

Revisión y progresión de malabares, cascada con tres bolas

(E) Review and progression cascade juggling with three balls

Fernández-Revelles, Andrés B.¹; Padial-Ruz, Rosario²; Sánchez-Zafra, María³; Zurita-Ortega, Félix⁴

Resumen

Introducción: La realización de entrenamiento de malabares y su aprendizaje induce a cambios en las estructuras del cerebro tanto en jóvenes como en personas mayores, produciéndose aumentos transitorios en la materia gris en el lado izquierdo del hipocampo y en el núcleo accumbens bilateralmente. Se puede realizar de muchas formas el aprendizaje de malabares pero la utilización de demostraciones con imágenes en movimiento para que en el momento que la persona que esté aprendiendo esas acciones pueda consultarlas puede producir una mejora significativa en su aprendizaje. **Objetivos:** Resaltar las propiedades y beneficios de los Juegos Motores de Malabares. Proponer un entrenamiento en progresión con ejemplos visuales de los Juegos Motores de Malabares con el patrón motor de Cascada con Tres Bolas. **Material y métodos:** Para los malabares con patrón de cascada con tres bolas hemos propuesto utilizar 3 pelotas de frontenis. **Resultados y Discusión:** Los resultados obtenidos han sido estas cinco imágenes (ver figuras 1, 2, 3, 4 y 5) y una progresión para su aprendizaje (ver anexo 1). **Conclusiones:** El aprendizaje de juegos motores malabares proporciona beneficios a nivel cerebral mejorando las estructuras de masa gris en el hipocampo, además de ser unos juegos que se pueden realizar y aprender a todas las edades, aunque haya que realizar pequeñas adaptaciones. Además se pueden realizar en cualquier lugar. Proponemos un entrenamiento en progresión visual de los Juegos Motores Malabares con patrón motor de Cascada con Tres Bolas, Anexo 1, señalamos algunas pautas y posibles errores para su corrección.

Palabras clave: Juegos Motores; Malabares; Cascada con tres bolas; Entrenamiento; Progresión

Abstract

Introduction: The performance of juggling training and its learning induces changes in brain structures in both young and old people, producing transient increases in gray matter in the left side of the hippocampus and in the nucleus accumbens bilaterally. It can be done in many ways learning to juggle but the use of demonstrations with moving images so that when the person learning those actions can consult them can produce a significant improvement in their learning. **Aims:** Highlight the properties and benefits of the Juggling Motors Games. Propose a progression training with visual examples of the Juggling Motors Games with the Three-Ball Cascade motor pattern. **Methods:** For the juggling with waterfall pattern with three balls we have proposed to use 3 frontenis balls. **Results & Discussion:** The results obtained have been five images (see figures 1, 2, 3, 4 and 5) and a progression for their learning (see Annex 1). **Conclusions:** The learning of juggling motor games provides brain benefits by improving gray mass structures in the hippocampus, as well as being games that can be performed and learned at all ages, even if you want to make small adaptations. They can also be done anywhere. We propose a training in visual progression of the Juggling Motors Games with three-Ball Cascade motor pattern, Annex 1, we indicate some guidelines and possible errors for their correction.

Keywords: Motor Games; Juggling; Cascade with three balls; Training; Progression

¹Departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Granada – España – abfr@ugr.es ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8089-650X>

²Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada – España, rpadiar@ugr.es ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7804-5562>

³Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada – España - msanza@correo.ugr.es

⁴Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada – España email, felixzo@ugr.es ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5718-0274>

Tip: Proposal - **Section:** Motor games.

Author's number for correspondence: 1 – Sent: 15/09/2017; Accepted: 5/10/2017

Fernández-Revelles, Andrés B.; Padial-Ruz, Rosario; Sánchez- Maria; Zurita Ortega, Félix (2017). Revisión y progresión de malabares, cascada con tres bolas. *Sports Science 3.0*. 1 (1): 6-23. doi: <http://hdl.handle.net/10481/49795>

Sports Science 3.0 - ISSN: 2605-1109

(P) Revisão e progressão da cascata de malabarismo com três bolas

Resumen

Introdução: O desempenho do treinamento de malabarismo e seu aprendizado induz mudanças nas estruturas cerebrais em jovens e idosos, produzindo aumentos transitórios de matéria cinzenta no lado esquerdo do hipocampo e no núcleo accumbens bilateralmente. Isso pode ser feito de muitas maneiras, aprendendo a manipular, mas o uso de demonstrações com imagens em movimento, de modo que quando a pessoa que está aprendendo essas ações pode consultá-las pode produzir uma melhoria significativa em sua aprendizagem. **Objetivos:** Destaque as propriedades e os benefícios dos Jogos de Malabarismo. Propor um treinamento de progressão com exemplos visuais dos Jogos de Motins de Malabarismo com o padrão de motor de cascata três bolas. **Material e Métodos:** Para o malabarismo com padrão de cachoeira com três bolas, propusemos usar 3 bolas frontenis. **Resultados e Discussão:** Os resultados obtidos foram cinco imagens (ver figuras 1, 2, 3, 4 e 5) e uma progressão para a aprendizagem (ver Anexo 1). **Conclusões:** A aprendizagem dos jogos motorizados de malabarismo oferece benefícios cerebrais ao melhorar as estruturas de massa cinza no hipocampo, além de serem jogos que podem ser realizados e aprendidos em todas as idades, mesmo que você queira fazer pequenas adaptações. Eles também podem ser feitos em qualquer lugar. Nós propomos um treinamento na progressão visual dos Jogos de Motores de Malabarismo com padrão de motor de cascata três bolas, Anexo 1, indicamos algumas diretrizes e possíveis erros para sua correção.

Palavras chave: Jogos de motor; Malabarismo; Cascata com três bolas; Treinamento; Progresso

Citar así:

Fernández-Revelles, A. B., Padial-Ruz, R., Sánchez-Zafra, M., & Zurita-Ortega, F. (2017). Revisión y progresión de malabares, cascada con tres bolas *Sports Science 3.0*, 1(1), 6-23. doi:

<http://hdl.handle.net/10481/49795>

Fernández-Revelles, Andrés B.; Padial-Ruz, Rosario; Sánchez- Maria; Zurita Ortega, Félix (2017). Revisión y progression de malabares, cascada con tres bolas. *Sports Science 3.0*. 1 (1): 6-23. doi: <http://hdl.handle.net/10481/49795>

Sports Science 3.0 - ISSN: 2605-1109

INTRODUCCIÓN / INTRODUCTION

Los juegos motores malabares, juegos malabares o malabares son juegos que se vienen practicando desde al menos hace 4000 años (Beek y Lewbel, 1995). Existiendo múltiples formas de realizar su práctica siendo la más extendida la realizada con tres bolas, igualmente hay diferentes patrones a seguir para realizarlos, pero el patrón que destaca en su práctica frente a los demás es la cascada con tres bolas (Beek y Lewbel, 1995; Beek y Turvey, 1992).

Vamos a realizar una revisión heurística de la literatura científica en relación a los malabares para conocer esta modalidad de juego motor que características y beneficios tiene.

Analizando los malabares con tres bolas en cascada podemos observar que no todas las técnicas son adecuadas para su realización (Beek, 1992). De igual forma en la literatura científica encontramos como se habla de programas de aprendizaje de malabares de tres bolas en cascada y no dice los pasos a seguir ni el tipo de lanzamientos, etc... como ocurre en el artículo de Meaney (1994).

Los juegos malabares están basados en el aprendizaje de una tarea compleja que requiere ritmo y sincronización de los movimientos de las manos y los brazos con una precisión espacio-temporal en relación al patrón de movimiento de las bolas o móviles utilizados (Huys, Daffertshofer, y Beek, 2003, 2004a, 2004b).

Cuando lanzamos una bola al aire y la cogemos estamos realizando una tarea sensorio-motora muy sencilla, sin embargo a medida que añadimos más bolas la complejidad va aumentando de una forma exponencial (Beek y Lewbel, 1995; Ericsson y Lehmann, 1996). El proceso de aprendizaje en función del nivel de complejidad puede durar de pocas semanas para malabares en cascada con tres bolas con entrenamiento diario a varios meses o años con entrenamiento diario para cascada con cuatro, cinco o más bolas (Beek y Lewbel, 1995).

Teniendo en cuenta la complejidad intrínseca de los malabares, estudiar su coordinación permite probar las organizaciones sensoriomotoras y las estrategias de control involucradas en una multitarea (Beek y Lewbel, 1995; Huys et al., 2003; Post, Daffertshofer, y Beek, 2000; Yam y Song, 1998).

Hacer malabares tiene una gran variabilidad, los lanzamientos no son siempre totalmente preciso y en ocasiones cuando una mano recepciona, está compensando una bola mal lanzada para continuar haciendo malabares. Hay estudios que destacan la variabilidad del patrón de movimiento dentro de un estándar de parámetros espaciales como son la frecuencia de lanzamientos y recepciones o la repetibilidad espacial (Haibach, Daniels, y Newell, 2004; Huys et al., 2004a, 2004b; Leroy, Thouvarecq, y Gautier, 2008; Rodrigues et al., 2016).

Algunos estudios indican que con la práctica a medida que se va adquiriendo más experiencia disminuye el número de variabilidad en el movimiento y aumenta la precisión (Huys et al., 2004a, 2004b)

Otra de las características importantes a la hora de realizar juegos malabares es la posibilidad de realizarlos tanto en el interior, sala, gimnasio, clase, pabellón etc..., como en cualquier escenario exterior. Lo que posibilita la utilización de estos contenidos en el interior en días en los que el tiempo (días de lluvia, frío, etc...) predisponen o no permiten realizar las actividades a la intemperie.

La realización de malabares de forma experta con alto rendimiento (4, 5, 6 bolas) o 3 bolas con patrones complejos, sólo puede alcanzarse tras alrededor de diez años de práctica, al igual que ocurre con expertos en ajedrez, danza o cualquier deporte. Hay además que tener en cuenta que los expertos han evolucionado a esos niveles con la ayuda de otros expertos que iban proporcionando (feedback) conocimiento de resultados sobre la práctica (Ericsson y Lehmann, 1996). Lo que significa que con un entrenamiento y práctica colaborativa se puede mejorar en el aprendizaje de malabares.

Un aspecto bastante importante a tener en cuenta es como la realización de entrenamiento de malabares y su aprendizaje induce a cambios en las estructuras del cerebro tanto en jóvenes como en personas mayores, produciéndose aumentos transitorios en la materia gris en el lado izquierdo del hipocampo y en el núcleo accumbens bilateralmente (Boyke, Driemeyer, Gaser, Buechel, y May, 2008).

Algo similar ocurre en zonas del cerebro como el hipocampo cuando se realizan tareas de navegación y orientación espacial (Goeke et al., 2015).

La gran variabilidad de juegos malabares que existen proporcionan un estímulo nuevo para seguir progresando y hacer cada vez malabares más complejos. Esta idea es interesante tenerla en cuenta. Los cambios que se producen en el cerebro en el aumento de materia gris en la corteza occipito-temporal después de sólo 7 días de entrenamiento no se pueden explicar sólo con el rendimiento ni con el ejercicio, que si explicarían la activación de zonas del cerebro, sino que surgen por la unión de los anteriores con el aprendizaje de una nueva tarea compleja (Driemeyer, Boyke, Gaser, Buchel, y May, 2008).

Cuando el esquema motor para realizar malabares se ha adquirido, por ejemplo cascada con 3 bolas, existe una transferencia a la realización de malabares con otros materiales (Czyz, 2010), o también a la realización de otro tipo de malabares transferido a patrones motores diferentes o de deportes concretos como el fútbol (Meaney, 1994; Weigelt, Williams, Wingrove, y Scott, 2000).

El aprendizaje de malabares tiene transferencia a nivel motor a otros patrones motores, pero no sólo a nivel motor sino que el entrenamiento de malabares proporciona evidencia de la relación este entrenamiento y el desarrollo de habilidades espaciales y capacidad espacial (Jansen, Titze, y Heil, 2009; Lehmann y Jansen, 2012; Nakamura, Nakaura, y Sampei, 2009).

Se puede realizar de muchas formas el aprendizaje de malabares pero la utilización de demostraciones en vídeo, o imágenes en movimiento para que en el momento que la persona que esté aprendiendo esas acciones pueda consultarlas puede producir una mejora significativa en su aprendizaje (Laughlin et al., 2015).

Los malabaristas con más experiencia realizan modificaciones en el movimiento de sus segmentos reduciendo el número de corrección de errores principalmente en situaciones de tareas complejas, probablemente este pueda ser debido a la identificación sistemática de patrones motores sensibles a la adquisición de experiencia específica que podría acelerar el proceso de aprendizaje (Zago et al., 2017).

Objetivos / Aims:

- Resaltar las propiedades y beneficios de los Juegos Motores de Malabares
- Proponer un entrenamiento en progresión con ejemplos visuales de los Juegos Motores de Malabares con el patrón motor de Cascada con Tres Bolas.

MATERIAL Y MÉTODOS / METHODS

Para los malabares con patrón de cascada con tres bolas hemos propuesto utilizar 3 pelotas de frontenis, aunque en otros casos se utilizan otro tipo de móviles, nos hemos decidido por este por sus características. Las pelotas de frontenis son pelotas de goma preseurizadas que tienen un diámetro de 47 mm, un peso que oscila entre 47-49 gr, su dureza es de 57 shore, y el bote es de 1,58 m desde 2 m de caída. Y además son fácil de adquirir en cualquier sitio.

El programa los vamos a realizar con modelos visuales estableciendo una progresión en función del aumento de dificultad.

Para ellos hemos diseñado cinco imágenes en Macromedia Flash con un muñeco o mono con movimiento de los brazos y bolas de tres diferentes colores, realizado a través de diseño y programación en el lenguaje de alto nivel Action Script 2.0

Estas imágenes siguen el patrón motor de malabares en cascada con tres bolas y se reproducen de forma continua.

RESULTADOS / RESULTS

Los resultados obtenidos han sido estas cinco imágenes (ver figuras 1, 2, 3, 4 y 5) y una progresión para su aprendizaje (ver anexo 1)

Esta primera imagen ver figura 1, representa la meta a conseguir que es realizar el juego motor de malabares con tres bolas en cascada durante 30 segundos, con técnica correcta dentro-fuera, en la misma línea lateral, la llamaremos figura A5, ver figura 1 (Fernández-Revelles, 2015c).

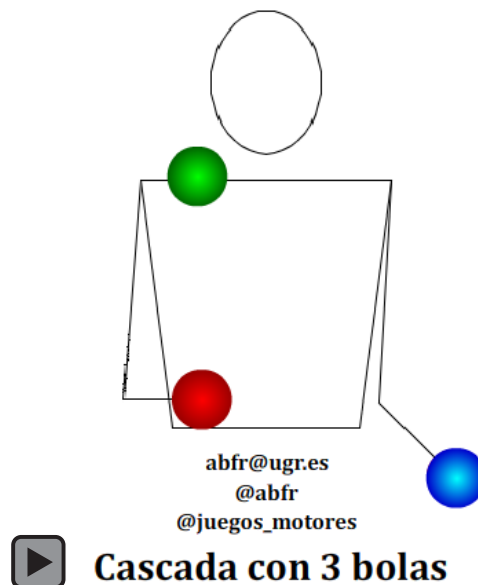


Figura 1. Juego motor con patrón de cascada con tres bolas (figura A5)

Para poder realizar finalmente la cascada con 3 bolas vamos a seguir una progresión iniciando el proceso con la figura A1, ver figura 2. En la que intervienen una bola y dos manos, se emplea el movimiento más simple lanzando la pelota de una mano a otra con un arco, tal y como indica la figura 2.

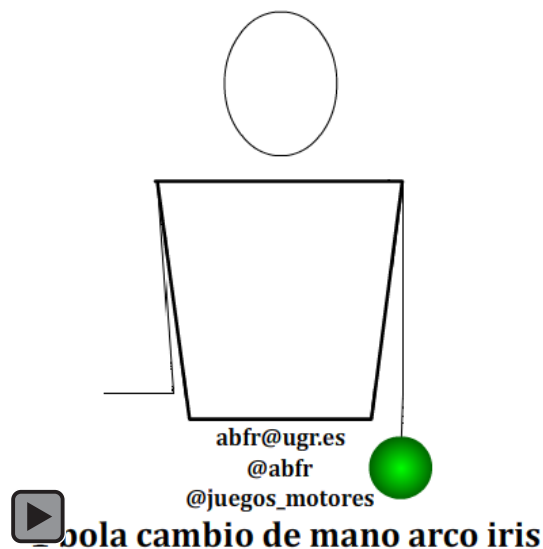


Figura 2. Lanzamiento de bola de una mano a otra en arco (figura A1)

Seguimos con la figura A2, ver figura 3, en la que incrementamos la dificultad puesto que ahora intervienen dos manos y dos bolas. Por tanto cada bola está en una mano, se lanza de una mano a otra como en figura 2, pero cuando está en el punto más alto se lanza la otra igual que en figura 2 sin que choquen en el aire y con la mirada al frente, ver figura 3.

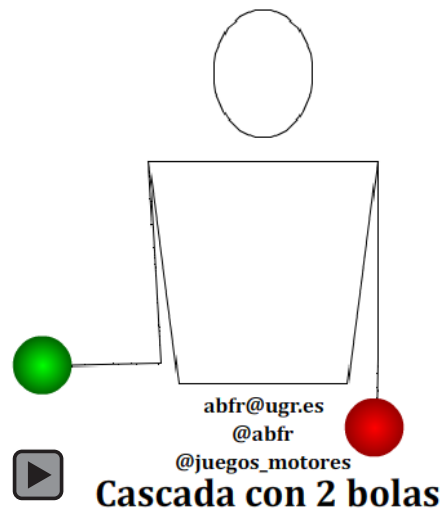


Figura 3. Cascada con 2 bolas (figura A2)

Continuamos con la figura A3, ver figura 4, donde aumentamos la dificultad al incluir una tercera bola de tal forma que empezamos con dos bolas en una mano, y una bola en la otra mano e iniciamos el lanzamiento de una bola en la mano que tenemos dos bolas, y seguimos el mismo procedimiento realizado en figura 3, pero con tres bolas ver figura 4, y tras completar tres lanzamientos y tres recepciones paramos, es el patrón llamado cascada con tres bolas – flash.

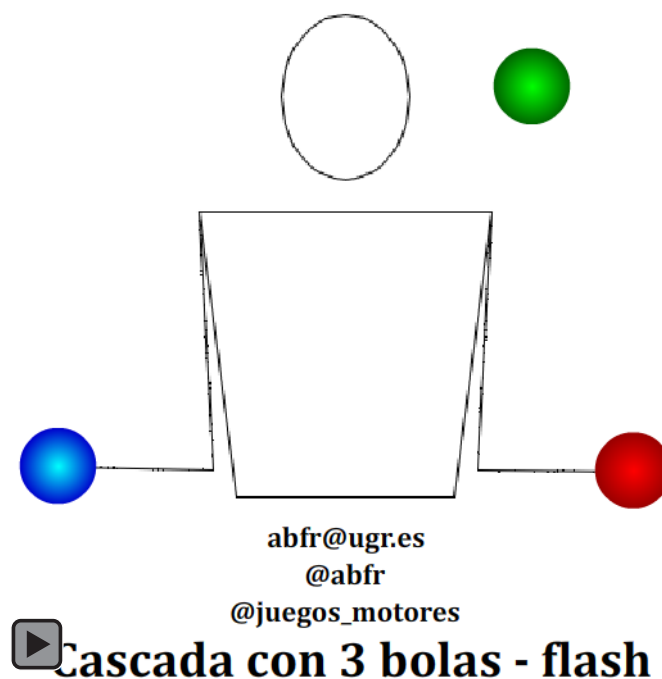


Figura 4. Cascada con 3 bolas – flash

Dominando la figura 3 pasamos al penúltimo paso que es la figura A4, ver figura 4. Esta figura 4 es similar a la figura 3 pero en esta se completan cinco lanzamientos y cinco recepciones. Para que se aprecie mejor la parada hemos hecho una pequeña parada antes de repetir el ciclo en la imagen.

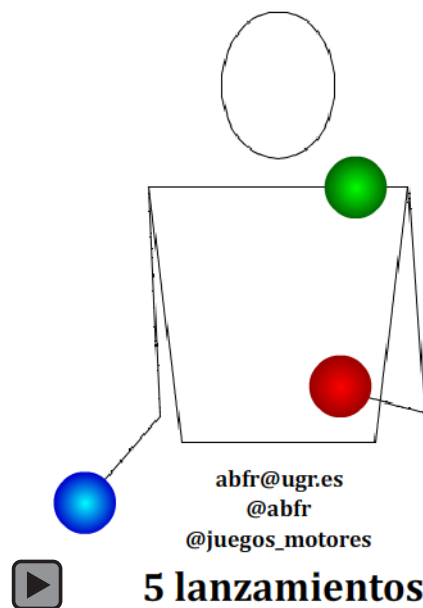


Figura 5. Cascada con 5 lanzamientos

Finalmente, ya sabríamos realizar la figura A5, ver figura 1. Que se debe seguir practicando para automatizarla, considerándose como aprendida cuando se realizan unos 30 lanzamientos y 30 recepciones, como en (Fernández-Revelles, 2015a).

DISCUSIÓN / DISCUSSION

Pensamos que las imágenes realizadas y su organización proponen un adecuado entrenamiento en progresión para el aprendizaje de juegos motores malabares con el patrón motor de cascada con tres bolas. Aunque puede que en algunas progresiones se intente realizar la el patrón motor de cascada de una mano y dos bolas como paso intermedio (Fernández-Revelles, 2015b).

Hemos propuesto esta progresión tan visual aunque no todas las personas tengan el mismo estilo de aprendizaje (Blasco et al., 2011). Como los juegos malabares los puede realizar cualquier persona y a cualquier edad, y en cualquier lugar pensamos que pueden ayudar a incrementar el tiempo empleado en actividad física entre personas de diferentes culturas y género (Fernandez-Revelles y Delgado-Noguera, 2009a, 2009b).

Aunque los juegos malabares aún no son unos juegos muy extendidos debido a la complejidad de sus patrones motores, tampoco en España (Fernandez-Revelles et al., 2009), esperamos que a partir de ahora con esta progresión sea diferente.

Probablemente se podrían disponer otras figuras o en un orden diferente pero debido a la carencia de imágenes y de literatura científica al respecto hemos propuesto esta progresión en función de nuestra experiencia. Ver anexo 1.

CONCLUSIONES / CONCLUSIONS

El aprendizaje de juegos motores malabares proporciona beneficios a nivel cerebral mejorando las estructuras de masa gris en el hipocampo, además de ser unos juegos que se pueden realizar y aprender a todas las edades, aunque haya que realizar pequeñas adaptaciones. Además se pueden realizar en cualquier lugar.

Hemos propuesto un entrenamiento en progresión visual de los Juegos Motores Malabares con el patrón motor de Cascada con Tres Bolas, ver Anexo 1, en el que además señalamos algunas pautas y posibles errores para su corrección.

CONFLICTO DE INTERESES / CONFLICT OF INTERESTS

No existe conflicto de intereses.

REFERENCIAS / REFERENCES

- Beek, P. J. (1992). Inadequacies of the proportional duration model - perspectives from a dynamic analysis of juggling. *Human Movement Science*, 11(1-2), 227-237.
- Beek, P. J., y Lewbel, A. (1995). The science of juggling. *Scientific American*, 273(5), 92-97.
- Beek, P. J., y Turvey, M. T. (1992). Temporal patterning in cascade juggling. *Journal of Experimental Psychology-Human Perception and Performance*, 18(4), 934-947.
- Blasco, J. E., Romero, C., Mengual, S., Fernandez-Revelles, A. B., Delgado, M. A., y Vega, L. (2011). Learning style of physical education and sport science students from teacher-training college at the universities of Granada and Alicante. *Cultura Y Educacion*, 23(3), 371-383. doi: 10.1174/113564011797330289
- Boyke, J., Driemeyer, J., Gaser, C., Buechel, C., y May, A. (2008). Training-induced brain structure changes in the elderly. *Journal of Neuroscience*, 28(28), 7031-7035. doi: 10.1523/jneurosci.0742-08.2008
- Czyz, S. H. (2010). Motor schema development in constant practice: The gradient in bimanual juggling with three balls. *Perceptual and Motor Skills*, 110(3), 901-915. doi: 10.2466/pms.110.3.901-915
- Driemeyer, J., Boyke, J., Gaser, C., Buchel, C., y May, A. (2008). Changes in Gray Matter Induced by Learning-Revisited. *Plos One*, 3(7). doi: 10.1371/journal.pone.0002669
- Ericsson, K. A., y Lehmann, A. C. (1996). Expert and exceptional performance: Evidence of maximal adaptation to task constraints. *Annual Review of Psychology*, 47, 273-305.

- Fernández-Revelles, A. B. (2015a). Juggling - 3 balls cascade. *Juegos Malabares: Animaciones*, 1(0001). http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/34598/1/0001_3bolascascada_3ballscascade.gif doi:<http://hdl.handle.net/10481/34598>
- Fernández-Revelles, A. B. (2015b). Juggling - Columns two in one. *Juegos Malabares: Animaciones*, 1(0003). http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/34630/1/0003_Columnas-2-en-1_Columnstwoinone.gif doi:<http://hdl.handle.net/10481/34630>
- Fernández-Revelles, A. B. (2015c). Juggling - One ball changed hands with rainbow. *Juegos Malabares: Animaciones*, 1(0004). <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/34682/1/0004-One-ball-changed-hands-with-rainbow.gif> doi:<http://hdl.handle.net/10481/34682>
- Fernandez-Revelles, A. B., y Delgado-Noguera, M. A. (2009a). Increase physical activity time of children in physical education classes. *Gaceta Sanitaria*, 23, 107-107.
- Fernandez-Revelles, A. B., y Delgado-Noguera, M. A. (2009b). Physical activity among children of different culture and gender. *Gaceta Sanitaria*, 23, 107-108.
- Fernandez-Revelles, A. B., Robles, A., Dafos, J., Soto, V. M., Perez-Cortes, A. J., Latorre, P., Gatto-Cardia, C., Heredia, J. M., y Romero, C. (2009). Physical activity: evaluation of research in Spain. *Gaceta Sanitaria*, 23, 204-204.
- Goeke, C., Kornpetanee, S., Koster, M., Fernandez-Revelles, A. B., Gramann, K., y Konig, P. (2015). Cultural background shapes spatial reference frame proclivity. *Scientific Reports*, 5, 13. doi: 10.1038/srep11426
- Haibach, P. S., Daniels, G. L., y Newell, K. M. (2004). Coordination changes in the early stages of learning to cascade juggle. *Human Movement Science*, 23(2), 185-206.
- Huys, R., Daffertshofer, A., y Beek, P. J. (2003). Learning to juggle: on the assembly of functional subsystems into a task-specific dynamical organization. *Biological Cybernetics*, 88(4), 302-318.
- Huys, R., Daffertshofer, A., y Beek, P. J. (2004a). Multiple time scales and multiform dynamics in learning to juggle. *Motor Control*, 8(2), 188-212.
- Huys, R., Daffertshofer, A., y Beek, P. J. (2004b). Multiple time scales and subsystem embedding in the learning of juggling. *Human Movement Science*, 23(3-4), 315-336.
- Jansen, P., Titze, C., y Heil, M. (2009). The influence of juggling on mental rotation performance. *International Journal of Sport Psychology*, 40(2), 351-359.
- Laughlin, D. D., Fairbrother, J. T., Wrisberg, C. A., Alami, A., Fisher, L. A., y Huck, S. W. (2015). Self-control behaviors during the learning of a cascade juggling task. *Human Movement Science*, 41, 9-19. doi: 10.1016/j.humov.2015.02.002
- Lehmann, J., y Jansen, P. (2012). The influence of juggling on mental rotation performance in children with spina bifida. *Brain and Cognition*, 80(2), 223-229. doi: 10.1016/j.bandc.2012.07.004
- Leroy, D., Thouvarecq, R., y Gautier, G. (2008). Postural organisation during cascade juggling: Influence of expertise. *Gait & Posture*, 28(2), 265-270. doi: 10.1016/j.gaitpost.2007.12.071

- Meaney, K. S. (1994). Developmental modeling effects on the acquisition, retention, and transfer of a novel motor task. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65(1), 31-39.
- Nakamura, K., Nakaura, S., y Sampei, M. (2009). *Enduring Rotary Motion Experiment of Devil Stick by General-Purpose Manipulator*. Dordrecht: Springer.
- Post, A. A., Daffertshofer, A., y Beek, P. J. (2000). Principal components in three-ball cascade juggling. *Biological Cybernetics*, 82(2), 143-152.
- Rodrigues, S. T., Polastri, P. F., Gotardi, G. C., Aguiar, S. A., Mesaros, M. R., Pestana, M. B., y Barbieri, F. A. (2016). Postural Control During Cascade Ball Juggling: Effects of Expertise and Base of Support. *Perceptual and Motor Skills*, 123(1), 279-294. doi: 10.1177/00315125166660718
- Weigelt, C., Williams, A. M., Wingrove, T., y Scott, M. A. (2000). Transfer and motor skill learning in association football. *Ergonomics*, 43(10), 1698-1707.
- Yam, Y., y Song, J. Y. (1998). Extending Shannon's theorem to a general juggling pattern. *Studies in Applied Mathematics*, 100(1), 53-66.
- Zago, M., Pacifici, I., Lovecchio, N., Galli, M., Federolf, P. A., y Sforza, C. (2017). Multi-segmental movement patterns reflect juggling complexity and skill level. *Human Movement Science*, 54, 144-153. doi: 10.1016/j.humov.2017.04.013

ANEXO 1 / APPENDIX 1***Programa de entrenamiento para el aprendizaje del juego motor de malabares tres bolas en cascada*****Instrucciones**

Hay que practicar diariamente (preferiblemente 5 días y al menos 3 días a la semana) y al menos en 2 sesiones de 10 a 15 minutos.

Sigue sólo este entrenamiento. No pases a la figura siguiente sin conseguir la anterior.

Se puede practicar todo lo que queráis.

Como tienes que anotar cada vez que entrenes, lo primero ve ahora a la hoja de cálculo para ver que tienes que anotar

Cuando consigas una figura no debes dejar de practicar las anteriores.

Las progresiones no tienen fin, y cuando empiezas a dominarlo resulta más interesante, ánimo.

Meta final:

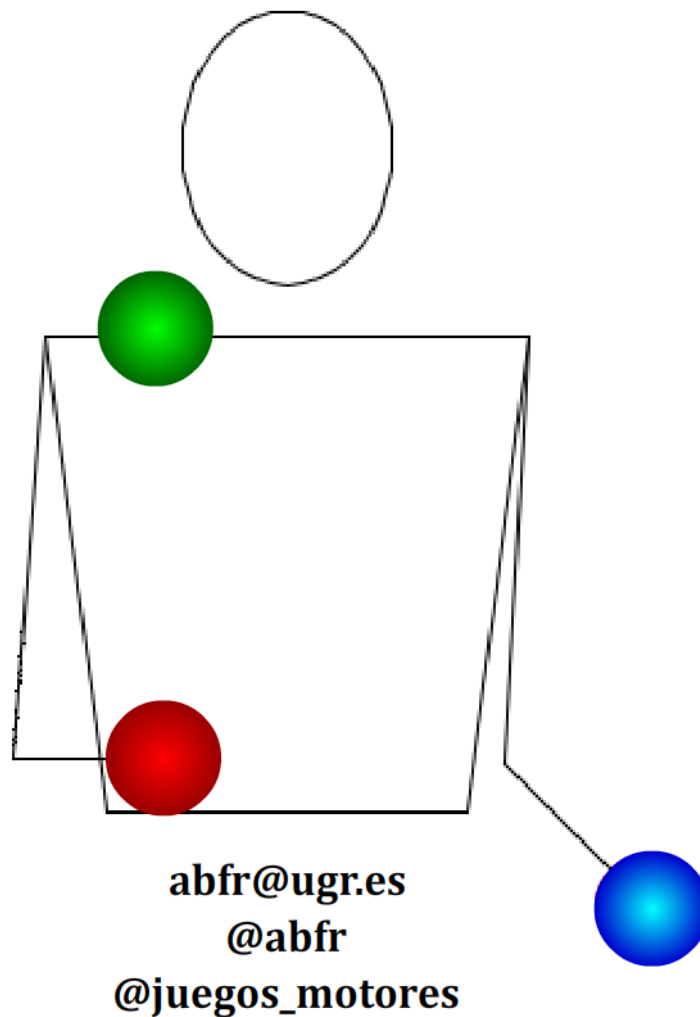
Realizar malabares con 3 bolas en cascada durante 30 segundos.

Con técnica correcta dentro fuera, en la misma línea lateral.

Pasar a siguiente figura cuando se domina la figura que entrenamos

Errores comunes a evitar:

- Lanzar tarde las bolas
- Técnica de fuera a dentro
- Técnica de delante a atrás
- Desplazarse por el espacio

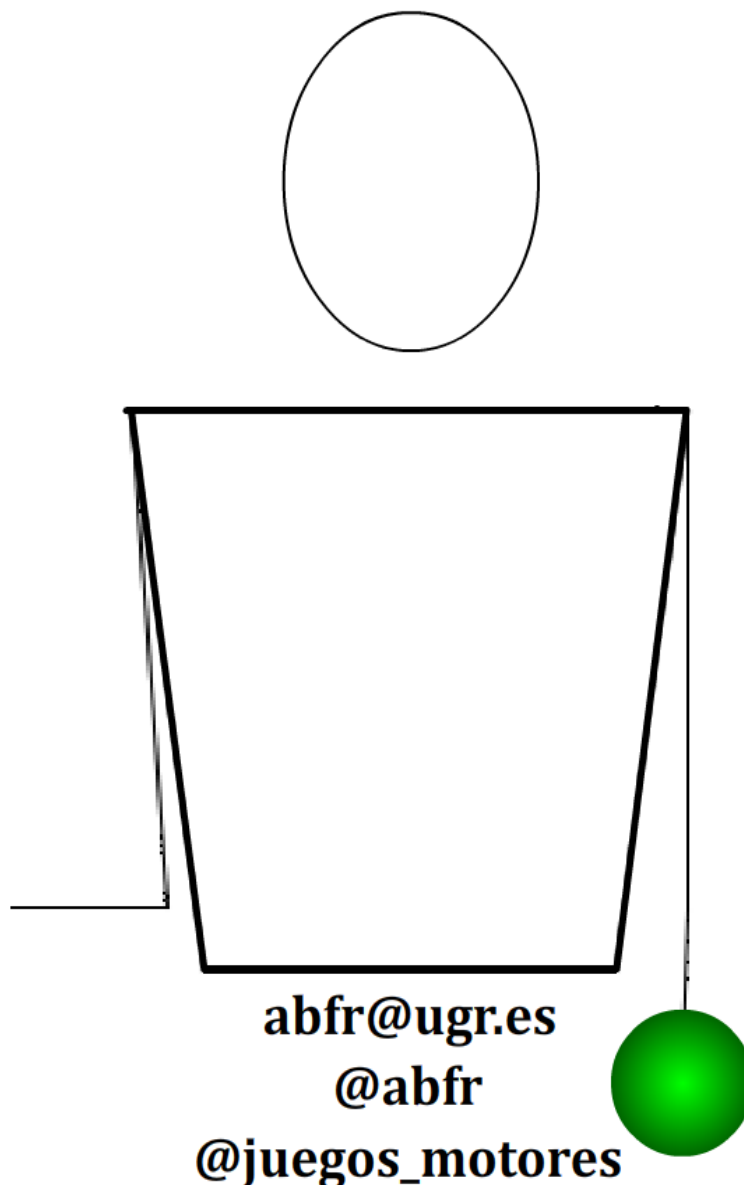


Cascada con 3 bolas



Paso 1, figura A1

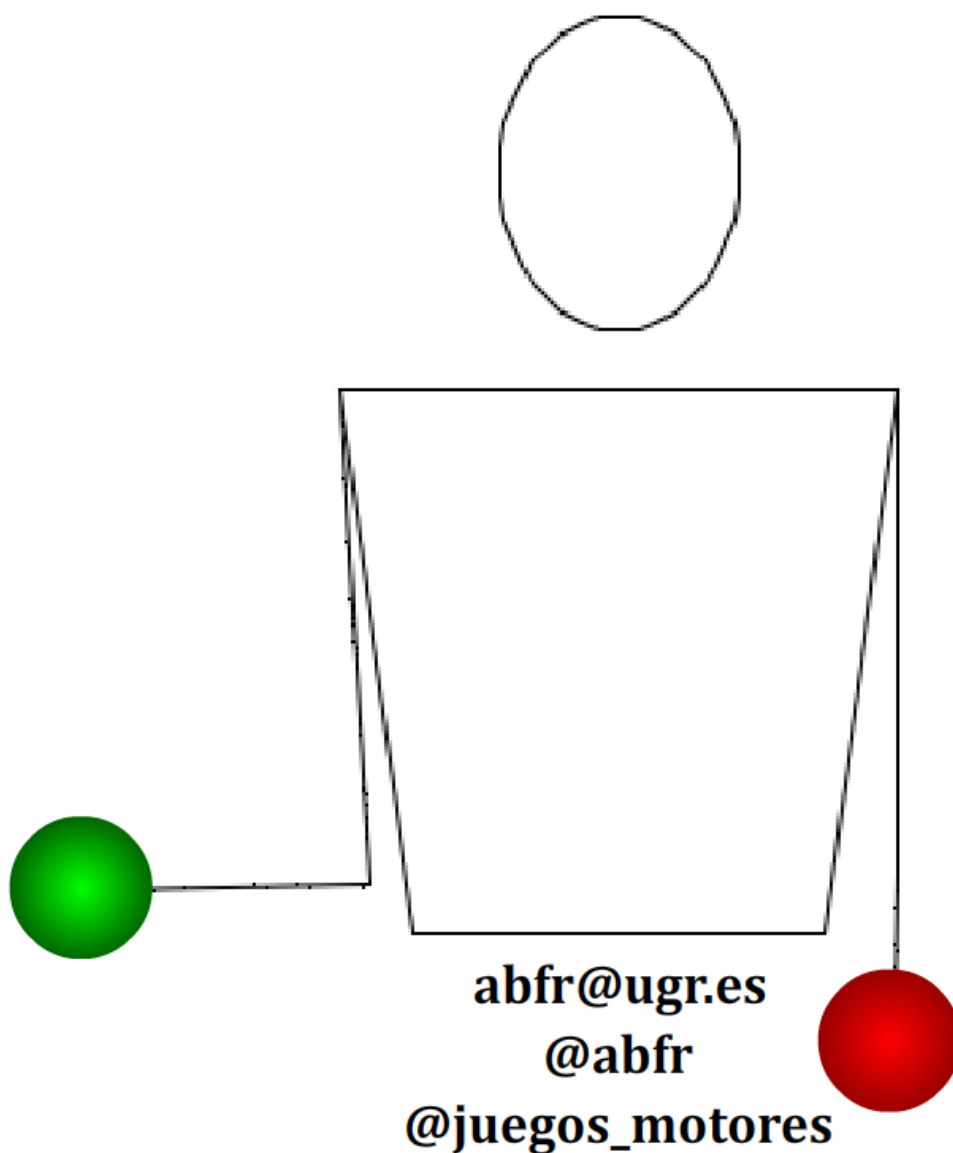
Lanzamiento de una bola de una mano a otra a la altura de los ojos, realizarlo hasta estar 30 segundos sin que caiga la bola.

**▶ 1 bola cambio de mano arco iris**

Paso 2, figura A2

2 bolas con una bola en cada mano, lanzamos una bola en diagonal y cuando la bola está en su punto más alto lanzamos la otra bola también en diagonal al otro lado para que así queden libres ambas manos para poder coger las bolas.

Repetir hasta realizarlo durante 30 segundos sin que caigan.



Cascada con 2 bolas

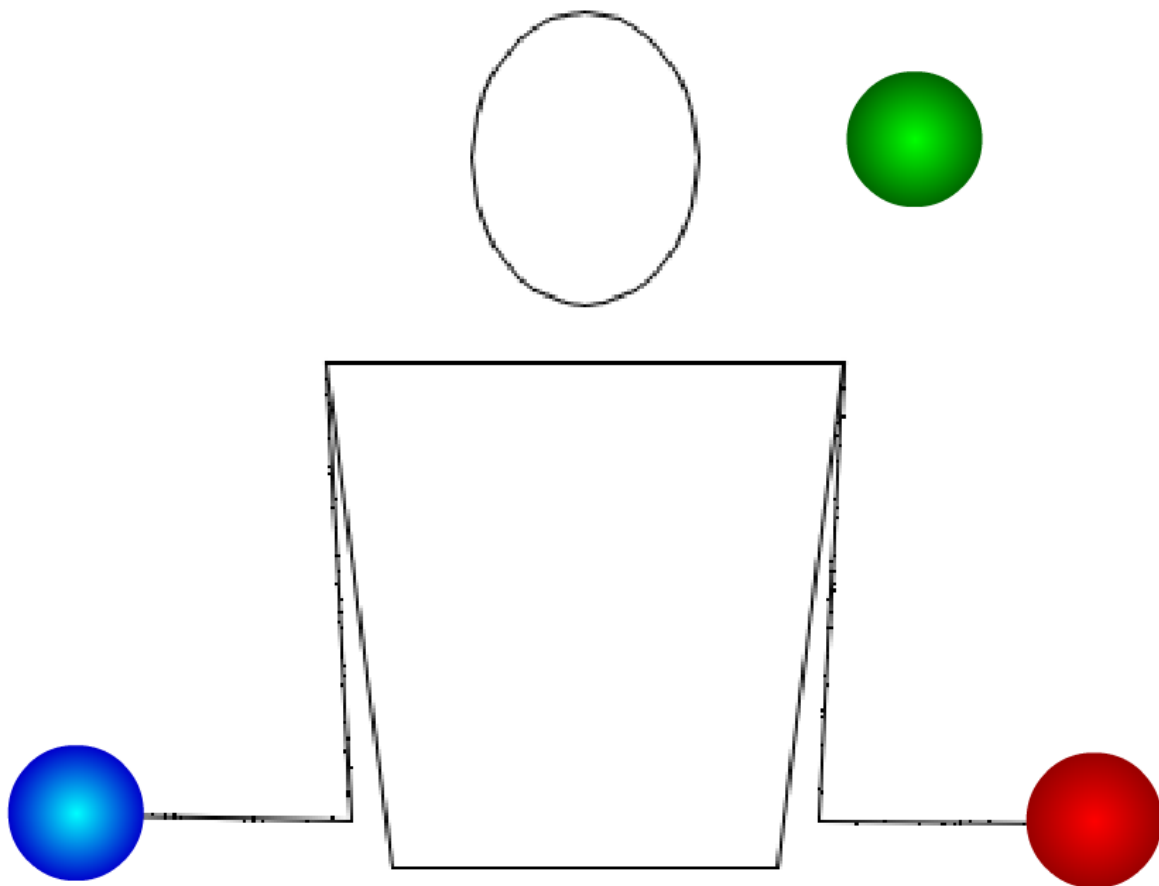
Paso 3, figura A3

Introducimos una tercera bola con los mismos movimientos que en paso anterior.

Se realizan 3 lanzamientos y se cogen las bolas.

Sería cambiarse las bolas de mano.

Repetir hasta realizarlo durante 30 segundos sin que caigan.



abfr@ugr.es

@abfr

@juegos_motores

Cascada con 3 bolas - flash

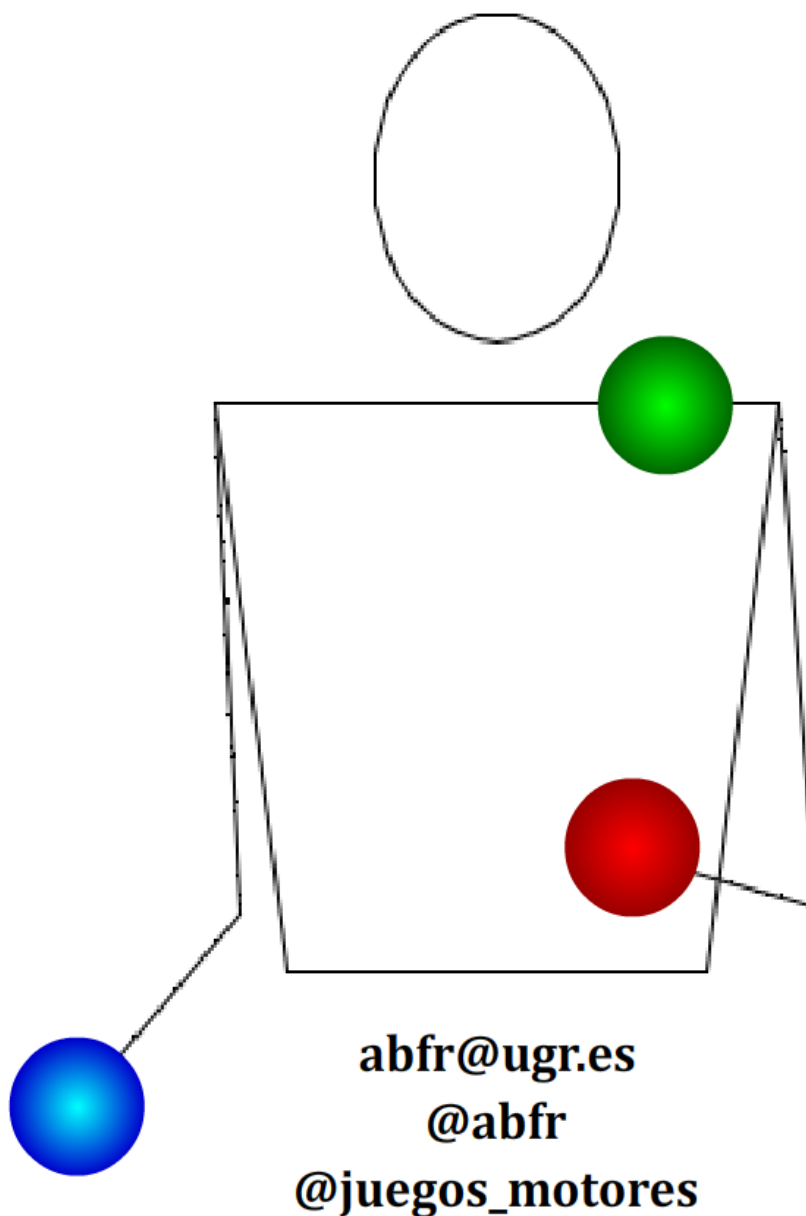
Paso 4, figura A4

Mismos movimientos que en paso anterior.

Se realizan 5 lanzamientos y se cogen las bolas.

Sería realizar un ciclo completo de lanzamientos hasta que las bolas vuelvan a estar como inicialmente.

Repetir hasta realizarlo durante 30 segundos sin que caigan.



5 lanzamientos



Paso 4, figura A5

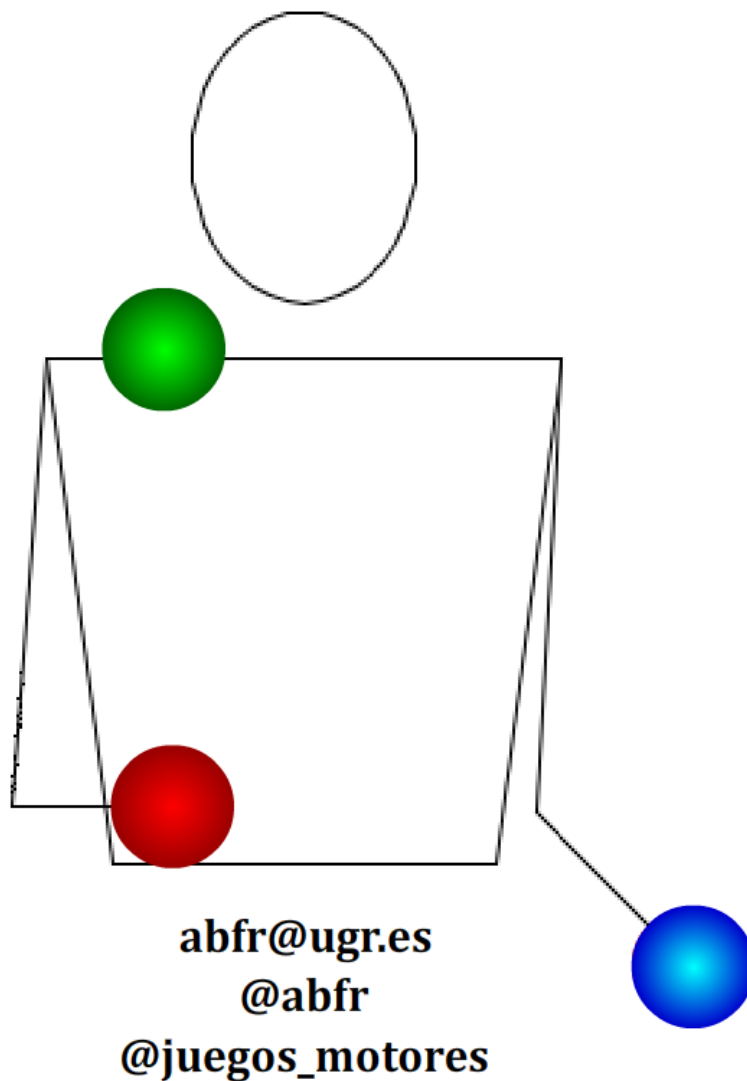
Mismos movimientos que en paso anterior.

Continuos sin parar.

Poner atención en:

- la técnica
- hacerlo relajado
- evitar errores

Repetir hasta realizarlo durante 30 segundos sin que caigan.



Cascada con 3 bolas