiento variable.
2016	Differential training facilitates early consolidation in motor learning.	Henz, D. Schöllhorn, W.	N= 24 participantes (16 hombres y 8 mujeres)	Entrenamiento diferencial vs entrenamiento especificidad.	EEG: Micromed Brainquick (SD-LTM-32) y el software Micromed Brainspy	Aumento en la actividad cerebral con un entrenamiento diferencial en comparación con el entrenamiento repetitivo que se mantuvo en reposo.
2016	The Load of practice variability must be regulated in relation with learner expertise.	García-Herrero, J.A Sabido, R. Barbado, D. Martínez, I. Moreno, F.J	Dos grupos. N principiantes= 29 N expertos= 32	Dos situaciones dentro de cada grupo: - Situación de entrenamiento especificidad - Situación de entrenamiento variable.	Prueba de Tillar y Ettema's (2006)	El entrenamiento de variabilidad mejora el rendimiento para deportistas expertos, en cambio, un entrenamiento especificidad mejora más en deportistas noveles que el entrenamiento variable.

3. Discusión

En esta revisión se ha tratado de abordar que tipos de metodologías utilizadas en el proceso durante el proceso de práctica pueden ser beneficiosas en el aprendizaje o mejora de habilidades deportivas. Tradicionalmente, se ha utilizado la práctica en especificidad consistente en la repetición del mismo gesto técnico. Las nuevas tendencias han promovido la utilización de una metodología como es la práctica variable, en la que se utilizan modificaciones de las propias características del gesto técnico, ya sean con modificaciones del material o el entorno en el que se realiza la tarea. En la misma línea de estudio, se ha utilizado otra metodología en la que se proponen variaciones de las articulaciones implicadas en el movimiento, la velocidad o la aceleración de los segmentos corporales utilizados en el gesto técnico, siendo esta conocida como aprendizaje diferencial. Ambas metodologías tienen en común la no repetición del gesto técnico durante el proceso de práctica, aplicando variantes durante el proceso de aprendizaje.

La metodología habitualmente utilizada para el aprendizaje o mejorar del gesto técnico ha sido la práctica basada en la especificidad, si bien, los resultados presentados por algunos autores muestran como la carga de aprendizaje o carga funcional puede no ser suficiente para provocar alteraciones en el sistema al que los participantes deban adaptarse (Moreno y Ordoño, 2009). Por su parte, los resultados presentados por algunos autores muestran que la metodología de práctica variable parece ser adecuada al proceso de mejora del gesto técnico, observándose resultados que muestran un aumento del rendimiento tras el periodo de intervención, manteniendo valores similares después de un periodo de recuperación (García et al., 2011; Hernández-Davó et al., 2014; Menayo et al., 2010). Respecto a la metodología de Aprendizaje diferencial, los resultados presentados por algunos autores parecen indicar que estaría relacionado con el grado o nivel de pericia del deportista. Reynoso et al., 2013 utilizaron esta metodología aplicada al saque de voleibol en deportistas noveles obteniendo resultados positivos en el rendimiento (velocidad y precisión), argumentando que valores óptimos de perturbación permiten desarrollar y mejorar el nivel de adquisición de habilidades deportivas.

Igualmente, se han encontrado resultados positivos en numerosos estudios cuando se ha utilizado la práctica variable en habilidades cerradas como el servicio de tenis (Menayo et al., 2010) y lanzamiento de siete metros en balonmano (García et al., 2011), observándose como en deportistas noveles también se mejora el rendimiento utilizando una metodología diferente a la tradicional como es la especificidad. No obstante, autores como Wulf y Shea (2002) y García-Herrero et al., (2016), compararon los dos tipos de metodologías con deportistas expertos y noveles, concluyendo que los deportistas noveles tienden a tener una alta variabilidad en la práctica y una práctica de especificidad aumentaba el rendimiento, mostrando cierta controversia en la utilización de las diferentes metodologías, argumentando la necesidad de realizar más estudios donde se verifique la utilización de las diferentes metodologías habitualmente utilizadas en el proceso de aprendizaje o mejora de habilidades motrices, incluyendo las posibles variables que puedan mediar en los procesos de aprendizaje (García-Herrero et al., 2016; Moreno y Ordoño, 2014).

La práctica variable en habilidades cerradas como el lanzamiento del tiro libre (Hernández-Davó et al., 2014a; Hernández-Davó et al., 2014b) en etapas de formación, beneficia en el rendimiento del deportista, ya que situaciones de ejecución cambiantes ofrece al deportista una mayor riqueza motriz que le permite obtener mejores resultados. Resultados similares se observan en habilidades abiertas, como el lanzamiento de tres puntos en baloncesto (Sabido et al., 2009) esta práctica parece beneficiosa debido a que el deportista se enfrenta a un entorno en constante cambio por lo que la adaptación del sistema a la tarea es favorable y permite la adaptación del deportista a su propia variabilidad (Hernández-Davó et al., 2014).

Se puede concluir que en la práctica o el entrenamiento de habilidades abiertas o cerradas ya sean en deportistas noveles o expertos, la utilización de metodologías diferentes a la del

entrenamiento especificidad, ya sea bien con un entrenamiento diferencial o mediante la práctica variable, parecen metodologías beneficiosas para la adquisición de habilidades o mejora de habilidades deportivas. No obstante, parece necesario profundizar más e indagar sobre estudios que indiquen cual es la carga óptima de variabilidad o práctica que pueda resultar beneficiosa tanto para la mejora del rendimiento del deportista como la adquisición de nuevas habilidades.

4. Propuesta de intervención

Según la revisión de artículos científicos y las conclusiones extraídas de cada uno de ellos, a continuación, se explicará una intervención a seguir según el entrenamiento de variabilidad para la mejora de habilidades deportivas.

Como se ha podido comprobar en los artículos de Sabido et al., (2009) y de Hernández-Davó et al., (2014) el entrenamiento de variabilidad mejora en este caso la habilidad del tiro en baloncesto. Esta intervención se basara en otro aspecto importante en baloncesto, esta es, el manejo del balón.

4.1. Objetivo

Mejorar el manejo del balón en baloncesto mediante la utilización de una metodología de basada en la práctica en variabilidad.

4.2. Método

4.2.1. Participantes

La intervención constara de 16 jugadoras jóvenes de baloncesto de edades entre 14 y 15 años (categoría cadete), con experiencia deportivas de entre 2 y 4 años que participan en la Federación Valenciana de Baloncesto mediante el Club Baloncesto de Torreveija.

4.2.2. Instrumentos

Para medir la ejecución del manejo de balón en baloncesto llevaremos a cabo un ejercicio propuesto por Cárdenas y Moreno (1996) en el que se utilizó para la valoración de la ejecución técnica en baloncesto.

4.2.3. Situación

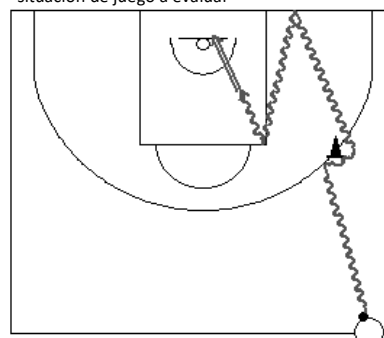
En mitad de pista, la jugadora realizada un desplazamiento con bote del balón hasta el cono que se situaba en la prolongación del tiro libre, y en ese momento realiza un cambio de mano (utilizando un cambio de ritmo), esta continuaba botando hasta la línea de fondo donde realizaba un reverso para cambiar de nuevo la dirección hacia línea de tiros libres para volver a cambiar de dirección hacia canasta y terminar tirando a canasta (Figura 1).

Se realizó una hoja de registro en relación al ejercicio que se tomara como test, en el que se componía de 12 ítems los cuales recogían información sobre la valoración de la ejecución del manejo del balón en las jugadoras, donde se realizara una escala binaria mediante la contestación de los ítems según sea Sí o No (Anexo 2).

4.2.4. Procedimiento

El proceso de intervención será distribuido en 6 sesiones (Anexo 3) donde realizará un circuito con 3 repeticiones con duración de 60 minutos, donde cada repetición será diferente en cada sesión según el entrenamiento asignado. Se realizarán 4 evaluaciones: pre-test, pos-test,

Figura 1. Representación gráfica de la situación de juego a evaluar



una a la semana tras finalizar la última evaluación para obtener valores de retención y otra a las dos semanas de la última sesión de la intervención.

Tras el test inicial y de forma aleatoria se dividirá el grupo de 16 jugadoras en cuatro grupos, en el que cada grupo se someterá a un tipo de entrenamiento:

- Grupo control: Este grupo de jugadoras no formaran parte a realizar ningún tipo de entrenamiento, solo realizarán los test de evaluación.
- Grupo de variabilidad: Realizaran las seis sesiones cada vez con un tipo de material para la mejora del manejo del balón. Así se dividirán las sesiones en la utilización de: gafas estroboscópicas, balón de peso, balón de bote irregular, pelota de voleibol, pelota gigante, gafas limitadoras.
- Grupo de entrenamiento especificidad: 6 sesiones mediante la utilización del balón oficial de baloncesto para la categoría cadete. Balón del nº6 Molten.
- Grupo de entrenamiento mixto. En este grupo realizaran de 6 sesiones, 3 sesiones mediante entrenamiento variabilidad y 3 sesiones mediante el entrenamiento de especificidad.

Para la elaboración de las sesiones y de los circuitos hemos seguido el siguiente estructuración:

- 1- Calentamiento: Realizaran un calentamiento de una duración de 5', en el que todos los grupos realizaran el mismo.
- 2- Parte principal: Se compone de 4 postas de duración 4' y se realizaran 4 series en el que se descansara 1 min entre serie.
- 3- Vuelta a la calma: Se realizara una vuelta a la calma conjunta, en el que, se podrá realizar una reflexión en grupo sobre las diferentes formas de entrenamiento que han realizado.

5. Referencias

- Caballero, C., Luis, V. y Sabido, R (2012). Efecto de diferentes estrategias de aprendizaje sobre el rendimiento y la cinemática en el lanzamiento del armado clásico en balonmano. Motricidad. *European Journal of Human Movement*, 28, 1-21.
- Cárdenas, D., & Moreno, E. (1996). Evaluación de la capacidad técnico-táctica individual para el baloncesto en el contexto de enseñanzas medias. *European Journal of Human Movement*, 2, 149-167.
- Coves, Á., Urbán, T., Morón, H., & Moreno, F. J. Entrenamiento del tiro libre en baloncesto mediante variabilidad en la práctica. (VIII Congreso Internacional de la Asociación Española de Ciencias del Deporte)
- Davids, K., Glazier, P., Araujo, D., y Bartlett, R. (2003) Movement systems as dynamical systems: the role of functional variability and its implications for sports medicine. *Sports Medicine*, 33, 245–60.
- García Herrero, J. A., Moreno Hernández, F. J., & Cabero Morán, M. T. (2011). Efectos del entrenamiento en variabilidad sobre la precisión del lanzamiento de siete metros en balonmano. *E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 7(2).
- García-Herrero, J. A., Sabido, R., Barbado, D., Martínez, I., & Moreno, F. J. (2016). The load of practice variability must be regulated in relation with learner expertise. *International Journal of Sport Psychology*, 47(6), 559-570.
- García, J. A., Menayo, R., & Sánchez, J. (2015). Effects of variable practice on long distance shot at goal in football. Efectos de la práctica variable sobre el golpeo a portería en fútbol. *International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 15(60), 663-675

- Hernández-Davo, H., Urbán, T., Sarabia, J. M., Juan-Recio, C., & Javier Moreno, F. (2014). Variable training: effects on velocity and accuracy in the tennis serve. *Journal of sports sciences*, 32(14), 1383-1388.
- Hernández-Davó, H., Urbán, T., Morón, H., Reina, R., & Moreno, F. J. (2014). Efecto de la práctica variable sobre la precisión del tiro libre en baloncesto en jóvenes jugadores. *Kronos*, 13(1).
- Henz, D., & Schöllhorn, W. I. (2016). Differential training facilitates early consolidation in motor learning. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 10.
- Menayo, R., Sabido, R., Fuentes, J. P., Moreno, F. J., & Garcia, J. A. (2010). Simultaneous treatment effects in learning four tennis shots in contextual interference conditions. *Perceptual and motor skills*, 110(2), 661-673.
- Moreno, F. J., & Ordoño, E. M. (2015). Variability and practice load in motor learning. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 11(39).
- Moreno, F.J. y Ordoño, E.M. (2009). Aprendizaje motor y síndrome general de adaptación. Motricidad. *European Journal of Human Movement*, 22, 1-21.
- Newell K.M., & Corcos D.M. (1993) *Variability and motor control. Conference on Variability and Motor Control*. Champaign: Human Kinetics.
- Newell. K.M., y Slifkin, A.B. (1998). *The nature of movement variability*. In: Piek JP, ed. *Motor behavior and human skill: a multidisciplinary perspective*. Champaign, IL: Human Kinetics, 143-60.
- Newell, K.M. (2003) Schema theory (1975): Retrospectives and prospectives. *Research Quarterly for Exercise and Sport*.74, 373-388.
- Ranganathan, R., & Newell, K.M. (2013). Changing Up the Routine: Intervention Induced Variability in Motor Learning. *Exercise Sport Sciences Review*. 41, 64-70.
- Reynoso, S. R., Solana, R. S., Vaíllo, R. R., & Hernández, F. J. M. (2013). Aprendizaje diferencial aplicado al saque de voleibol en deportistas noveles/Differential Learning Applied to Volleyball Serves in Novice Athletes. *Apunts. Educació Física i Esports*, (114), 45.
- Ruiz, L. M. (1998). La variabilidad en el aprendizaje deportivo. Revista <http://www.efdeportes.com/> Año 3. Nº 11. Buenos Aires
- Sabido, R., Caballero, C. y Moreno, F.J (2009). Análisis de la variabilidad entre diferentes situaciones en el lanzamiento de tres puntos en baloncesto. *International Journal of Sport Science*, 5, 76-87.
- Schöllhorn, W. I., Beckmann, H., Janssen, D., & Drepper, J. (2010). Stochastic perturbations in athletics field events enhance skill acquisition. *Motor learning in practice: a constraints-led approach*, 69.
- Schöllhorn, W. I., Hegen, P., & Davids, K. (2012). The nonlinear nature of learning-A differential learning approach. *The Open Sports Sciences Journal*, 5(Suppl. 1-M11), 100-112.
- Trockel, M., & Schöllhorn, W. I. (2003). Differential training in soccer. En W. I. Schöllhorn, C. Bohn, J. M. Jäger, H. Schaper & M. Alichmann, *European Workshop on Movement Science. Mechanics, Physiology, Psychology*. Köln: Sport Buch Strauss.
- Wagner, H., Pfusterschmied, J., von Duvillard, S., y Müller, E. (2011). Performance and kinematics of various throwing techniques in team-handball. *Journal of Sport Science and Medicine*, 10, 73–80.

Wulf, G., & Shea, C. B. (2002). Principles derived from the study of simple skills do not generalize to complex skill learning. *Psychonomic Bulletin and Review*, 9(2), 185-211. doi:0.3758/BF03196276

6. Anexos

Anexo 1

Lista de comprobación de los ítems para incluir en la publicación de una revisión sistemática (con o sin metaanálisis). La declaración PRISMA

Sección/tema	Número	Ítem
Título		
Título	1	Identificar la publicación como revisión sistemática, metaanálisis o ambos
Resumen		
Resumen estructurado	2	Facilitar un resumen estructurado que incluya, según corresponda: antecedentes; objetivos; fuente de los datos; criterios de elegibilidad de los estudios, participantes e intervenciones; evaluación de los estudios y métodos de síntesis; resultados; limitaciones; conclusiones e implicaciones de los hallazgos principales; número de registro de la revisión sistemática
Introducción		
Justificación	3	Describir la justificación de la revisión en el contexto de lo que ya se conoce sobre el tema
Objetivos	4	Plantear de forma explícita las preguntas que se desea contestar en relación con los participantes, las intervenciones, las comparaciones, los resultados y el diseño de los estudios (PICOS)*
Métodos		
Protocolo y registro	5	Indicar si existe un protocolo de revisión al que se pueda acceder (por ej., dirección web) y, si está disponible, la información sobre el registro, incluyendo su número de registro
Criterios de elegibilidad	6	Especificar las características de los estudios (por ej., PICOS, duración del seguimiento) y de las características (por ej., años abarcados, idiomas o estatus de publicación) utilizadas como criterios de elegibilidad y su justificación
Fuentes de información	7	Describir todas las fuentes de información (por ej., bases de datos y periodos de búsqueda, contacto con los autores para identificar estudios adicionales, etc.) en la búsqueda y la fecha de la última búsqueda realizada
Búsqueda	8	Presentar la estrategia completa de búsqueda electrónica en, al menos, una base de datos, incluyendo los límites utilizados, de tal forma que pueda ser reproducible
Selección de los estudios	9	Especificar el proceso de selección de los estudios (por ej., el cribado y la elegibilidad incluidos en la revisión sistemática y, cuando sea pertinente, incluidos en el metaanálisis)
Proceso de extracción de datos	10	Describir los métodos para la extracción de datos de las publicaciones (por ej., formularios pilotado, por duplicado y de forma independiente) y cualquier proceso para obtener y confirmar datos por parte de los investigadores
Lista de datos	11	Listar y definir todas las variables para las que se buscaron datos (por ej., PICOS, fuente de financiación) y cualquier asunción y simplificación que se hayan hecho
Riesgo de sesgo en los estudios individuales	12	Describir los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo en los estudios individuales (especificar si se realizó al nivel de los estudios o de los resultados) y cómo esta información se ha utilizado en la síntesis de datos
Medidas de resumen	13	Especificar las principales medidas de resumen (por ej., razón de riesgos o diferencia de medias)
Síntesis de resultados	14	Describir los métodos para manejar los datos y combinar resultados de los estudios, cuando esto es posible, incluyendo medidas de consistencia (por ej., ítem 2) para cada metaanálisis
Riesgo de sesgo entre los estudios	15	Especificar cualquier evaluación del riesgo de sesgo que pueda afectar la evidencia acumulativa (por ej., sesgo de publicación o comunicación selectiva)
Análisis adicionales	16	Describir los métodos adicionales de análisis (por ej., análisis de sensibilidad o de subgrupos, metarregresión), en el caso de que se hiciera, indicar cuáles fueron preespecificados
Resultados		
Selección de estudios	17	Facilitar el número de estudios cribados, evaluados para su elegibilidad e incluidos en la revisión, y detallar las razones para su exclusión en cada etapa, idealmente mediante un diagrama de flujo
Características de los estudios	18	Para cada estudio presentar las características para las que se extrajeron los datos (por ej., tamaño, PICOS y duración del seguimiento) y proporcionar las citas bibliográficas
Riesgo de sesgo en los estudios	19	Presentar datos sobre el riesgo de sesgo en cada estudio y, si está disponible, cualquier evaluación del sesgo en los resultados (ver ítem 12)
Resultados de los estudios individuales	20	Para cada resultado considerado en cada estudio (beneficios o daños), presentar: a) el dato resumen para cada grupo de intervención y b) la estimación del efecto con su intervalo de confianza, idealmente de forma gráfica mediante un diagrama de bosque (<i>forest plot</i>)
Síntesis de los resultados	21	Presentar los resultados de todos los metaanálisis realizados, incluyendo los intervalos de confianza y las medidas de consistencia
Riesgo de sesgo entre los estudios	22	Presentar los resultados de cualquier evaluación del riesgo de sesgo entre los estudios (ver ítem 15)
Análisis adicionales	23	Facilitar los resultados de cualquier análisis adicional, en el caso de que se hayan realizado (por ej., análisis de sensibilidad o de subgrupos, metarregresión [ver ítem 16])
Discusión		
Resumen de la evidencia	24	Resumir los hallazgos principales, incluyendo la fortaleza de las evidencias para cada resultado principal; considerar su relevancia para grupos clave (por ej., proveedores de cuidados, usuarios y decisores en salud)
Limitaciones	25	Discutir las limitaciones de los estudios y de los resultados (por ej., riesgo de sesgo) y de la revisión (por ej., obtención incompleta de los estudios identificados o comunicación selectiva)
Conclusiones	26	Proporcionar una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias, así como las implicaciones para la futura investigación
Financiación		
Financiación	27	Describir las fuentes de financiación de la revisión sistemática y otro tipo de apoyos (por ej., aporte de los datos), así como el rol de los financiadores en la revisión sistemática

Anexo 2

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN		
JUGADORA		
NOMBRE:	EDAD:	Nº
ASPECTO A OBSERVAR: Manejo del balón		
Ítems	Sí	NO
• Se desplaza sin mirar el balón		
• Realiza los desplazamientos flexionando la rodilla		
• Realiza el bote realizando movimiento continuo de la muñeca		
• Cuando bota realiza movimiento de hombros, realizando que el movimiento sea mas armónico y continuo.		
• Los cambios de mano y de dirección no mira el balón.		
• Coordina los movimientos del balón con su cuerpo.		
• No se le escapa el balón en ningún momento		
• Coge el balón con la palma abierta		
• Realiza los desplazamientos alto ritmo de ejecución.		
• Evita que el balón quede retrasado		
• Controla el balón con los dedos y no con la palma de la mano		
• Protege el balón		
TOTAL:		

Anexo 3

MATERIAL	
Gafas estroboscópicas	
Gafas limitadoras	
Balón pesado 1.0kg	
Balón de bote irregular	
Balón gigante 55 cm diámetro (24cm normal)	
Balón voleibol	

SESIÓN 1

POSTA 1:

➤ DESARROLLO

La jugadora se pasara por detrás el balón con bote 3 veces y pasara la compañera con una mano.

➤ MATERIAL → Gafas limitadoras.

POSTA 2:

➤ DESARROLLO

La jugadora realizara 10 ochos por debajo de las piernas, lo mas rápido posible y pasara a una mano.

➤ MATERIAL → Balón pesado.

POSTA 3:

➤ DESARROLLO

Las jugadoras se tiraran el balón hacia el arriba y deberán recepcionarlo por la espalda.

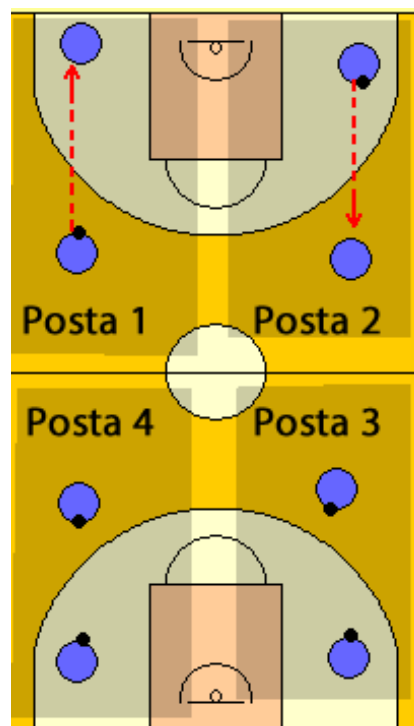
➤ MATERIAL → Gafas estroboscópicas.

POSTA 4:

➤ DESARROLLO

Cada jugadora con el balón realizaran el ejercicio de manejo del balón de rodarlo en el dedo de la mano.

➤ MATERIAL → Balón gigante.



SESIÓN 2

POSTA 1:

➤ DESARROLLO:

Una jugadora enfrente de otra, se pasaran el balón dos veces por delante y por detrás y pasaran a una mano a su compañera.

➤ MATERIAL: Balón de bote irregular.

POSTA 2:

➤ DESARROLLO:

Las jugadoras irán trotando por la pista sin tocarse e irán pasándose la pelota por la cabeza lo más rápido posible.

➤ MATERIAL: Balón de voleibol.

POSTA 3:

➤ DESARROLLO:

Las jugadoras realizaran un lanzamiento al aire con una mano y deberán realizar el mayor numero de palmadas posibles antes de cogerlo.

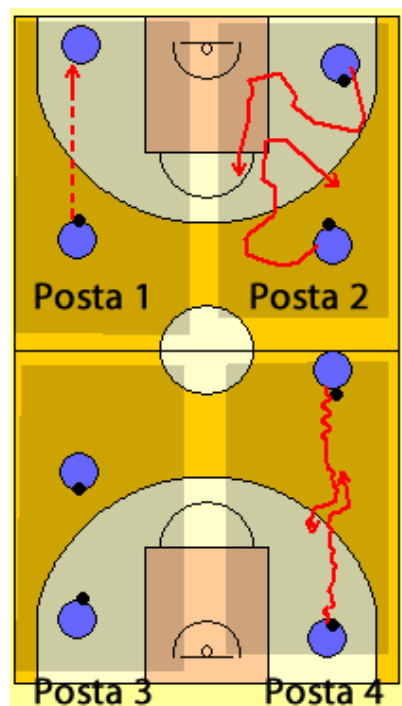
➤ MATERIAL: Balón pesado.

POSTA 4:

➤ DESARROLLO:

Mientras salen de un cono hacia otro, cuando se cruzan realizaran un cambio sin bote lo más rápido posible por la espalda y entre las piernas.

➤ MATERIAL: Balón de voleibol.



SESIÓN 3

POSTA 1:

➤ **DESARROLLO:**

La compañera tira el balón rodando, en ese momento, la jugadora botando deberá realizar el máximo de círculos con el balón botado al balón que esta rodando en el suelo, hasta mitad de pista.

➤ **MATERIAL:** Balón bote irregular.

POSTA 2:

➤ **DESARROLLO:**

Realizar lo más rápido posible bote en zigzag y tirar a canasta con una mano.

➤ **MATERIAL:** Balón pesado.

POSTA 3:

➤ **DESARROLLO:**

Cada jugadora con un balón realizara pases hacia la pared por la espaldas, en el tiempo de la posta contarán quien realiza más pases consecutivos.

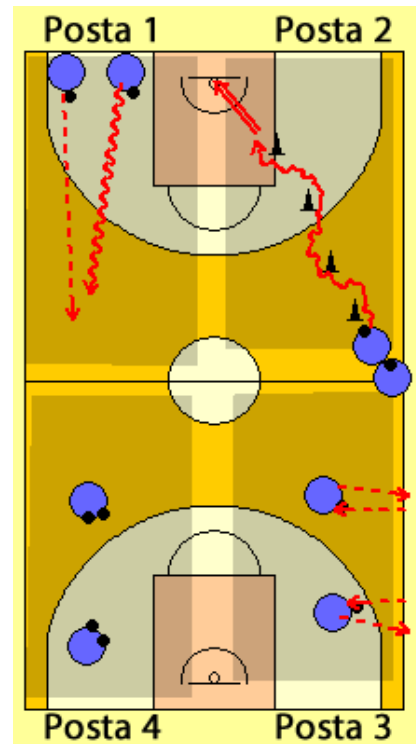
➤ **MATERIAL:** Balón de voleibol.

POSTA 4:

➤ **DESARROLLO:**

Las jugadoras con dos balones cada una realizara malabares sin que se caiga ninguno al suelo.

➤ **MATERIAL:** Gafas estroboscópicas.



SESIÓN 4

POSTA 1:

➤ DESARROLLO:

Cada jugadora lanzara hacia arriba la pelota con una mano, se sentara e incorporara de nuevo a recoger la pelota lanzada.

➤ MATERIAL: Gafas estroboscópicas.

POSTA 2:

➤ DESARROLLO:

Las jugadoras saldrán realizando ochos sin que bote el suelo en zigzag tanto de ida como de vuelta.

➤ MATERIAL: Balón gigante.

POSTA 3:

➤ DESARROLLO:

Realizar bote de progresión en zigzag con dos balones.

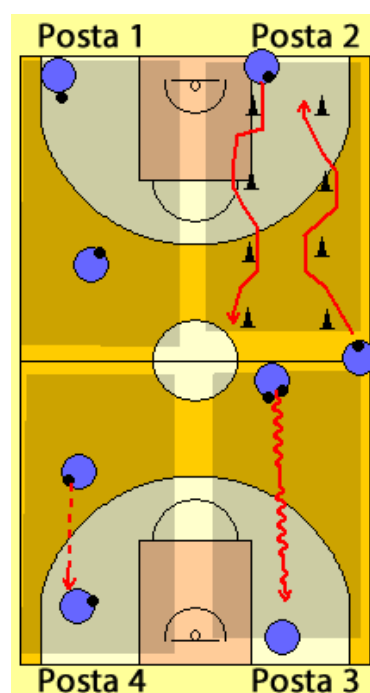
➤ MATERIAL: Gafas limitadoras.

POSTA 4:

➤ DESARROLLO:

Una mano botando una pelota y en la otra cuando la compañera pase el balón lo recepcionaremos para botar dos botes y volver a pasarle un balón.

➤ MATERIAL: Balón de bote irregular.



SESIÓN 5

POSTA 1:

➤ **DESARROLLO:**

Ir botando por el espacio con una mano y otra lo mas bajo posible del suelo, además realizarlo solo con toque de muñeca.

➤ **MATERIAL:** Balón bote irregular.

POSTA 2:

➤ **DESARROLLO:**

Las jugadoras en la pared realizaran un bote con una mano y otra tiraran a la pared.

➤ **MATERIAL:** Balón voleibol pared – Balón de bote pesado.

POSTA 3:

➤ **DESARROLLO:**

Las jugadoras realizaran zigzags, además cada cono tendrá una pelota de tenis que cambiara al otro cono.

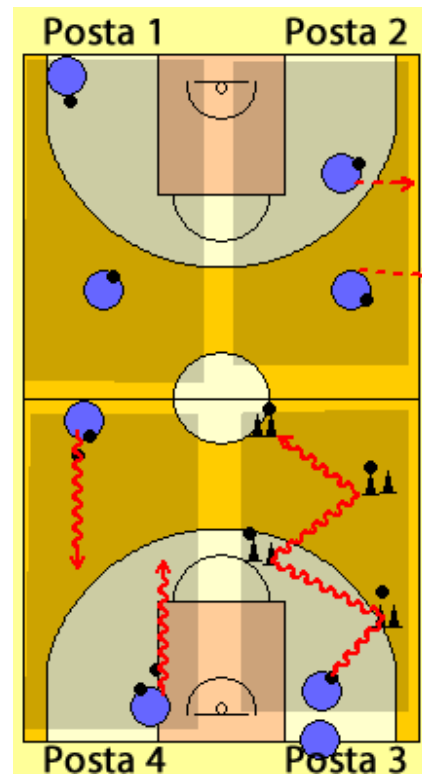
➤ **MATERIAL:** Gafas limitadoras.

POSTA 4:

➤ **DESARROLLO:**

Las jugadoras se desplazaran controlando un balón con un pie y otra botando la pelota.

➤ **MATERIAL:** Gafas limitadoras – Balón de bote irregular.



SESIÓN 6

POSTA 1:

➤ **DESARROLLO:**

Mientras las jugadoras se desplazan por el espacio, deberán ir rodando la pelota en el dedo.

➤ **MATERIAL:** Balón gigante.

POSTA 2:

➤ **DESARROLLO:**

Las jugadoras se desplazaran con el mínimo de botes, entre la línea de fondo y medio campo.

➤ **MATERIAL:** Balón pesado.

POSTA 3:

➤ **DESARROLLO:**

Las jugadoras mantendrán el balón sin que toque el suelo pasándosela lo más rápido posible, entre las piernas, la cabeza, la espalda.

➤ **MATERIAL:** Balón voleibol.

POSTA 4:

➤ **DESARROLLO:**

Las jugadoras intentaran mantener el bote de tres balones consecutivos sin que el balón haya botando mas de dos veces en el suelo.

➤ **MATERIAL:** Balón bote irregular.

