

## Análisis del rendimiento de las pruebas de natación en los JJOO «Rio2016» Swimming performance analysis in 2016 Summer Olympic Games

Jose María González-Ravé, Inmaculada Yústres Amores, Daniel Juárez Santos-García  
Universidad de Castilla-La Mancha (España)

**Resumen:** El objetivo de este artículo es analizar los resultados en natación de los Juegos Olímpicos (JJOO) Río 2016 teniendo como variables del estudio el país de procedencia, pruebas y estilo, fecha de nacimiento, género del participante, puesto obtenido y records, teniendo en cuenta los datos correspondientes a las finales de las pruebas de piscina. La muestra de este estudio corresponde a los medallistas (puestos 1-3) y finalistas (puestos 4-8) contando con 240 entradas en la base de datos. Para analizar las posibles diferencias en cuanto a la edad en función de los estilos de nado, se aplicó un ANOVA de un factor. Para analizar las diferencias en la edad en función del género se llevó a cabo una prueba T para muestras independientes. Los resultados muestran como en todos los estilos la edad media es similar, siendo ligeramente más baja para las pruebas de 200 y 400 m estilos individual, y algo más alta para la prueba de espalda, no existiendo diferencias significativas entre los distintos estilos. No existían diferencias significativas en cada uno de los estilos en la edad media de los nadadores (considerando el año de nacimiento) entre hombres y mujeres, en todos los casos la media de edad es inferior en los hombres.

**Palabras clave.** Rendimiento, natación, Juegos Olímpicos, edad, prueba.

**Abstract:** The objective of this article is to analyze the results of the 2016 Olympic Games in Rio 2016, taking as variables of the study the country, events, date of birth, gender of the participant, taking into account the data corresponding to the finalist of events. The sample of this study corresponds to the medalists (positions 1-3) and finalists (positions 4-8) with 240 entries in the database. To analyze possible differences in terms of age in terms of swimming styles, an Anova of one factor was performed. A T-test for independent samples was used to analyze differences in age according to gender. The results showed that in all events the mean age is similar, being slightly lower for the tests of 200 and 400 m individual events, and somewhat higher backstroke, no significant differences were found between different events. In addition, No significant differences were found between events mean age of swimmers (considering the year of birth) between men and women, in all cases the mean age is lower in men.

**Key words:** performance, swimming, Olympic Games, age, event.

### Introducción

Los Juegos Olímpicos son un evento único en el calendario competitivo que se celebra una vez cada 4 años, y son objeto de estudio frecuente por parte de la literatura como afirma Elmenshaw y et al. (2015). Para algunos países, son una prueba medible del poder deportivo de una nación, y los recuentos de medallas son objeto de análisis después de cada Olimpiada (Fernández-Revelles, 2017; Seiler, 2013). La mayoría de las naciones celebran cualquier medalla con regocijo nacional, ya que el 60% de los países competidores no ganarán ninguna. En 2012, el 10% de los países competidores obtuvieron el 75% de todas las medallas (Seiler, 2013). König et al (2014) investigaron los cambios en la edad y en el rendimiento de natación de los finalistas en los Campeonatos del Mundo (1994-2013) y Juegos Olímpicos (1992-2012) que competían en todos los eventos. Pyne et al. (2004) realizaron un estudio en el que analizaron la progresión de nadadores australianos y americanos 12 meses antes de unos Juegos Olímpicos, siendo en los JJOO de Sídney, Estados Unidos (EEUU) y Australia, donde fueron primero y segundo en el medallero respectivamente, tendencia que se ha repetido en los últimos JJOO de verano en Río de Janeiro. Ya Vasconcelos (2016), realizó este breve análisis tras los resultados de los últimos JJOO para natación, señalando que 18 países vieron a sus nadadores y nadadoras subir al podio en las pruebas en piscina de los JJOO Río 2016. Del total de estos países, 2 pertenecen al Continente Americano, 11 al Europeo, 3 al Asiático, 1 al Africano y 1 a Oceanía. Globalmente, 173 países participaron en las competiciones de natación, lo que significa que sólo el 10.40% de los países estuvieron presentes en el podio. Los Estados Unidos ganaron 16 medallas de oro, de un total de 33 medallas lo que corresponde a un 31,29%. Las 16 medallas de oro que ganaron coinciden con el 50% de las pruebas del programa olímpico. El único país que ha mantenido una consistencia real en sus resultados durante los últimos ciclos olímpicos es Estados Unidos, con un promedio de tres docenas de medallas ganadas durante cada ronda de los Juegos Olímpicos. En cuanto a los otros países existen grandes variaciones. Australia fue el segundo en el medallero con 3 medallas de oro de un

total de 7, lo que significa el 6,7% del total posible. El mejor país europeo fue Hungría con 3 medallas de oro después de haber ganado 7 medallas en total, lo que supone un 6,7% del total. Sin embargo, más allá de los resultados obtenidos, el análisis del rendimiento en una competición como unos Juegos Olímpicos debe ser el punto de partida de la posterior planificación cuatrienal, de tal forma que nos permita la formulación de objetivos realistas de cara al próximo ciclo olímpico (Castillo, 2016). El seguimiento del rendimiento en natación es importante para analizar la progresión y estabilidad entre competiciones y ayudar a los entrenadores a definir metas realistas y a seleccionar métodos de entrenamiento apropiados (Costa et al. 2010).

El objetivo de este artículo es analizar los resultados en natación de los Juegos Olímpicos (JJOO) Río 2016 teniendo como variables del estudio el país de procedencia, pruebas y estilo, fecha de nacimiento, género del participante, puesto obtenido y records, teniendo en cuenta los datos correspondientes a las finales de las pruebas de piscina.

### Metodología

La muestra de este estudio corresponde a los medallistas (puestos 1-3) y finalistas (puestos 4-8) de los últimos JJOO de Río 2016. Se realizó un análisis descriptivo de los resultados para conocer si las variables eran consistentes.

Se recogieron los datos procedentes de los finalistas de las estadísticas oficiales FINA (<http://www.fina.org/event/xxxi-olympic-games/results>) correspondientes a los últimos JJOO «Río 2016», necesitando un tratamiento de los mismos para poder ser tratados con los paquetes estadísticos SPSS v.22 y R contando con más de 240 entradas en la base de datos. El diseño de este estudio es seccional de carácter descriptivo.

Las variables recogidas han sido las siguientes:

- Puestos (pódiums y finalistas)
- Estilo (libre, espalda, braza, mariposa y estilos individual)
- Prueba (se descartaron los relevos y las pruebas en aguas abiertas)
- 50, 100, 200, 400, 800 (mujeres), 1500 (hombres) libre
- 100, 200 braza, espalda, mariposa
- 200, 400 estilos
- Género
- País
- Fecha nacimiento
- Records.

Tabla 1.  
Tabla de contingencia País\*Puesto\*EstiloBraza

```
, estilo = braza

      pais
      AUS BEL BLR BRA CAN CHN DEN ESP FRA GBR GER HUN ISL ITA JAM
(0.993,2.75] 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0
(2.75,4.5] 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0
(4.5,6.25] 1 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0
(6.25,8.01] 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1

      pais
      JPN KAZ LTU NED NOR ROU RSA RUS SIN SWE UKR USA ZIM
(0.993,2.75] 1 1 0 0 0 0 0 0 1 2 0 0 0 0 2 0 0
(2.75,4.5] 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 3 0 0
(4.5,6.25] 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
(6.25,8.01] 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
```

Tabla 2.  
Tabla de contingencia País\*Puestos\*EstiloLibre

```
, estilo = libre

      pais
      AUS BEL BLR BRA CAN CHN DEN ESP FRA GBR GER HUN ISL ITA JAM
(0.993,2.75] 2 1 0 0 1 2 1 0 1 2 0 0 0 1 0
(2.75,4.5] 2 0 1 0 1 0 0 1 0 3 0 2 0 3 0
(4.5,6.25] 6 0 0 1 2 1 0 0 0 2 1 0 0 0 0
(6.25,8.01] 4 0 0 2 0 0 2 0 4 0 1 0 0 0 0

      pais
      JPN KAZ LTU NED NOR ROU RSA RUS SIN SWE UKR USA ZIM
(0.993,2.75] 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 7 0
(2.75,4.5] 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 6 0
(4.5,6.25] 0 0 0 2 0 0 0 0 0 1 4 0
(6.25,8.01] 1 0 1 0 1 0 1 1 0 1 0 1 0
```

Tabla 3.  
Tabla de contingencia País\*Puestos\*EstiloMariposa

```
, estilo = mariposa

      pais
      AUS BEL BLR BRA CAN CHN DEN ESP FRA GBR GER HUN ISL ITA JAM
(0.993,2.75] 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0
(2.75,4.5] 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 2 0 0 0
(4.5,6.25] 1 0 0 0 0 3 1 0 1 0 0 0 0 0
(6.25,8.01] 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0

      pais
      JPN KAZ LTU NED NOR ROU RSA RUS SIN SWE UKR USA ZIM
(0.993,2.75] 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 2 0
(2.75,4.5] 1 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 2 0
(4.5,6.25] 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
(6.25,8.01] 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 2 0
```

Tabla 4.  
Tabla de contingencia País\*Puestos\*EstiloEstilos

```
, estilo = estilos

      pais
      AUS BEL BLR BRA CAN CHN DEN ESP FRA GBR GER HUN ISL ITA JAM
(0.993,2.75] 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 2 0 0
(2.75,4.5] 0 0 0 0 0 1 0 1 0 2 0 0 0 0 0
(4.5,6.25] 2 0 0 0 2 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0
(6.25,8.01] 1 0 0 1 0 1 0 1 0 2 0 0 0 0

      pais
      JPN KAZ LTU NED NOR ROU RSA RUS SIN SWE UKR USA ZIM
(0.993,2.75] 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3 0
(2.75,4.5] 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2 0
(4.5,6.25] 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3 0
(6.25,8.01] 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
```

Tabla 5.  
Tabla de contingencia País\*Puestos\*EstiloEspalda

```
, estilo = espalda

      pais
      AUS BEL BLR BRA CAN CHN DEN ESP FRA GBR GER HUN ISL ITA JAM
(0.993,2.75] 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 2 0 0 0
(2.75,4.5] 1 0 0 0 2 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0
(4.5,6.25] 1 0 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0
(6.25,8.01] 2 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 1 0 0

      pais
      JPN KAZ LTU NED NOR ROU RSA RUS SIN SWE UKR USA ZIM
(0.993,2.75] 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 4 0
(2.75,4.5] 0 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 1 0
(4.5,6.25] 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 2 1
(6.25,8.01] 2 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0
```

No se seleccionaron los datos de la variable continua tiempo en cada prueba para los nadadores finalistas, ya que no aportaba información relevante para el objetivo del estudio, el cual busca identificar los factores y sus posibles interacciones en la explicación de la variabilidad de los primeros puestos obtenidos en los JJOO de Río 2016.

En cuanto a los datos se realizan diversas tablas de contingencia, y para analizar las posibles diferencias en cuanto a la edad en función de los estilos de nado, se aplicó un Anova de un factor. Para analizar las diferencias en la edad en función del género se llevó a cabo una prueba T para muestras independientes. La diferencia se ha considerado estadísticamente significativa cuando  $p > 0.05$ .

## Resultados

Del total de pruebas individuales de natación en los últimos JJOO, en las finales participaron nadadores de 28 países. De estos 28 países, 7 sólo tuvieron presencia en una final, y 17 consiguieron alguna medalla. De los 7 países con una sola final, 2 consiguieron medalla. El país que consiguió tener más registros en finales fue Estados Unidos, con 45, seguido de Australia con 26, China con 17 y Gran Bretaña y Japón con 16. De estos 5 países, Estados Unidos consiguió 27 medallas, Japón 6, Australia y China 5 y Gran Bretaña 4.

En cuanto al género, de los 28 países, 14 de ellos tienen más presencia con hombres que mujeres, 12 de ellos más con mujeres que hombres, y 2 tienen la misma presencia de mujeres que de hombres. De los 5 países con más medallas, Estados Unidos y Japón consiguen más medallas masculinas que femeninas, Australia y China más femeninas que masculinas, y Gran Bretaña las mismas masculinas y femeninas.

Clasificando los pruebas en tres categorías: velocidad (50 y 100 m), medio fondo (200 y 400 m) y fondo (800 y 1500 m), nos encontramos que en las pruebas de velocidad la presencia en finales por países sigue liderada por Estados Unidos con 18, seguido de Australia con 10, China con 6, Brasil y Canadá con 5 y Gran Bretaña con 4. En cuanto a las pruebas de medio fondo, Estados Unidos está presente con 23 registros en finales, Australia con 14, Japón con 13 y China y Gran Bretaña con 11.

De todos los países presentes en finales, en las pruebas de velocidad hay 5 que no tienen presencia, mientras que en las de medio fondo hay 8 y en las de fondo 17 que no están presentes.

Considerando tanto los diferentes estilos de nado como las pruebas de estilos individual, 6 países consiguen tener presencia en las finales en alguna prueba de todos los estilos (Australia, Canadá, China, Japón, Rusia y Estados Unidos). De los países que tienen más de un registro en finales, hay tres que sólo participaron en las de un estilo (Kazajistán con 2 presencias en braza, Holanda con 2 en libre e Italia con 4 en libre).

En cuanto a los resultados encontrados teniendo en cuenta los distintos países de procedencia y puestos de los atletas, para cada uno de los diferentes estilos, se puede observar que Estados Unidos y Rusia son los países que obtienen un mayor número de primeros puestos (oro y plata) para el estilo braza. Siendo en espalda Estados Unidos y en estilos individual Estados Unidos, Hungría y Japón. Repitiéndose así Estados Unidos con un total de 7 medallas de oro y plata en estilo libre, seguido de Australia, China y Gran Bretaña con 2. En el estilo mariposa será Estados Unidos nuevamente el país con mayor número de medallas de oro y plata con un total de 2, seguido de Australia, Canadá, España, Japón, Singapur y Suecia.

A su vez, serán Australia y Francia los países con un mayor número de apariciones en los últimos puestos finalistas (séptimo y octavo) en el estilo libre, con un total de 4 medallas cada uno.

Para la obtención de las tablas de contingencia mostradas a continuación utilizando el programa estadístico R (tablas 1 a 5), los puestos han sido agrupados de dos en dos, correspondiendo cada uno de los intervalos mostrados en la columna izquierda de las tablas a las diferentes agrupaciones. De modo que el intervalo (0.993,2.75] corresponde al primer y segundo puesto, el intervalo (2.75,4.5] al tercer y cuarto puesto, (4.5,6.25] hace referencia al quinto y sexto puesto y (6.25,8.01] al séptimo y octavo.

En relación a la edad de los finalistas, el rango está entre los nacidos en 1981 y los nacidos en 2000, situándose la media en el año 1992. El mayor número de registros corresponden a los nacidos en el año 1994 (27 registros), mientras que el menor número de registros corresponden a los nacidos en 1981, 1982 y 1983, con un registro de cada año.

Si consideramos los años de nacimiento en función del estilo, vemos como en todos los estilos la edad media es similar, siendo ligeramente más baja para las pruebas de 200 y 400 m estilos individual, y algo más alta para la prueba de espalda, no existiendo diferencias significativas entre los distintos estilos (tabla 6).

Tabla 6.  
Descriptivos año de nacimiento en función del estilo

|          | N   | Media   | Desviación estándar | Error estándar | 95% del intervalo de confianza para la media |                 | Mínimo | Máximo |
|----------|-----|---------|---------------------|----------------|--|-----------------|--------|--------|
|          |     |         |                     |                | Límite inferior                              | Límite superior |        |        |
| libre    | 80  | 1992,54 | 3,405               | ,381           | 1991,78                                      | 1993,30         | 1981   | 2000   |
| espalda  | 32  | 1993,13 | 3,883               | ,686           | 1991,72                                      | 1994,53         | 1983   | 1999   |
| braza    | 32  | 1992,47 | 3,079               | ,544           | 1991,36                                      | 1993,58         | 1986   | 1997   |
| mariposa | 32  | 1992,59 | 4,384               | ,775           | 1991,01                                      | 1994,17         | 1985   | 2000   |
| estilos  | 32  | 1991,94 | 3,340               | ,590           | 1990,73                                      | 1993,14         | 1984   | 1997   |
| Total    | 208 | 1992,53 | 3,572               | ,248           | 1992,05                                      | 1993,02         | 1981   | 2000   |

Tabla 7.  
Tabla de estimaciones con la variable dependiente año.

| estilo       | Media    | Error estándar | Intervalo de confianza al 95% |                 |
|--------------|----------|----------------|-------------------------------|-----------------|
|              |          |                | Límite inferior               | Límite superior |
| libre        | 1992,250 | ,571           | 1991,123                      | 1993,377        |
| espalda      | 1993,000 | ,904           | 1991,218                      | 1994,782        |
| hombre braza | 1992,125 | ,904           | 1990,343                      | 1993,907        |
| mariposa     | 1991,813 | ,904           | 1990,031                      | 1993,594        |
| estilos      | 1991,688 | ,904           | 1989,906                      | 1993,469        |
| libre        | 1992,825 | ,571           | 1991,698                      | 1993,952        |
| espalda      | 1993,250 | ,904           | 1991,468                      | 1995,032        |
| mujer braza  | 1992,813 | ,904           | 1991,031                      | 1994,594        |
| mariposa     | 1993,375 | ,904           | 1991,593                      | 1995,157        |
| estilos      | 1992,188 | ,904           | 1990,406                      | 1993,969        |

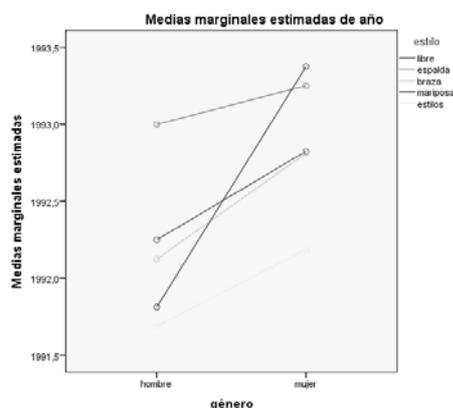


Figura 1: Medias marginales estimadas de año por género y estilo.

En relación al género, la media de edad de los finalistas también es similar en hombres que en mujeres. Aunque no existan diferencias significativas en cada uno de los estilos en la edad media de los nadadores (considerando el año de nacimiento) entre hombres y mujeres, resulta curioso como en todos los casos la media es inferior en los hombres (tabla 7, figura 1).

En categoría masculina, 6 naciones batieron records en las finales. Se bate un record del mundo y un record del mundo junior, además de 2 records olímpicos, 2 records americanos, uno europeo, uno asiático y uno africano.

En todas las pruebas de 100 m (libre, espalda, braza y mariposa) se consiguen records. En dos pruebas de 200 m (libre y espalda) también se consiguen dos records (africano y europeo respectivamente), mientras que sólo se consigue un nuevo record (americano) en una prueba de fondo (1500 m libres).

En cuanto a la categoría femenina, 5 naciones batieron records en las finales. Se consiguen 4 records del mundo, 2 records del mundo junior y 3 olímpicos (uno de ellos conseguido por dos nadadoras con la misma marca) y un record americano (conseguido también por las dos nadadoras con la misma marca).

Al igual que en los hombres, se consiguen records en todas las pruebas de 100 m, salvo en el caso de las mujeres en los 100 espalda. En estilo libre, se consigue además record del mundo junior y record de América en 100 m, y record del mundo en 400 y 800 m. En espalda es el único estilo en el que no se consiguen records. En las dos pruebas de estilos individual se consigue un record del mundo (400 m) y un record olímpico (200 m).

Es reseñable también que en el caso de las pruebas masculinas, todos los records batidos en las series clasificatorias y en las semifinales se vuelven a batir en las finales. En el caso de las pruebas femeninas sucede lo mismo, excepto que en las series clasificatorias se consiguen dos records africanos, no pudiéndose comprobar si se repite esta tendencia debido a la no clasificación en semifinales.

## Discusión

El objetivo de este artículo es analizar los resultados en natación de los Juegos Olímpicos (JOO) Río 2016 teniendo como variables dependientes país, pruebas y estilo, fecha de nacimiento, género del participante, puestos obtenidos, records por país. En cuanto a los países, quien consiguió tener más registros en finales fue Estados Unidos, con 45, seguido de Australia con 26, China con 17 y Gran Bretaña y Japón con 16. De estos 5 países, Estados Unidos consiguió 27 medallas, Japón 6, Australia y China 5 y Gran Bretaña 4. Resultados que coinciden con los obtenidos anteriormente en otros estudios como Seiler (2013) o König et al (2014). Pese a que se hace un estudio utilizando datos numéricos y no porcentajes, Seiler (2014) afirma como solo unos pocos países (EEUU, China, Rusia, Gran Bretaña y Alemania) tienen una combinación de población elevada, inversión económica centrada en el deporte, cultura deportiva impregnada en los ciudadanos, condiciones climatológicas favorables, entrenadores bien formados, e infraestructuras deportivas que los hacen candidatos favoritos a subir al pódium en casi todos los deportes olímpicos (natación incluida), de hecho, salvo Japón, el resto de países se encuentran en el top 6 del medallero de Londres 2012 (Seiler, 2013). Las naciones suelen repetirse de forma estable en el medallero de natación, Pyne et al (2000) afirman como en Sidney 2000 el primer y segundo país en el medallero de natación fueron EEUU y Australia, aunque este artículo tenía como objetivo analizar la progresión en el rendimiento previo a unos JOO. En cuanto a la edad media (24 años), en estos JOO ha sido similar a la media en Londres 2012 (Tubella, 2015). Dicho autor establece como la edad media de los finalistas masculinos es de 24,48 mientras que para los medallistas del mismo género fue de 24,69 años para todas las especialidades, si bien el mayor número de registros en nuestro estudio corresponde a 22 años (nacidos en 1994). Los finalistas de mayor edad de categoría masculina se concentran en la prueba de 100 m. braza en Londres 2012 (26,38 años), mientras que para las mujeres en 50 m libres (26,88 años). En nuestro estudio con carácter general sin contar el género, los más mayores se concentran en las pruebas de estilos (nacidos en 1991), aunque la media de edad siempre es ligeramente inferior en mujeres que en hombres, lo que coincide con los datos aportados por Tubella (2015). En este sentido el estudio sobre edad relativa en natación de Costa es un buen indicador que no hay un efecto de la edad de nacimiento sobre diferencia en natación en cuanto a edad relativa (nacidos en el primer semestre vs. Segundo), lo que hace que los resultados de edad si se encuentran agrupados. Los resultados de este estudio muestran como considerando el año de nacimiento en función del estilo, vemos como en todos los estilos la edad media es similar, siendo ligeramente más baja para las pruebas de 200 y 400 m estilos individual, y algo más alta para la prueba de espalda, no existiendo diferencias significativas entre los distintos estilos, lo que viene a confirmar que no existe una tendencia clara pero si unos rangos de edad donde los deportistas consiguen sus máximos rendimientos en unos JOO, lo que da a entender que para los próximos Juegos, habría que prestar atención a aquellos nadadores que estén en la actualidad entre los 17 y los 19 años con proyección internacional, ya que como afirma Castillo (2016), estos datos deberían tener como objetivo analizar y planificar para el próximo ciclo cuatrienal, diseñando estrategias y competiciones que afronten con seguridad unos mejores resultados para el siguiente ciclo. En cuanto a los records mundiales, en Río se bate un record del mundo en categoría masculina individual y 2 olímpicos, mientras que en los JOO anteriores se consiguen 3 records mundiales y 2 olímpicos, mientras que en categoría femenina se batieron cuatro records mundiales individuales y tres olímpicos en Río 2016, mientras que en Londres 2012 se batieron cuatro registros mundiales y tres olímpicos, independientemente de estos datos se podría especular con un mayor margen de mejora en categoría femenina respecto a la masculina, además de una mayor exigencia competitiva que hace que sea más difícil establecer un límite superior al rendimiento deportivo, este debate es objeto de desacuerdo entre expertos que no expresan unanimidad al respecto (Reinbound,

2004). Sin embargo, Nevill et al (2007) y Berthelot et al. (2015) afirman como el rendimiento en seres humanos ha experimentado una meseta en los últimos 20-30 años. Los aspectos fisiológicos, ambientales, históricos, sociales y económicos están entre los parámetros que pueden contribuir a este comportamiento estacionario, pese a que las innovaciones tecnológicas pueden aliviar el estancamiento observado, dependiendo de la evolución de las normas y reglamentos, aunque Nevill et al (2007) afirman que pese a estos factores estamos llegando al límite del rendimiento en natación.

## Referencias

- Berthelot G, Sedeaud A, Marck A, Antero-Jacquemin J, Schipman J, Saulière G, Marc A, Desgorces F, Toussaint JF (2015) Has Athletic Performance Reached its Peak? *Sports Med.* 2015; 45(9): 1263–1271.
- Costa MJ, Marinho DA, Reis VM, Silva AJ, Marques MC, Bragada JA, Barbosa TM. (2010) Tracking the performance of world-ranked swimmers. *J Sports Sci Med.* Sep 1;9(3):411-7.
- Costa AM, Marques MC, Louro H, Ferreira SS, Marinho DA. (2013) The relative age effect among elite youth competitive swimmers. *Eur J Sport Sci*;13(5):437-444.
- Del Castillo, JA (2016) Análisis de la actuación Río 2016 y propuestas de Actuación. XXXVI Congreso de la AETN. AETN. Madrid.
- Elmenshawy AR, Machin DR, Tanaka H. (2015) A rise in peak performance age in female athletes. *Age (Dordr).* 2015 Jun;37(3):9795. doi: 10.1007/s11357-015-9795-8.
- Fernández-Revelles, AB (2017) Correlación en triatlón masculino entre fases y resultado final en los JJOO de Sidney 2000. *Retos*; 32:168-172
- König S, Valeri F, Wild S, Rosemann T, Rüst CA, Knechtle B. (2014) Change of the age and performance of swimmers across World Championships and Olympic Games finals from 1992 to 2013 – a cross-sectional data analysis. *SpringerPlus*, 3:652.
- Nevill AM, Whyte GP, Holder RL, Peyrebrune M. (2007) Are there limits to swimming world records? *Int J Sports Med.* 2007 Dec;28(12):1012-7. Epub 2007 May 29.
- Pine, DB, Trewin, CB, Hopkins, WG (2004) Progression and Variability of competitive performance of olympic swimmers. *Journal of Sport Sciences*, 22, 613-620.
- Reinboud W. Linear models can't keep up with sport gender gap. *Nature.* 2004;432:147
- Seiler, S (2013). Evaluating the (Your Country Here) Olympic Medal Count. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2013, 8, 203-210.
- Tubella, A (2015) Programa Nacional de Tecnificación Deportiva. El programa ESP-2020. II Curso de Especialista en Natación y Actividades Acuáticas. Universidad de Castilla la Mancha. Documento sin publicar.
- Vasconcelos, A (2016) Los conocimientos fundamentales para una intervención efectiva del futuro entrenador. XXXVI Congreso de la AETN. AETN. Madrid.

