

ESTUDIO COMPARATIVO DE PUNTAJES Y VARIABLES CINEMATICAS SOBRE LA CAPACIDAD DE LANZAMIENTO EN PRECISION EN NIN@S DE 8 AÑOS MEDIADO POR LA ORGANIZACION DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

*Granda Vera Juan**

*Barbero Alvarez, Jose Carlos***

*Montilla Medina, Mariano****

*Doctor de Educación Física-Titular de Universidad,
Facultad de Educación y Humanidades (Universidad de
Granada-Campus de Melilla)

**Doctor de Educación Física-Profesor Asociado a tiempo
completo, Facultad de Ciencias y Humanidades
(Universidad de Granada-Campus de Melilla),

***Diplomado en Magisterio Especialidad de Educación Física,
CEIP Eduardo Morillas, Ministerio de Educación, Melilla

RESUMEN

Este artículo describe un estudio que tenía como objetivo abordar el problema de la interferencia contextual en niños jóvenes, con objeto de determinar en que medida la estructura de la práctica variable o aleatoria es efectiva en niños y niñas de 8 años, aplicando un programa de práctica dirigido hacia la mejora del lanzamiento en precisión, medida en puntajes de precisión a blancos situados en dos planos espaciales (horizontal y vertical) y en valores cinemáticos de la articulación del codo del brazo de lanzamiento. Los datos encontrados en este estudio confirman parcialmente tal hipótesis, presentando como innovación su realización en contextos naturales de Educación Física (clases con grupos naturales), lo que refuerza su aplicabilidad práctica.

SUMMARY

This article describes a study that it had like objective to approach the problem of the contextual interference in young children, with object to determine in that measured the structure of the variable or random practice she is effective in young

children and of 8 years, applying a program of practice directed towards the improvement of the launching in precision, measurement in puntajes of precision to targets located in two space planes (horizontal and vertical) and in values kinematics of the joint of the elbow of the launching arm. The data found in this study confirm partially such hypothesis, presenting/displaying as innovation their accomplishment in natural contexts of Physical education (classes with natural groups), which reinforces its practical applicability.

INTRODUCCIÓN

La práctica y su estructura es señalada como una de las variables claves en el aprendizaje motor infantil. Battig (1979), apoyándose en las propuestas teóricas de Schmidt (1975), señalo la importancia del papel de la interferencia contextual en las fases de adquisición, retención y transferencia en el aprendizaje de habilidades motoras.

Un gran número de estudios señalan los efectos beneficiosos de la interferencia contextual en el aprendizaje de tareas motoras, como consecuencia de la organización de la práctica en forma variable, para la adquisición, retención y transferencia de la habilidad motora. Las interpretaciones actuales presumen que la práctica aleatoria compromete a los sujetos en un procesamiento más profundo y más elaborado de la información disponible, frente a un procesamiento más superficial que provoca la práctica repetitiva, lo que se traduce en niveles más bajos de retención y transferencia en el aprendizaje. No obstante, se discute que este hecho sólo es constatable cuando los niveles de dificultad de las tareas de aprendizaje son simples o bajos, mientras que cuando los niveles de dificultad son altos o complejos no se producen diferencias en los niveles finales, entre un tipo de práctica y otro. Estos hallazgos apoyan la idea de que el nivel de esfuerzo cognitivo de los sujetos durante la realización de la práctica es una variable determinante en los niveles futuros de retención y transferencia (Albaret y Thon, 1998).

En relación a los estudios realizados con niños, los resultados manifiestan un aceptable apoyo a la hipótesis de la variabilidad, ya que una conclusión que surge de los resultados obtenidos en estos experimentos es que la habilidad motora se va más fácilmente afectada por la práctica variable en la infancia que en los adultos (Shapiro y Schmidt, 1982).

Bernstein (1967) hace más de treinta años ya resaltó el papel de la práctica variable para favorecer el aprendizaje de habilidades motrices. Para Bernstein el hecho de que el niño o la niña practiquen aleatoriamente, les obliga a reconstruir sus acciones más que a recordarlas (memorizarlas) y este proceso favorece la retención, mientras que el practicar de forma repetitiva la solución es memorizada más que reconstruida.

Es en este marco teórico, hemos realizado estudios previos con niños de 6 años (Granda, Ortells y Herrera, 1997; Granda, Mingorance y Canto, 2000), en los cuales los resultados encontrados no mostraban diferencias significativas desde un punto de vista estadístico, pero en ambos casos el grupo de práctica variable mostraba mejores desempeños que el grupo de práctica bloqueada al final del período de adquisi-

ción y en los tests de retención y transferencia. Una de las posibles causas sugeridas para no encontrar diferencias significativas fue la duración de la práctica, idea que también sugieren Jarus y Goroever (1999), cuando no encuentran diferencias significativas en el desempeño de una tarea de lanzamiento en precisión entre los diferentes grupos de práctica (bloqueada, aleatoria y combinada), señalando que cuando las investigaciones se realizan con niños jóvenes (5-6 años), uno de los factores a considerar es la duración de la práctica.

Más recientemente, Granda y Montilla (2003) han llevado a cabo un estudio con niños de 6 años de edad, que tuvo muy en cuenta aumentar la duración de la práctica, encontrando diferencias significativas en el desempeño de los sujetos del grupo experimental (práctica aleatoria), respecto de los sujetos del grupo control, tanto en la fase de aprendizaje, como en las fases de retención y transferencia.

A partir de estos estudios previos, el propósito del presente estudio fue evaluar la influencia de la condición de práctica en sujetos muy jóvenes (8 años) en la adquisición, retención y transferencia de una tarea motora, teniendo presente como cuestiones relevantes e innovadoras que el contexto de aprendizaje fue en clases y con grupos naturales de Educación Física y que el tiempo de práctica llevado a cabo correspondió a un programa previamente señalado por el profesor del aula en su planificación anual.

MÉTODO

Sujetos

84 niños de 8 años conforman el total de participantes en el estudio (4 grupos naturales de clases de Educación Física de 4º de Educación Primaria). Los participantes fueron distribuidos en dos grupos: 40 conformaron el grupo control y 44 el grupo experimental. Por género, el grupo control está conformado por 25 varones y 19 hembras y por etnia 23 de origen europeo y 21 de origen tamazight. En cuanto al grupo experimental, lo integran por género 20 varones y 20 hembras y por etnia 14 de origen europeo y 26 de origen tamazight.

La distribución de los sujetos en los dos grupos de estudio se realizó a partir de los datos del pretest, con objeto de asegurar la inexistencia de diferencias en los puntajes de la prueba y en la varianza de los grupos, componiendo el grupo de control los grupos 4ºA y 4ºD y el grupo experimental los sujetos de los grupos 4ºB y 4ºC.

Variables de estudio

Las variables de estudio no experimentales han sido el género y la etnia de los sujetos participantes y la variable independiente experimental el programa de intervención llevado a cabo con el grupo experimental.

Las variables dependientes han sido las puntuaciones obtenidas en cada una de las situaciones de lanzamiento y las variables cinemáticas ángulo del codo del brazo de lanzamiento, velocidad angular en el codo del brazo de lanzamiento y aceleración angular en el codo del brazo de lanzamiento.

Tarea de estudio

Antes de comenzar la fase de adquisición y al final de la misma, la tarea consistió en el lanzamiento en precisión, utilizando como móvil una pelota de tenis, a un blanco de 60 x 60 cm, con tres zonas de 20 cm de lado (5 pto), 40 cm de lado (3 pto) y 60 cm de lado (1 pto) diferenciadas (ver figura 1) en las que se puntuaba 5, 3 y 1 puntos. El blanco se situó a 3 mts. y 5 mts., tanto en posición vertical a una altura de 1 mt. del suelo, como horizontal en el suelo, tomando como punto de referencia el punto central de la diana.

Para evaluar la retención sólo se utilizó el lanzamiento desde 3 mts. al blanco situado en el suelo, con la pelota de tenis. Dicha decisión fue tomada previamente al comienzo de la investigación, sin estar influida, por tanto, por los resultados alcanzados en la fase de adquisición.

FIGURA 1

Para evaluar la transferencia, se utilizó un saquito de arena, de 15 x 15 cm. y 75 gr. de peso. El blanco fue el mismo que el utilizado en las fases anteriores, colocado en el suelo y situado a una distancia de 4 mts.

Procedimiento

Como se ha señalado al describir el proceso de selección de los grupos de estudio, antes del comienzo del mismo se sometió a los participantes de cada grupo a un pretest para confirmar que no había diferencias iniciales en los niveles de lanzamiento en precisión, que posteriormente pudiera influir en los resultados finales. Cada sujeto realizó 5 lanzamientos consecutivos desde cada distancia con su mano dominante, es decir que realizaron un total de 20 lanzamientos con la pelota de tenis (5 desde 3 mts. y 5 desde 5 mts. al blanco situado verticalmente y al blanco en el suelo).

Una vez finalizada la fase de adquisición (el proceso de aprendizaje duró seis semanas, con un total de 18 sesiones de práctica de 50 minutos de duración cada una, correspondientes a las sesiones que los grupos tenían señaladas en su horario escolar), se procedió a repetir la prueba de evaluación (post-test) realizada inicialmente. Es preciso señalar que durante la duración de la práctica se comprobó que no hubiera ninguna diferencia en el total de lanzamientos realizados por los sujetos de ambos grupos durante esta fase, promediando ambos grupos un total de 51 lanzamientos por sesión de práctica.

Después de una semana, se evaluó de nuevo a los sujetos para establecer los niveles de retención, utilizando para ello solamente la prueba de lanzamiento de la pelota de tenis al blanco colocado horizontalmente en el suelo (5 lanzamientos), a una distancia de 3 mts., y finalizada esta prueba se procedió a realizar la prueba de transferencia, utilizando para ello 5 lanzamientos de un saquito de arena al blanco situado en el suelo, a una distancia de 4 mts.

Se grabaron los lanzamientos de 2 participantes escogidos al azar (uno del grupo control y otro del grupo experimental) en las fases pretest y postest para

valorar los parámetros cinemáticos de la acción del brazo de lanzamiento que identifican la acción de cada uno de los sujetos.

Análisis cinemático del movimiento

Para la recogida y análisis de los datos referidos al análisis cinemática del movimiento hemos empleado fotogrametría a partir de filmaciones en vídeo.

El procedimiento ha constado de diferentes fases: una vez determinado el acontecimiento que íbamos a estudiar, determinamos el sistema de referencia, para seguidamente proceder a la filmación del evento motor. La filmación obtenida se procesa y gestiona mediante el ordenador donde se generaron los resultados en formato numérico (parámetros objeto de estudio) y en forma de representaciones gráficas (curvas de las diferentes variables) y estadísticas (figura 2).

FIGURA 2

Para la filmación se emplearon dos cámaras digitales Panasonic modelo NV-DS1 EG que fueron colocadas a ambos lados del sistema objeto de estudio formando un ángulo de 90°. Previa a la grabación de los sujetos efectuando cada uno de los lanzamientos, se situó en el espacio de lanzamiento un sistema de referencia cúbico (1.6 m de lado) que nos permitiera obtener las coordenadas reales a partir de las coordenadas digitalizadas.

Una vez realizadas las grabaciones, éstas fueron capturadas y pasadas a formato digital mediante el empleo de una tarjeta capturadora de vídeo Pinnacle Studio de Luxe. Las imágenes se procesaron fotograma a fotograma para obtener información referente a los parámetros cinemáticos (distancias, ángulos, velocidades, etc.) objeto de estudio, mediante el empleo del sistema de análisis fotogramétrico "Kinescan" diseñado y desarrollado por para el registro, tratamiento y cuantificación de los parámetros cinemáticos por el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV).

Análisis de los datos

La medida de la variable dependiente (tarea de estudio) fue obtenida de la siguiente manera:

En la prueba inicial y en la prueba realizada al final de la fase de adquisición, se sumaban el total de puntos conseguidos en cada uno de los lanzamientos considerados (total de puntos conseguidos en la prueba de lanzamiento de la pelota de tenis a 3 mts., total de puntos conseguidos en la prueba de lanzamiento de la pelota de tenis a 5 mts., etc.), así como el total de puntos conseguidos en cada uno de las posiciones del blanco (total blanco horizontal y total blanco vertical), para finalmente considerar el total de puntos conseguidos por cada sujeto. En la prueba de retención y transferencia se sumaron el total de puntos conseguidos en los 5 lanzamientos en cada una de las pruebas, para obtener el total de la puntuación de cada sujeto en cada una de las pruebas.

Para el análisis estadístico de los datos, se utilizó un análisis de la varianza de un solo factor para establecer las diferencias entre los grupos de estudio en cada una

de las variables dependientes experimentales consideradas. El nivel de significación establecido para todas las pruebas fue de .05.

Resultados

Comparación intergrupos de los puntajes en los lanzamientos

Los datos alcanzados por cada grupo experimental en cada una de las situaciones de lanzamiento en el pretest y postest se presentan en las tablas 1 y 2.

TABLA 1

TABLA 2

Sometidos estos resultados al análisis de varianza de un solo factor, no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las variables de estudio referidas a los puntajes alcanzados en los lanzamientos. Tampoco se encontraron diferencias significativas al contrastar los datos obtenidos por los diferentes subgrupos de estudio considerados en función de las variables género y etnia.

En la prueba de retención, los puntajes promedios alcanzados por ambos grupos de estudio fueron de 10,82 para el grupo control (grupo de práctica bloqueada) y de 9,47 para el grupo experimental (grupo de práctica variable o aleatoria) (Tabla 3).

TABLA 3

El análisis de varianza de un solo factor no mostró diferencia significativa entre los puntajes de ambos grupos, comprobándose como los valores del grupo experimental en la prueba de retención habían decrecido respecto a los valores alcanzados por este grupo en la misma tarea (lanzamientos de 3 mts. con una pelota de tenis al blanco en el suelo) al final de la fase de adquisición (10,89). El grupo control mejoró de forma insignificante respecto a la puntuación obtenida en el postest, siendo prácticamente similares los puntajes alcanzados en ambas fases (10,25 al final de la fase de adquisición y 10,82 en la prueba de retención).

En la fase de transferencia, el grupo control obtuvo un puntaje de 8,53 y el grupo experimental un puntaje de 8,24. Tampoco se encontraron diferencias significativas entre ambos valores. Al someter estos datos a un análisis de varianza de un solo factor, (Tabla 4)

TABLA 4

No se obtuvieron diferencias significativas entre los valores alcanzados por cada uno de los subgrupos de estudio considerados en función del género y la etnia, salvo para el caso de las niñas de origen tamazight, encontrando diferencias significativas en los valores de ambos grupos (2,678 $p < .05$) (grupo control=6,5 – grupo experimental=8,45)

Comparación intragrupos de los puntajes en los lanzamientos

Grupo control

Al comparar los puntajes obtenidos por la totalidad de los sujetos del grupo control en el pretest y en el postest, no se han encontrado diferencias significativas en ninguna de las pruebas realizadas y tampoco entre los valores alcanzados en el postest y en la prueba de retención.

Sin embargo, si consideramos los resultados de los diferentes subgrupos que lo conforman (tomados por género y etnia), encontramos diferencias en los subgrupos y pruebas que se muestran en la tabla 5.

TABLA 5

Como se observa en la tabla, encontramos diferencias significativas en algunas de las pruebas (lanzamientos) parciales, siendo significativo que quién provoca la diferencia entre los resultados al comienzo del aprendizaje y al final del mismo son las niñas de origen europeo, que son en definitiva el subgrupo que muestra una mejora relevante como consecuencia de su participación en un programa motriz orientado a la mejora de los lanzamientos en precisión, aunque sea con una estructura repetitiva de práctica.

Grupo experimental

En cuanto al grupo experimental, y al igual que ha ocurrido con el grupo control, tampoco se han encontrado diferencias significativas entre los puntajes de este grupo en el pretest y el postest, ni entre el postest y la prueba de retención.

Al realizar la separación del conjunto del grupo en subgrupos por género y etnia encontramos diferencias significativas en los subgrupos y pruebas que se señalan en la tabla 6.

TABLA 6

Observamos como en el caso del grupo experimental, son los niños de origen europeo los que presentan diferencias significativas entre los valores del pretest y postest, en las puntuaciones totales de los lanzamientos al suelo y del conjunto total de lanzamientos.

Resultados del análisis cinemático

Si obtenemos el valor de la integral de cada serie de datos (área del gráfico) para cada lanzamiento y lo sometemos al análisis estadístico, obtenemos los resultados que se muestran en las tablas 7 y 8.

TABLA 7

TABLA 8

Si sometemos estos datos al anova de un factor, no encontramos diferencias significativas ni el pretest ni en el posttest entre los valores de ambos alumnos.

En cuanto al análisis intrasujeto, si sometemos los datos obtenidos en el pretest y en el posttest para el alumno del grupo experimental en la integral de las áreas de cada variable, encontramos los datos reflejados en la tabla 9.

TABLA 9

Como se observa en la tabla 9, se obtienen diferencias significativas en los valores del ángulo del codo entre el pretest y el posttest, como consecuencia de la disminución en la amplitud del movimiento del brazo sobre el antebrazo, produciéndose el momento del lanzamiento con unos valores del ángulo del codo más pequeños que en el pretest (gráfica 1).

GRÁFICA 1

En cuanto a los valores del alumno del grupo control en el pretest y posttest, no hemos encontrado diferencias significativas en ninguna de las variables de estudio, lo que indica la inexistencia de modificaciones en su patrón de comportamiento durante la acción de lanzamiento.

Discusión

El presente estudio investigaba sobre el efecto de la organización de la práctica sobre el rendimiento de niños de 8 años en una tarea de lanzamiento de precisión, destacando como aspectos novedosos respecto a estudios anteriores, la utilización de planos verticales y horizontales respecto al blanco en la tarea estudio, la duración y su realización en un contexto de práctica natural, a diferencia de muchos de los estudios precedentes que habían sido realizados en situaciones de estudio más artificiales.

Los resultados muestran que no se alcanzan diferencias significativas entre los valores de los puntajes de ambos grupos ni al final del programa de aprendizaje (posttest), ni en la prueba de retención ni en la de transferencia. Estos datos son coincidentes con aquellos estudios que discuten o rechazan la hipótesis de la variabilidad al practicar (Wrisberg y Liu (1991), Wughalter y Gianutsos (1997). Wright, Li y Whitacre (1992) señalan que la alta interferencia contextual no es beneficiosa para la retención y la transferencia. Asimismo, los resultados muestran como la ventaja inicial mostrada por cada grupo se mantiene al final del proceso, tanto en los puntajes parciales (grupo experimental en los lanzamientos al suelo y grupo control en los lanzamientos a la pared) y en los puntajes totales.

Tampoco hemos encontrado diferencias significativas entre los puntajes de las pruebas realizadas al comienzo y al final del programa, ni en la prueba de retención ni de transferencia considerando los resultados de los subgrupos de ambos grupos de estudio (por género y etnia).

Si se han encontrado diferencias significativas en la comparación intragrupo de ambos grupos de estudio, pero no en los puntales de la totalidad de cada uno los grupos, sino entre los subgrupos considerados.

Estos resultados vienen a indicar que para las niñas de origen europeo de ambos grupos la participación en un programa motor encaminado a la mejora de la capacidad de lanzamiento, con independencia de su organización y estructura, provoca una mejora en algunos de los lanzamientos parciales evaluados, cuestión que no ocurre en las niñas de origen tamazight.

Asimismo, en el caso del grupo experimental ha supuesto una mejora de los niños de origen europeo al final del proceso de aprendizaje, tanto en los puntajes totales de lanzamientos al suelo, como en los puntajes totales del conjunto de lanzamientos considerados.

Es también reseñable el retroceso significativo mostrado por subgrupos tamazights de ambos grupos de estudio (niños en el caso del grupo control y niñas en el caso del grupo experimental), lo que ciertamente no es habitual en procesos de aprendizaje. Este hecho pondría de manifiesto la influencia de otras variables relacionadas bien con procesos atencionales y/o motivacionales o bien con procesos instruccionales (dificultad en la comprensión de lo requerimientos de la tarea como consecuencia de su diferente lengua materna respecto de la lengua funcional).

En cuanto a las variables cinemáticas consideradas, reseñar, y ello es un hecho relevante, como el alumno del grupo experimental muestra una clara modificación en su patrón motor de lanzamiento en lo que respecta al ángulo del codo del brazo de lanzamiento, disminuyendo su amplitud y realizando la acción final de lanzamiento con valores sensiblemente más pequeños en el postest, habiendo encontrado diferencias significativas entre los valores del pretest y el postest en esta variable de estudio. El patrón que surge muestra una clara cercanía o similitud al patrón que ejecutan los lanzadores expertos de dardos, habilidad motriz de lanzamiento en precisión, tratando de fijar los segmentos corporales lo máximo posible y reduciendo la amplitud de movimientos para tratar de obtener la máxima estabilidad que permita adecuar la acción a la exigencia de precisión.

En resumen, los datos obtenidos en el presente estudio no confirman la existencia de diferencias significativas entre ambos grupos de estudio, salvo en algunos lanzamientos parciales y solamente en algunos de los subgrupos considerados por etnia y género, no influyendo en ello haber realizado un programa de práctica aleatoria o cerrada, contrariamente a lo encontrado en estudios anteriores con sujetos de 6 años (Granda y Montilla, ob. cit.). Estos mismos hallazgos se han encontrado en estudios similares, señalando Wegman (1999) que ambos modelos de práctica pueden ser efectivos a la hora de mejorar la ejecución de las habilidades fundamentales en la escuela elemental. No obstante, y con la precaución debida al hecho de haber realizado el análisis cinemática a un solo sujeto de cada grupo, entendemos relevante la modificación encontrada en el sujeto del grupo experimental, por cuanto puede suponer que este proceso de modificación del patrón de movimiento del brazo de lanzamiento contrariamente a lo encontrado en el sujeto del grupo control que mantienen inalterable su patrón de ejecución, indica un proceso de reorganización que en el

momento de realizar los tests finales puede haber influido negativamente en la eficacia del gesto, siendo necesario un mayor número de sesiones de práctica para consolidar el patrón y aumentar dicha eficacia. Entendemos importante profundizar en estas cuestiones para ir estableciendo teoría más consistente acerca de la influencia de la estructura de la práctica y la duración de la misma en sujetos de diferente edad.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBARET J. M. y THON B. (1998) Differential effects of task complexity on contextual interference in a drawing task, *Acta Psychologica*, 100, 9-24.
- BATTIG, W.F. (1979). 'The flexibility of human memory' En L.S. Cermak and F.I.M. Craig (Eds.), *Levels of processing in human memory* (Pp. 23-44). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- BERNSTEIN, N. (1967). *The coordination and regulation of movement*. New York, Pergamon Press.
- GRANDA, J.Y OTROS (1997). La organización de la práctica como variable del proceso de enseñanza-aprendizaje. Un estudio de casos en primer ciclo de primaria, en *Actas del IV Congreso Nacional de E.F. de FACULTADES DE CC.EE. Y XV de EE.UU. de Magisterio*.
- GRANDA, J., MINGORANCE, A. & CANTO, A. (2000). Organización de la práctica y estrategias de resolución de problemas . Un estudio de casos en Educación Física, *Actas del IX Congreso INFAD 2000 -Infancia y Adolescencia*, 642-645.
- GRANDA, J. & MONTILLA, M. (2003) Practice schedule and acquisition, retention and transfer of a throwing task in 6 years old children, *Perceptual and Motor Skill*, 96, pp. 1015-1024.
- JARUS, T. & GOROEVER, Y. (1999). Effects of contextual interference and age on acquisition, retention and transfer of motor skill, *Perceptual and Motor Skill*, 1999, 88, 437-447.
- SCHMIDT, R.A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82, 225-260.
- SHAPIRO, D.C., & SCHMIDT, R. A. (1982) The schema theory: recent evidence and developmental implications. In J. A. S. Kelso & J. E. Clark (Eds.), *The development of movement control and coordination*. New York: Wiley. Pp. 113-150.
- WEGMAN, E. (1999) Contextual interference effects on the acquisition and retention of fundamental motor skills, *Perceptual and Motor Skill*, 88, pp. 182 -187.
- WRISBERG, C. A. & LIU, G. (1991) A field test of the effect of contextual variety during skill acquisition. *Journal of Teaching in Physical Education*, 11, 21-30.

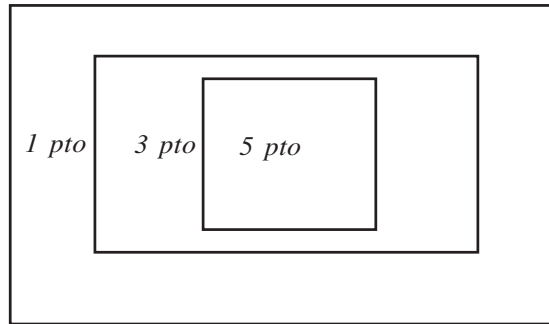


Fig. 1: Blanco utilizado para evaluar el lanzamiento en precisión

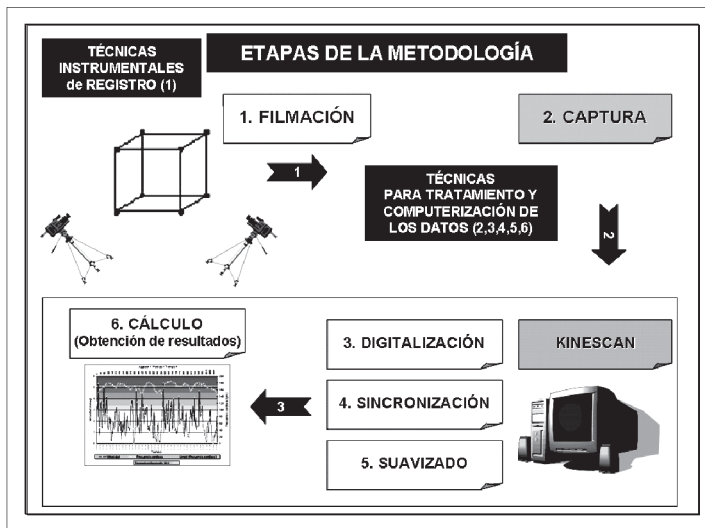


Fig. 2: Procedimiento de filmación

Tabla 1: Resultados analizados por los sujetos de ambos grupos en el pretest

	Control		Experimental	
	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.
tres metros suelo pretest	9,48	3,90	9,55	3,95
cinco metros suelo pretest	7,00	2,59	7,30	2,49
total suelo pretest	16,48	5,09	16,85	5,03
tres metros pared pretest	11,91	4,30	11,38	3,69
cinco metros pared	8,36	3,28	7,85	2,71
total pared pretest	20,27	6,55	19,23	5,47
total pretest	36,75	9,65	36,08	9,43

Tabla 2: Resultados alcanzados por los sujetos de ambos grupos en el postest

	Control		Experimental	
	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.
tres metros suelo postest	10,25	3,50	10,89	3,72
cinco metros suelo postest	7,50	2,34	7,63	2,87
total suelo postest	17,75	4,65	18,58	5,54
tres metros pared postest	12,10	3,39	12,11	4,02
cinco metros pared postest	8,30	3,09	8,11	3,28
total pared postest	20,45	4,59	20,21	5,44
total postest	38,20	7,60	38,61	8,94

Tabla 3: Resultados alcanzados por los sujetos de ambos grupos en la prueba de retención

	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
control	10,82	3,204	5	17
experimental	9,47	3,077	5	17

Tabla 4: Puntajes alcanzados por los grupos de estudio en las pruebas de retención y transferencia

	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
control	8,53	3,065	5	15
experimental	8,24	2,463	5	15

Tabla 5: Comparación intragrupo pretetst-postest considerados por genero y etnia en el grupo de control

SUBGRUPO	PRUEBA	VALOR PRETEST	VALOR POSTEST
NIÑAS EUROPEAS	TOTAL SUELO	15,67	19,33
EUROPEOS	TOTAL SUELO	16,79	19,86
EUROPEOS	TOTAL PRETEST	36	40
NIÑOS	TOTAL SUELO	16,45	19,30
NIÑOS	TOTAL PRETEST	36,30	40,50

Tabla 6: Comparación intragrupo pretetst-postest considerados por genero y etnia en el grupo experimental

SUBGRUPO	PRUEBA	VALOR PRETEST	VALOR POSTEST
NIÑAS	TOTAL PARED	16,24	19,76
EUROPEOS	CINCO M. SUELO	6,43	8,05
EUROPEOS	TRES M. PARED	10,81	12,9
NIÑAS EUROPEAS	CINCO M. SUELO	5,77	7,31
NIÑAS EUROPEAS	TRES M. PARED	8,85	11,46

Tabla 7: Valores medios de la integral de las areas de cada una de las variables de estudio en el alumno del grupo de control

Estadísticos descriptivos				
	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
ANGULO CODO PRETEST	21,51	35,17	27,97	5,72
ACELERACIÓN ANGULAR CODO PRETEST	48,96	856,54	292,28	382,09
VELOCIDAD ANGULAR CODO PRETEST	59,52	112,96	84,96	22,81
ANGULO CODO POSTEST	11,88	18,91	16,88	3,35
ACELERACIÓN ANGULAR CODO POSTEST	259,88	2109,22	1025,70	776,96
VELOCIDAD ANGULAR CODO POSTEST	44,17	75,1	58,68	15,06

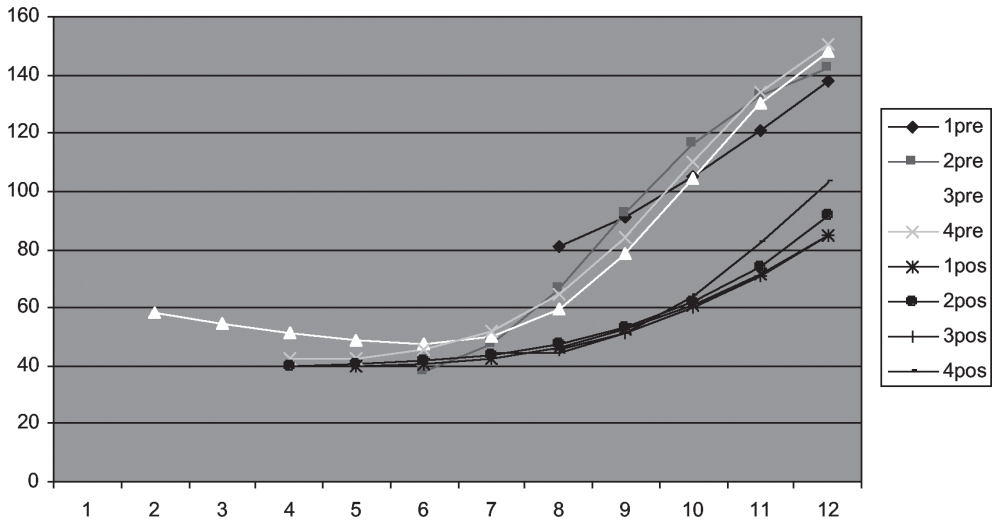
Tabla 8: Valores medios de la integral de las areas de cada una de las variables de estudio en el alumno del grupo experimental

Estadísticos descriptivos				
	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
ANGULO CODO PRETEST	13,39	19,31	16,18	2,58
ACELERACIÓN ANGULAR CODO PRETEST	-176,91	606,94	320,32	346,00
VELOCIDAD ANGULAR CODO PRETEST	83,7	138,15	117,11	23,69
ANGULO CODO POSTEST	7,82	9,7	8,95	0,81
ACELERACIÓN ANGULAR CODO POSTEST	814,55	1726,35	1197	452,50
VELOCIDAD ANGULAR CODO POSTEST	64,47	93,25	77,35	12,40

Tabla 9: Comprobación de los datos de las areas de cada variable del alumno del grupo experimental

Prueba de muestras relacionadas					
	Diferencias relacionadas		t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. típ.			
Par 1	-1180,85	452,43	-5,22	3,00	0,01
Par 2	-876,71	704,80	-2,49	3,00	0,09
Par 3	39,76	33,61	2,37	3,00	0,10

Comparación ángulo codo pre-post alumno grupo experimental



Gráfica 1: Comparación de los valores obtenidos por el alumno del grupo experimental en el ángulo del codo en el pretest y posttest