

# EFFECTO DE LA EDAD RELATIVA EN NATACIÓN

esdelibro.es

ELABORADO POR:  
SOFÍA MARTÍN-CONSUEGRA LINARES  
EMILI RODRÍGUEZ ROSALES  
COLEGIO INTERNACIONAL SEK EL CASTILLO

## RESUMEN

El objetivo de este proyecto es analizar la posible existencia del efecto de la edad relativa (RAE) en la natación española. Para desarrollar el trabajo se consideraron los 100 mejores resultados en piscina de 50 metros de las últimas seis temporadas para todas las edades de las categorías con campeonatos nacionales para ambos géneros (alevín, infantil y junior) y para los cuatro estilos (libre, espalda, mariposa y braza). El análisis se ha realizado sobre 28.373 resultados descargados de la base de datos de la Real Federación Española de Natación teniendo en cuenta las fechas de nacimiento de los nadadores. Para dar respuesta al objetivo propuesto e identificar si existe el RAE en la natación en España se han analizado los datos mediante la prueba de la chi-cuadrado y el *odds ratio*. Además, para calcular si existen diferencias entre los rendimientos medios entre los trimestres de nacimiento de los nadadores que han realizado las marcas se utilizó un análisis de la varianza (ANOVA). Los resultados muestran una distribución desigual de las fechas de nacimiento por trimestres y unos rendimientos medios diferentes para casi todos los grupos de edad y ambos géneros. En conclusión, los resultados de este estudio demuestran que existe un mayor número de nadadores, en particular de género masculino, en los dos primeros trimestres del año, demostrando el efecto de la edad relativa en la natación española.

**PALABRAS CLAVE:** efecto de la edad relativa, talento, natación categorías de edades

## ABSTRACT

This research aims to analyze the relative age effect (RAE) in swimming in Spain. The 100 best results in the 50-meter pool of the last six seasons were considered for the categories with national championships of both genders (alevin, infantile and junior) and the four styles (freestyle, backstroke, butterfly, and breaststroke). The analysis was carried out on 28,373 time-results taking into account the dates of birth of the swimmers downloaded from the database of the Real Federación Española de Natación. To answer the proposed objective and identify whether the RAE exists in swimming in Spain, the data were analyzed using the chi-square test and the odds ratio. Besides, an analysis of variance (ANOVA) was used to calculate the differences in mean performances between the birth quarters of the swimmers who made the times. The results show an unequal distribution of birth dates by quarters for almost all age groups and both genders. In conclusion, this study shows that there is a more significant number of swimmers, particularly in the male gender, in the first two quarters of the year, demonstrating the effect of relative age in swimming in Spain.

**KEYWORDS:** relative age effect, talent, swimming, age groups

# ÍNDICE

---

# ÍNDICE

<i>1. INTRODUCCIÓN</i>	<i>6</i>
1.1. Justificación	6
1.2. Contexto y objetivo	6
<i>2. ANTECEDENTES</i>	<i>10</i>
2.1. El efecto de la edad relativa	10
2.2. El efecto de la edad relativa en el deporte	11
<i>3. METODOLOGÍA</i>	<i>17</i>
3.1. Muestra y procedimiento	17
3.2. Técnicas de análisis	18
<i>4. RESULTADOS</i>	<i>21</i>
<i>5. CONCLUSIONES</i>	<i>34</i>
<i>BIBLIOGRAFÍA</i>	<i>37</i>

# INTRODUCCIÓN

---

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Justificación

Desde muy pequeñas, nuestra pasión ha sido el deporte, sobre todo la natación. Por ese motivo, llevamos nadando y compitiendo desde que casi no teníamos uso de razón. Gracias a ello, hemos tenido la suerte de nadar y competir en diferentes países y con diferentes clubes, y tanto en el deporte como en la vida nuestro objetivo siempre es mejorar y dar lo mejor de nosotras mismas. Sin embargo, en algunos momentos no podíamos entender por qué dando lo máximo no éramos capaces de conseguir los mismos resultados que otras compañeras y amigas de natación, incluso esforzándonos más que algunas de ellas. Lo extraño es que cuando hemos nadado algunas competiciones en otros países (Estados Unidos, Panamá) nuestra sensación era diferente. ¿Por qué?

Entonces, alguien nos habló del efecto de la edad relativa. ¡PUM! Todo parecía tener sentido. Cuando nadábamos con una normativa que establecía el punto de corte de las categorías de edad el 1 de enero, nuestros resultados parecían relativamente peores. Sin embargo, cuando hemos nadado con un sistema que fijaba el punto de corte del evento en la fecha de edad biológica de los nadadores el día de las pruebas, nuestros resultados parecían muchísimo mejores. ¿Significaba esto que estábamos sufriendo el efecto de la edad relativa? Como somos muy inquietas, este se convirtió en el punto de partida de este proyecto de investigación.

Comenzamos este proyecto buscando información en internet. Al principio, para comprender todo muy bien, visualizamos algunos vídeos sobre el concepto de la edad relativa (recomendamos los dos que hemos al final de este apartado en la página web) y empezamos a leer el material que hemos incluido en la bibliografía. Así, pudimos entender qué es el efecto de la edad relativa, qué lo provoca y qué consecuencias tiene. Cuando tuvimos claro qué queríamos hacer buscamos ayuda para comprender cómo se debían analizar los datos, igual que se había hecho en los trabajos que estábamos leyendo. A continuación, descargamos, organizamos y preparamos los casi 30.000 datos (en 288 ficheros) para desarrollar el proyecto. Esta etapa fue de las más duras porque el proceso fue muy lento y se emplearon más de 200 horas hasta que pudimos empezar con los análisis. ¡Casi abandonamos! A partir de este momento todo fue mejor y hemos podido presentar un trabajo del que nos sentimos orgullosas gracias al resultado conseguido y a la preparación que habíamos recibido en el colegio.

### 1.2. Contexto y objetivo

Aunque puede parecer algo anecdótico, el retraso en el desarrollo intelectual y físico de los niños y adolescentes depende de un elemento tan trivial, aleatorio y sencillo como su fecha de nacimiento. En teoría, para minimizar estas diferencias, los niños se agrupan por edad cronológica con el fin de desarrollar actividades adaptadas a sus perfiles,

proporcionando una formación ajustada al desarrollo e igualdad de oportunidades para todos ellos. Por ejemplo, para acceder a un curso concreto del sistema escolar o a una categoría dentro de una práctica deportiva se seleccionan niños que hayan nacido en el mismo año natural o, en algunos casos, en periodos bianuales. Sin embargo, es muy complicado que todos los niños y/o adolescentes tengan las mismas condiciones porque algunos nacen a principios de un año natural (enero) y otros a finales del mismo año (diciembre); existiendo en algunos casos hasta casi 12 meses de diferencia (24 en periodos bianuales). Este fenómeno que define la diferencia temporal que existe entre los grupos de personas nacidas en el mismo año se denomina edad relativa y las consecuencias de la diferencia de edad entre personas que han nacido en el mismo año, pero en diferente mes, por lo tanto, se denomina efecto de la edad relativa (*Relative Age Effect*, RAE) ([Dickinson y Larson, 1963](#); [Jinks, 1964](#); [Freyman, 1965](#); [Armstrong, 1966](#)). Este concepto está relacionado con aspectos generales de la vida, pero principalmente con temas vinculados a la educación ([Jinks, 1964](#)) y al deporte ([Grondin, Deshaies y Nault, 1984](#)). Es habitual comparar estas dos situaciones debido a que en casi todas las actividades deportivas se utiliza un estándar de acceso y medición de resultados similar al del sistema escolar y sus consecuencias pueden provocar una desventaja en el rendimiento a corto plazo de los niños o adolescentes que han nacido en la última parte de año natural que se utiliza como punto de corte ([Till, Cobley, O'Hara, Cooke, y Chapman, 2014](#)).

En consecuencia, tanto en el deporte como en la educación, puede afirmarse que existen diferencias significativas en la evolución y el desarrollo de niños y adolescentes nacidos en el mismo año natural. Aunque en la educación este efecto puede compensarse con planes específicos de apoyo, esta circunstancia en el deporte puede condicionar a largo plazo la posibilidad de participar con éxito en contextos competitivos. Los primeros trabajos que estudiaron este efecto en el deporte fueron las investigaciones de [Grondin, Deshaies y Nault \(1984\)](#) y [Barnsley, Thompson y Barnsley \(1985\)](#). Sus resultados demostraron que la diferencia de edad de los niños nacidos a principios de un año les otorga una ventaja competitiva sobre sus compañeros de año más jóvenes. Aunque estos resultados pudieran parecer anecdóticos, se han contrastado en casi todos los deportes y países ([Lesma, Pérez-González y Salinero, 2011](#)).

Sin embargo, ha quedado demostrado que, en la mayoría de los deportes en equipo, así como en deportes individuales que requieren de una buena condición física y no tanto de una habilidad técnica muy precisa, el RAE es determinante. Así, en deportes individuales como en el atletismo, la natación o el esquí, el RAE es un fenómeno muy evidente y afecta a todas las categorías y edades ([Baxter-Jones, 1995](#)). No obstante, la mayoría de los estudios se han centrado en deportes de equipo ([Cobley, Baker, Wattie y McKenna, 2009](#)) y en el género masculino. Aunque hay trabajos previos que se han centrado en el género femenino, la mayoría corresponden a estudios de deportes de equipo y, debido a la repercusión de los deportes en el país de origen de los investigadores, se ha prestado poca atención a deportes como la natación ([Smith, Weir, Till, Romann y Cobley, 2018](#)). De manera más específica, las escasas investigaciones realizadas en el contexto de la natación han demostrado que el RAE es frecuente, pero temporal ([Hancock, Seal, Young, Weir y Ste-Marie, 2013](#); [Cobley, Abbott, Dogramaci,](#)

[Kable, Salter, Hintermann y Romann, 2018](#)). Esto puede ser debido a que en un deporte como la natación de competición, la edad recomendable prevista para el rendimiento varía según la técnica del estilo, el género y la distancia del evento ([Silva, Marinho, Mourão-Carvalho, Durão, Reis, Carneiro y Aidar, 2007](#); [Costa, Marques, Louro, Ferreira y Marinho, 2013](#); [Staub, Stallman y Vogt, 2020](#)). Este es el punto de partida de las autoras del trabajo debido a que ambas son nadadoras con nivel de competición que han vivido esta situación personalmente.

En consecuencia, este trabajo tiene como objetivo comprobar el efecto de la edad relativa en la natación. Además del interés particular de las autoras del estudio, este trabajo de investigación pretende ofrecer resultados concluyentes y dar visibilidad a un deporte poco analizado y en un contexto geográfico apenas estudiado, mucho más centrado en el fútbol. Para ello, teniendo en cuenta trabajos anteriores, se considerarán las diferencias que puedan surgir en función del estilo y el género, utilizando una medida de longitud de la piscina estandarizada en todo el mundo y en la que se nadan las pruebas nacionales, continentales, mundiales y olímpicas (50 metros). De esta manera, será posible la comparación de los resultados con otros análisis previos al evitar medidas de piscina no estandarizadas en el ámbito mundial (25 metros y 25 yardas).



# ANTECEDENTES

---

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1. El efecto de la edad relativa

Para lograr un buen resultado académico, deportivo y, en general, en cualquier ámbito competitivo, se ha demostrado que es necesario contar con una serie de características y cualidades. No obstante, en todas las facetas de la vida existen personas que tienen un talento natural que les permite destacar por encima de las demás. El talento es la capacidad innata, intelectual o deportiva de un individuo para tener éxito en el desarrollo de una actividad académica o deportiva ([Williams y Reilly, 2000](#)). A pesar de esto, el talento es una variable dinámica que varía según el contexto, las experiencias y los recursos personales y puede llegar a compensarse ([Sarmiento, Anguera, Pereira y Araújo, 2018](#)). Sin embargo, no todo el mundo tiene un talento por encima del resto y las habilidades de una persona desde su nacimiento y que no son aprendidas, pueden descartar o disminuir automáticamente el rendimiento de algunos individuos en un ambiente competitivo, donde determinados matices marcan una diferencia. Por este motivo, para garantizar la igualdad y evitar diferencias significativas entre sus individuos, cualquier sistema social, académico o deportivo fija unos baremos de selección que ajustan la dificultad de las tareas propuestas y los resultados a un nivel madurativo correcto. De este modo, para garantizar la igualdad durante los periodos de formación académica y deportiva de los niños y los jóvenes, se sigue un proceso que los agrupa solamente considerando su edad de nacimiento. En consecuencia, en la gran mayoría de estos procesos de selección, al abarcar un año natural, como mínimo, se produce una diferencia inevitable entre todos los sujetos del grupo provocando que los individuos nacidos en los primeros meses de un año parezcan más talentosos ([Abbott, Moulds, Salter, Romann, Edwards y Copley, 2020](#)).

En un contexto educativo, este efecto explica que, dentro de los estudiantes del mismo curso académico, los relativamente más jóvenes presentan más problemas académicos que sus compañeros mayores en edad relativa ([Dickinson y Larson, 1963](#); [Davis, Trimble y Vincent, 1980](#); [Bell y Daniel, 1990](#); [Hauck y Finch, 1993](#)). Por lo tanto, esta diferencia de edad relativa, que es típica de la mayoría de las escuelas del mundo, parece estar asociada con variaciones significativas en el desarrollo emocional y cognitivo de los estudiantes ([Morrison, Smith y Dow-Ehrensberger, 1995](#)). Por otro lado, en un contexto deportivo, el RAE tiene importantes implicaciones, sobre todo en las disciplinas deportivas que se centran en los recursos de potencia y/o tamaño corporal (natación, atletismo, fútbol) ([Malina, 1994](#)). En este ambiente, este efecto es la probabilidad de que los deportistas que nacen en los primeros trimestres del año natural tengan más posibilidades de participar en competiciones más importantes produciéndose una mayor representación de deportistas nacidos en los primeros meses del año. En consecuencia, en un contexto competitivo determinado, el RAE implica una menor presencia y rendimiento de los deportistas que nacen en los últimos trimestres del año. La definición del RAE asume que el corte se realiza en enero del año natural. Sin embargo, algunos estudios demuestran que el RAE también se observa cuando el corte se produce en otros meses distintos; por ejemplo, en septiembre ([Helsen, Starkes y Van Winckel, 2000](#)).

En estas situaciones, pueden coexistir deportistas que, aun habiendo nacido en el mismo año, presenten diferencias de peso y altura de hasta el 20%; complementado por la posibilidad de haber vivido hasta un 10% más de experiencias vitales ([Lesma, Pérez-González y Salinero, 2011](#)). Por ello, la variabilidad interindividual del crecimiento y la maduración de los deportistas más jóvenes conduce, inevitablemente, a un rendimiento deportivo diferente, una probabilidad diferente de ser seleccionados y, en algunos casos, a un abandono prematuro de la práctica deportiva ([Helsen, Starkes y Van Winckel, 1998](#)). Aunque el desarrollo madurativo llega a todos los niños y adolescentes antes o después, el efecto de la edad relativa en el proceso condiciona la proyección de la mayoría de los deportistas afectados a largo plazo. Por lo tanto, puede ser muy relevante conocer las consecuencias del RAE en distintos contextos deportivos para poder adoptar medidas que minimicen su efecto y sus consecuencias: aplicación de procedimientos de ajuste, modificación de fechas de corte o ajuste del entrenamiento ([Helsen, Starkes y Van Winckel, 2000](#); [Cobley, Abbott, Eisenhuth, Salter, McGregor y Romann, 2019](#); [Abbott, Moulds, Salter, Romann, Edwards y Cobley, 2020](#); [Staub, Stallman y Vogt, 2020](#)).

## 2.2. El efecto de la edad relativa en el deporte

La mayoría de los análisis en contextos deportivos se han realizado en deportes de equipo, pero también se han desarrollado análisis en deportes individuales. En relación con todas estas investigaciones, los deportes de equipo son los que a menudo se practican con numerosos componentes (es decir, más de un jugador por equipo), mientras que los deportes individuales son los que involucran a un solo miembro en una competición contra otro deportista o un evento determinado. Además de esa división entre deportes de equipo y deportes individuales, las investigaciones matizan que los deportes individuales se dividen a su vez en deportes físicamente exigentes (es decir, condicionados principalmente por la resistencia o la fuerza); deportes basados en una habilidad o técnica concreta que el deportista debe dominar, que son normalmente identificados por criterios de movimiento; y los contextos que utilizan categorías o clasificaciones de peso ([Cobley, Baker, Wattie y McKenna, 2009](#); [Smith, Weir, Till, Romann y Cobley, 2018](#)).

Desde los años 80 se han realizado estudios que analizan el RAE en distintos deportes y contextos ampliando y confirmado los resultados de los dos trabajos iniciales mencionados ([Grondin, Deshaies y Nault, 1984](#); [Barnsley, Thompson y Barnsley, 1985](#)). Aunque se ha evaluado el RAE en deportes diferentes, la mayoría de los estudios realizados hasta la fecha se han focalizado en el hockey sobre hielo, el fútbol y el baloncesto. Este sesgo está provocado por el país de los investigadores y la procedencia de las muestras porque la mayoría de los estudios y muestras provienen de Estados Unidos, Canadá, Australia y Reino Unido. Por este motivo, la mayoría de los trabajos se han centrado en los deportes de equipo mayoritarios y más populares de estos países ([Cobley, Baker, Wattie y McKenna, 2009](#); [Smith, Weir, Till, Romann y Cobley, 2018](#)). Sin duda, ya que hay deportes más populares que otros, no existe la misma información para todos ellos, dependiendo principalmente de la localización geográfica de los investigadores que lo realizan. Por este motivo, deportes como el fútbol y el hockey

sobre hielo han sido los que más investigaciones han atraído ([Cobley, Baker, Wattie y McKenna, 2009](#); [Smith, Weir, Till, Romann y Cobley, 2018](#)). Entre sus principales resultados, los estudios que han analizado atletas de hockey sobre hielo indican que aquellos que han nacido más cerca de la fecha de corte no solo tenían más probabilidades de jugar en niveles más competitivos y con más recursos, sino que también tenían menos probabilidades de abandonar prematuramente ([Helsen, Starkes y Van Winckel, 1998](#); [Bruner, Macdonald, Pickett y Côté, 2011](#); [Hancock, Seal, Young, Weir y Ste-Marie, 2013](#)). Por otro lado, en el fútbol se han encontrado resultados muy similares a los del hockey sobre hielo, destacando que la mayoría de los jugadores que llegan a nivel profesional han nacido en el primer trimestre del año ([Helsen, Williams y Van Winckel, 2005](#); [Vaeyens, Philippaerts y Malina, 2005](#)). Además de los trabajos mencionados, el RAE también se observa en otros deportes de equipo como el rugby ([Till, Cobley, Wattie, O'hara, Cooke y Chapman, 2010](#)) y el béisbol ([Grondin y Koren, 2000](#)), entre otros. A pesar de existir un elevado número de trabajos que han confirmado el RAE en el deporte, se ha encontrado una disparidad de resultados significativos en deportes más técnicos, tanto en equipo como individuales, como el taekwondo, el judo, el baloncesto, la gimnasia o el fútbol americano ([Staub, Stallman y Vogt, 2020](#)).

En estos contextos y deportes se demostró el efecto de la edad relativa, así como en otros deportes de equipo menos analizados como el béisbol y el voleibol (los dos siguientes contextos más examinados). En estos deportes de equipo es habitual seleccionar a los deportistas más competitivos y fuertes que suelen ser los nacidos en los meses más próximos al corte de la categoría (alevín, cadete, infantil, juvenil). Esta decisión genera que los deportistas más desarrollados puedan disfrutar también de más experiencias competitivas frente a sus compañeros de menor edad en la categoría, llegando a ser menos exigentes con los nacidos en la última parte del año ([Lesma, Pérez-González y Salinero, 2011](#)). Por otro lado, aunque se hayan realizado menos análisis en deportes individuales, los más estudiados han sido los deportes de invierno, la esgrima, el tenis y la natación, entre otros deportes minoritarios y con menor presencia ([Cobley, Baker, Wattie y McKenna, 2009](#)).

De manera más específica, dentro de los deportes de equipo, uno de los más estudiados y que confirma el RAE ha sido el hockey sobre hielo. De hecho, los primeros trabajos que estudiaron el RAE en los años 80 se desarrollaron en Canadá y con equipos de hockey sobre hielo. En las investigaciones desarrolladas con muestras de jugadores de hockey sobre hielo se demuestra que existe un alto riesgo de RAE, especialmente durante la adolescencia y en competiciones de alto nivel ([Nykodým, Bozděch, Agricola y Zháněl, 2020](#)). De hecho, este efecto se observa en todos los tramos de edad y niveles competitivos de manera consistente. Además, en los países en los que este deporte se practica de forma masiva y es muy popular, existe mayor probabilidad de que se produzca este efecto. No obstante, lo habitual es que una vez que los deportistas han alcanzado las categorías absolutas este efecto desaparezca por múltiples motivos ([Cobley, Baker, Wattie y McKenna, 2009](#)). Aunque la mayoría de las muestras utilizadas para estudiar este deporte han sido de deportistas de género masculino, también existen trabajos que estudian muestras de género femenino. Los resultados de estos estudios también confirman que el efecto es muy fuerte en edades tempranas y en

contextos con una alta competitividad. Sin embargo, en entornos menos competitivos el efecto es menos probable. En los análisis realizados con muestras de adolescentes de género femenino se observa que la diferencia entre trimestres va disminuyendo, pero sigue habiendo una gran diferencia entre los niveles más competitivos y los niveles competitivos menos intensos ([Smith, Weir, Till, Romann y Cogley, 2018](#)). Al igual que se ha demostrado para los deportistas de género masculino, al alcanzar categorías absolutas, el efecto empieza a desaparecer.

Otro de los deportes en los que más se ha estudiado ha sido el fútbol, por su popularidad en casi todo el mundo. En la mayoría de las investigaciones realizadas para analizar este deporte se demuestra también que el fútbol es un deporte con un alto riesgo de sufrir el efecto de la edad relativa ([Cogley, Baker, Wattie y McKenna, 2009](#); [Sarmiento, Anguera, Pereira y Araújo, 2018](#)). De hecho, los estudios han confirmado que el efecto es mayor que en el hockey sobre hielo. En este deporte, los adolescentes de entre 15 y 18 años y los que compiten en niveles de alta competición, son los más expuestos y sensibles al RAE. Por el contrario, aunque también se observaron efectos significativos muy pequeños en otras franjas de edad, el entorno de la infancia (menos de 11 años) y en contextos recreativos (bajo nivel de competición) presentan un menor riesgo de RAE. Igual que en el hockey sobre hielo, una vez que los deportistas llegan a las categorías superiores, el RAE disminuye o desaparece, aunque debe destacarse que el fútbol es uno de los deportes en los que muchos atletas con talento en la infancia y adolescencia no pueden desarrollar en categorías superiores todo el potencial que han mostrado previamente, al desaparecer la diferencia de rendimiento derivada del RAE ([Cogley, Baker, Wattie y McKenna, 2009](#)). Debido a su popularidad en España, este deporte ha sido el más utilizado por investigadores españoles para comprobar este efecto en un contexto nacional. La mayoría de los trabajos realizados han confirmado también el efecto de la edad relativa durante la niñez y adolescencia de los futbolistas españoles ([Mujika, Vaeyens, Stijn, Santistebán, Goiriena y Philippaers, 2009](#); [Gutiérrez, Pastor, González y Contreras, 2010](#); [Lesma, Pérez-González y Salinero, 2011](#)). Por otro lado, con relación a este deporte, también existen trabajos que utilizan muestras de género femenino que confirman que el efecto es mucho menos probable en adolescentes y entornos menos competitivos, que en edades tempranas y en contextos con una alta competitividad ([Smith, Weir, Till, Romann y Cogley, 2018](#)). En los estudios ya realizados con muestras de adolescentes, se observa que la diferencia entre trimestres va disminuyendo, hasta desaparecer el RAE; al igual que se ha demostrado en los deportistas de género masculino.

Entre los deportes de equipo, otro de los más estudiados es el baloncesto. La mayoría de los estudios con muestras de jugadores de baloncesto confirman el efecto de la edad relativa, al igual que en el hockey sobre hielo y el fútbol, incluso con muestras de jugadores españoles ([López de Subijana y Lorenzo, 2018](#)). Los análisis realizados en este deporte indican que en casi todas las edades, desde la niñez a la adolescencia (10-18 años), es donde se puede encontrar más diferencia en el efecto. Es la etapa en la que los jugadores se empiezan a desarrollar y eso provoca que los que nacen en enero puedan desarrollarse antes que los que nacen a final de año. Por esa razón, en esta edad se muestran más diferencias entre trimestres. Sin embargo, en los análisis de los jugadores con edades superiores a los 18 años, el efecto apenas existe ([Cogley, Baker,](#)

[Wattie y McKenna, 2009](#)). Aunque se han realizado más estudios con muestras masculinas que femeninas, también se han analizado muestras de jugadoras de baloncesto. En estos estudios con el género femenino se observan resultados similares a los del género masculino. El efecto es más notable cuando son más jóvenes. Al hacerse mayores, la diferencia va disminuyendo y, cuando ya son adultas, apenas se percibe ([Smith, Weir, Till, Romann y Copley, 2018](#)).

Por otro lado, dentro de los deportes individuales, los más estudiados han sido con muestras de jóvenes que practican y participan en deportes de invierno ([Raschner, Müller y Hildebrandt, 2012](#); [Steidl-Müller, Hildebrandt, Raschner y Müller, 2019](#)). Uno de los principales, en sus distintas modalidades, es el esquí. Este deporte individual está muy condicionado por sus características técnicas ([Baker, Janning, Wong, Copley, y Schorer, 2014](#)). En estos trabajos se demuestra que tanto en el esquí masculino como en el esquí femenino, en niveles no competitivos, no se pueden encontrar efectos significativos de la edad relativa. Sin embargo, en los equipos de alta competición, sí que se observan diferencias entre la fecha de nacimiento de los deportistas que participan en estas competiciones ([Smith, Weir, Till, Romann y Copley, 2018](#)).

El tenis también es uno de los deportes individuales más destacados. Sin embargo, a diferencia del esquí, es un deporte claramente de habilidad y técnica. Un deporte de técnica es aquel en el que son necesarios una serie de conocimientos específicos para llevar a cabo correctamente el movimiento correspondiente. En este caso, el tenis tiene diferentes movimientos, dependiendo de la posición de la raqueta en momentos determinados y no depende tanto del físico del deportista. Aquellos deportistas que adquieran rápidamente el movimiento técnico tendrán una ventaja competitiva ([Copley, Baker, Wattie y McKenna, 2009](#)). En consecuencia, al no depender tanto del físico, los estudios han demostrado que no sufre del RAE como en los deportes de equipo u otros deportes individuales menos técnicos y más dependientes del físico durante la niñez y la adolescencia ([Edgar y O'Donoghue, 2005](#); [Ulbricht, Fernández-Fernández, Méndez-Villanueva y Ferrauti, 2015](#)). Por esa razón, el mes de nacimiento en este tipo de deporte no es muy significativo. Por ejemplo, si un tenista de 13 años que ha nacido el 20 de enero juega contra otro que ha nacido el 30 de noviembre, pero la técnica del que ha nacido el 30 de noviembre es mejor que la del que ha nacido el 20 de enero, obviamente el de noviembre tendrá mayores oportunidades de ganar. Por lo tanto, podría confirmarse que el mes de nacimiento en la mayoría de los deportes individuales muy técnicos no es un elemento determinante en el periodo de desarrollo.

Otro de los deportes individuales muy técnicos estudiados es la esgrima. Curiosamente, al igual que ocurre con el tenis, aunque no hay muchos estudios con muestras masculinas, apenas se percibe un efecto del RAE en los deportistas de género masculino que practican este deporte ([Copley, Baker, Wattie y McKenna, 2009](#)). Sin embargo, en el ámbito de la esgrima femenina sí que se han desarrollado más trabajos. En esos análisis se observa que hay un efecto, pero por debajo de los 11 años ([Smith, Weir, Till, Romann y Copley, 2018](#)). Sin embargo, a partir de esa edad el efecto se diluye muy rápidamente en contextos lúdicos y recreativos. Lógicamente, al igual que en el tenis, es debido a su alta dependencia de habilidades y movimientos técnicos.

Por último, a pesar de existir poca evidencia, uno de los deportes individuales donde se ha confirmado un gran efecto de la edad relativa es la natación ([Hancock, Seal, Young, Weir y Ste-Marie, 2013](#); [Cobley, Abbott, Dogramaci, Kable, Salter, Hintermann y Romann, 2018](#); [Abbott, Moulds, Salter, Romann, Edwards y Cobley, 2020](#); [Staub, Stallman y Vogt, 2020](#)). En los análisis realizados con muestras de este deporte, se observa que, tanto en la natación masculina como en la natación femenina, hay una diferencia muy significativa del RAE entre los primeros dos trimestres en comparación con los últimos trimestres ([Cobley, Baker, Wattie y McKenna, 2009](#); [Smith, Weir, Till, Romann y Cobley, 2018](#)). De los 11 a los 17 años, los primeros seis meses tienen un efecto de la edad relativa superior a otros deportes. La natación es un deporte técnico, pero que depende de la resistencia y la fuerza del deportista. Aunque se adquiera la técnica en edades tempranas, si un nadador se ha desarrollado antes que otro por haber nacido unos meses antes, puede tener más fuerza y resistencia, avanzando y resistiendo mejor en la mayoría de las pruebas.

En conclusión, la revisión de los estudios encontrados permite afirmar que los deportes que más riesgo tienen de sufrir el RAE son los deportes de equipo, como el hockey sobre hielo y el fútbol, entre otros. Además, aquellos deportes individuales que no dependan exclusivamente de la técnica, también tienen una alta probabilidad de estar afectados por el RAE. Sin embargo, no existen suficientes trabajos que confirmen esta afirmación en deportes como la natación, especialmente en España. Por este motivo, esta investigación pretende incidir en esta cuestión. De este modo, este trabajo tiene como principal pregunta de investigación verificar si los nadadores españoles sufren del efecto de la edad relativa durante las categorías formativas y de desarrollo de los nadadores en todos los estilos y para ambos géneros. La hipótesis de partida es que entre los mejores tiempos de cada temporada habrá un porcentaje mayor de nadadores que hayan nacido en los primeros trimestres del año. Además, se pretende comprobar si el rendimiento medio de los nadadores por trimestres es diferente para las mismas categorías, estilos y para ambos géneros. La hipótesis es que los nadadores que hayan nacido durante los primeros trimestres conseguirán mejores tiempos o marcas que los que hayan nacido en los últimos trimestres para cada edad.

# METODOLOGÍA

---



### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Muestra y procedimiento

El objetivo de este trabajo es comprobar la existencia del efecto de la edad relativa en la natación en España. Como se ha anticipado, la natación es un deporte con muchos matices de rendimiento que pueden influir en el efecto de la edad relativa. En el deporte de la natación pueden disputarse pruebas cortas y largas, con diferentes estilos, para ambos géneros. Además, estos eventos pueden nadarse en tres piscinas diferentes, según su longitud: LCM (50 metros), SCM (25 metros) y SCY (25 yardas). Estas diferencias implican que para algunos eventos y estilos es necesario disponer de mayor fuerza física, mientras que para otras es esencial dominar la técnica específica del estilo. Por lo tanto, puede ocurrir que en algunos eventos el efecto de la edad relativa tenga menos importancia que en otros. En consecuencia, para desarrollar este estudio y evitar los sesgos derivados de la distancia de la prueba, el género y el estilo del evento, se han recopilado datos de los 100 mejores tiempos de España, en piscina larga (50 metros), para cada estilo (libre, mariposa, espalda y braza) y para una distancia estándar, incluida en los programas de los campeonatos nacionales y regionales (100 metros), para todas las categorías de edades (alevín, infantil y junior). A la hora de recopilar estos datos, además de esta información, también se incluyeron las fechas de nacimiento de los nadadores y la fecha de realización de la marca. Los 28.373 participantes definitivos incorporados a la investigación se obtuvieron de manera pública, gratuita y en abierto del sitio web oficial de clasificaciones y consulta de marcas de la Real Federación Española de Natación ([rfen.es/es/competitions/swimming/rankings/licenses](http://rfen.es/es/competitions/swimming/rankings/licenses)), siguiendo las recomendaciones éticas del colegio para el tratamiento de información sensible.

Para analizar los datos, los nadadores se dividieron en grupos de edad según su año de nacimiento, desde el 1 de enero al 31 de diciembre, y siguiendo las normas de la Real Federación Española de Natación. Para tener una muestra mayor se descargaron datos de las últimas seis temporadas, que abarcan desde el 1 de septiembre al 31 de agosto del año siguiente. Por lo tanto, se descargaron los *rankings* desde la temporada 15/16 hasta la 20/21 para los siguientes grupos de edad: alevín femenino (12 y 13 años) y alevín masculino (13 y 14 años), infantil femenino (14 y 15 años) e infantil masculino (15 y 16 años), y junior femenino (16 y 17 años) y junior masculino (17 y 18 años). Debido a que solo se pretende estudiar el RAE en nadadores jóvenes, los absolutos tanto femeninos como masculinos no fueron incluidos en la división de grupos de edad. La diferencia de edad en la misma categoría entre género masculino y femenino se debe a las normas de la LEN (Liga Europea de Natación), debido a una maduración biológica más temprana de las chicas ([Costa, Marques, Louro, Ferreira y Marinho, 2013](#)). Por otro lado, debido a que se trabaja con datos de distintos años y de pruebas de distintos estilos, para poder comparar el rendimiento de los nadadores, las marcas se convirtieron en puntos de acuerdo con la tabla de puntos del Organismo Internacional de Natación (FINA), que asigna puntos a los tiempos conseguidos. Esta valoración se conoce con el nombre de puntos FINA (<https://www.fina.org/swimming/points>) y se calcula como la función de una curva cúbica mediante la siguiente fórmula, donde B es el tiempo de referencia para

una prueba concreta y T es la marca que se quiere convertir en puntos FINA (P), ambas expresadas en segundos:

$$P = 1000 * (B/T)^3$$

Como se muestra en las Tablas I y II, después de revisar toda la información descargada, se incluyeron en la muestra del estudio un total de 28.373 marcas (14.121 de género masculino y 14.252 de género femenino). Cada una de las muestras incluye el rendimiento de los nadadores clasificados al final de cada temporada entre los 100 primeros en cada una de las pruebas estudiadas. Conviene recordar que los grupos de edad se organizaron según las fechas límite de nacimiento que coinciden con el último día del año natural, mientras que la temporada deportiva comienza el 1 de septiembre para todos los grupos de edad, con una pausa de casi un mes en agosto.

EDAD	100 M. ESPALDA	100 M. BRAZA	100 M. MARIPOSA	100 M. LIBRE
12 AÑOS	566	535	555	600
13 AÑOS	600	600	600	600
14 AÑOS	600	600	600	600
15 AÑOS	600	600	600	600
16 AÑOS	600	600	600	600
17 AÑOS	600	596	600	600

**Tabla I:** Número de marcas femeninas incluidas en el estudio que figuran en las clasificaciones nacionales de las 4 pruebas (100 metros espalda, 100 metros braza, 100 metros mariposa y 100 metros libre) entre los 100 primeros tiempos de 12 a 17 años de cada una de las seis temporadas analizadas.

EDAD	100 M. ESPALDA	100 M. BRAZA	100 M. MARIPOSA	100 M. LIBRE
13 AÑOS	553	541	566	599
14 AÑOS	565	542	583	600
15 AÑOS	600	600	600	600
16 AÑOS	600	600	600	600
17 AÑOS	600	600	600	600
18 AÑOS	589	583	600	600

**Tabla II:** Número de marcas masculinas incluidas en el estudio que figuran en las clasificaciones nacionales de las 4 pruebas (100 metros espalda, 100 metros braza, 100 metros mariposa y 100 metros libre) entre los 100 primeros de 13 a 18 años de cada una de las seis temporadas analizadas.

### 3.2. Técnicas de análisis

Todos los datos de este estudio se analizaron con el *software* IBM SPSS. La muestra del estudio se organizó por períodos trimestrales del año de nacimiento: el primer trimestre incluye los nacidos entre el 1 de enero y el 31 de marzo; el segundo trimestre incluye los nacidos entre el 1 de abril y el 30 de junio; el tercer trimestre incluye los nacidos entre el 1 de julio y el 30 de septiembre; y el cuarto trimestre incluye los nacidos entre el 1 de octubre y el 31 de diciembre. Para comprobar que el efecto de la edad relativa afecta en la natación española y demostrar la probabilidad de que haya una distribución desigual de nadadores nacidos en distintos trimestres se utiliza la prueba de la chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) para todas las marcas y eventos, así como el *odds ratio*. Con el objetivo de estudiar diferencias de resultados por trimestres se utilizó un análisis de la varianza

(ANOVA de un factor) para comprobar las diferencias de rendimiento mediante una variable métrica que refleja los puntos FINA conseguidos por el nadador con su tiempo. Se realiza con los trimestres como factor y los puntos FINA como variable dependiente. Además, para garantizar que las diferencias entre trimestres no están provocadas por los nacimientos naturales de cada trimestre, antes de realizar todos los análisis se ha investigado la distribución media de nacimientos por trimestres desde el año 1998 hasta el 2009, a través de la base de datos de nacimientos del INE (Instituto Nacional de Estadística). Se ha comprobado que siguen una distribución equitativa para todos los trimestres y años (véase la Tabla III).

AÑO	PRIMER TRIMESTRE	SEGUNDO TRIMESTRE	TERCER TRIMESTRE	CUARTO TRIMESTRE
2009	24,56%	24,69%	25,73%	25,01%
2008	23,97%	25,10%	25,89%	25,04%
2007	24,07%	24,42%	25,94%	25,57%
2006	24,33%	24,77%	25,41%	25,49%
2005	24,19%	24,55%	25,65%	25,61%
2004	24,02%	24,39%	25,74%	25,85%
2003	24,01%	25,26%	25,64%	25,09%
2002	23,65%	24,67%	25,87%	25,81%
2001	23,99%	24,81%	25,54%	25,66%
2000	24,47%	24,65%	25,45%	25,43%
1999	24,05%	24,68%	25,88%	25,39%
1998	24,17%	25,20%	25,36%	25,27%

**Tabla III:** Distribución porcentual (%) de los nacimientos ocurridos en España por trimestre de los años de nacimiento de los nadadores incluidos en el estudio (desde el año 2008 hasta el año 2009).

# RESULTADOS

---

## 4. RESULTADOS

En esta sección se presentan los principales resultados para poder verificar la existencia del efecto de la edad relativa en el deporte de la natación en España. Los resultados se han dividido por géneros para una mejor comprensión de los mismos. La Tabla IV muestra los principales resultados de las nadadoras españolas para cada estilo y edad. En esta tabla se incluyen sus frecuencias por trimestres, el estadístico de la chi-cuadrado ( $\chi^2$ ), la V de Cramer y los *odds ratio* (OR) para todos los trimestres. Esta tabla sigue el ejemplo de trabajos anteriores ([Cobley, Abbott, Dogramaci, Kable, Salter, Hintermann y Romann, 2018](#); [Abbott, Moulds, Salter, Romann, Edwards y Cobley, 2020](#); [Staub, Stallman y Vogt, 2020](#)). La prueba de la chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) se utiliza para comprobar si la diferencia entre frecuencias diferentes es debida al azar. La chi-cuadrado suele ser útil en análisis con una o dos variables habitualmente nominales. En este estudio, como se observa en las tablas IV y V, se ha realizado una prueba chi-cuadrado con una variable nominal (trimestres) para verificar el objetivo planteado. El estadístico de la chi-cuadrado depende de la diferencia entre las frecuencias observadas y esperadas de cada trimestre y se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

\*O = frecuencia observada  
\*E = frecuencia esperada

Por otro lado, para complementar este análisis, la V de Cramer se ha incluido también en las Tablas IV y V. La prueba de la chi-cuadrado informa sobre la existencia de una relación, pero no del tamaño del efecto de la asociación. Por lo tanto, este estadístico ayuda a tener una visión más amplia de los resultados de la chi-cuadrado. La V de Cramer oscila entre un valor mínimo de 0, indicando que no existe asociación, o un valor máximo de 1, reflejando una asociación perfecta. La magnitud del efecto estimado oscila entre  $V < 0,17$  para un efecto pequeño, entre  $0,17 \leq V < 0,29$  para un efecto medio y  $V \geq 0,29$  para un efecto grande ([Cobley, Abbott, Dogramaci, Kable, Salter, Hintermann y Romann, 2018](#)). La V de Cramer se calcula con la siguiente fórmula:

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{N(k-1)}}$$

\*  $\chi^2$  = chi-cuadrado  
\*N = número total de nadadores por edad  
\*k = número mínimo de filas y columnas

El *odds ratio* (OR) es una medida que comprueba y analiza la relación que existe entre dos magnitudes diferentes. El término *odds ratio* en inglés ha sido traducido al español de muchas maneras: razón de ventajas, razón de productos cruzados, desigualdad relativa, razón de momios, y por oportunidad relativa ([Martín-Moreno y Banegas, 1997](#)). Sin embargo, debido a que las traducciones no son muy acertadas se ha decidido mantener su nombre original. En este estudio, se analizará la relación que existe entre cada uno de los trimestres (T1 vs T4; T2 vs T4; T3 vs T4). Por lo tanto, para cada OR el RAE se expresa como una fracción donde el numerador indica el porcentaje de

individuos nacidos en los primeros tres trimestres del año y el denominador el cuarto trimestre ([Lesma, Pérez-González y Salinero, 2011](#)). Para obtener el OR se emplea la siguiente fórmula:

$$OR = \frac{(T1)}{(T4)}; OR = \frac{(T2)}{(T4)}; OR = \frac{(T3)}{(T4)}$$

Además, las Figuras I, II, III y IV ofrecen una perspectiva muy visual de la distribución de la muestra por edades para cada estilo. En estas figuras se puede observar como el número de las muestras de nadadoras del primer trimestre tienden a disminuir, mientras que el número de nadadoras de los últimos trimestres se incrementan a medida que las nadadoras tienen una edad mayor. Los resultados de la Tabla IV muestran que en los cuatro estilos, entre los 12 y los 14 años, el tamaño del efecto es medio, especialmente para los estilos libre y mariposa. Los OR oscilan entre 1,9-3,2 en las comparaciones T1 vs. T4 para todos los estilos y las edades mencionadas. Los mayores efectos se encuentran en las pruebas de espalda y libre para la edad de 12 años. Además, teniendo en cuenta los resultados de la  $\chi^2$ , la V de Cramer y los OR, se demuestra la presencia del efecto de la edad relativa en todas las edades, pero especialmente hasta los 14 años. De este modo, a medida que la edad de las nadadoras va aumentando, se observa que el efecto de la edad relativa perdura, siendo la  $\chi^2$  significativa en todos los casos, pero moderando su efecto y llegando a no ser significativo en el estilo de braza a los 17 años ( $p = 0.070$ ). Por lo tanto, queda claro que a partir de los 16 años el efecto se desvanece en los cuatro estilos, aunque la caída es mucho mayor en la braza. Además, puede afirmarse que se percibe una diferencia entre el estilo libre y de mariposa (que son estilos algo más exigentes físicamente) en comparación con los estilos de espalda y braza (que son estilos ligeramente más técnicos). Resumiendo, aunque en todas las pruebas y estilos se aprecia un efecto de la edad relativa entre los trimestres y edades en las pruebas de género femenino, hay edades y estilos con mayor o menor efecto de la edad relativa que otros, quedando demostrado que las distribuciones están descompensadas a favor de las nadadoras nacidas en los primeros trimestres.

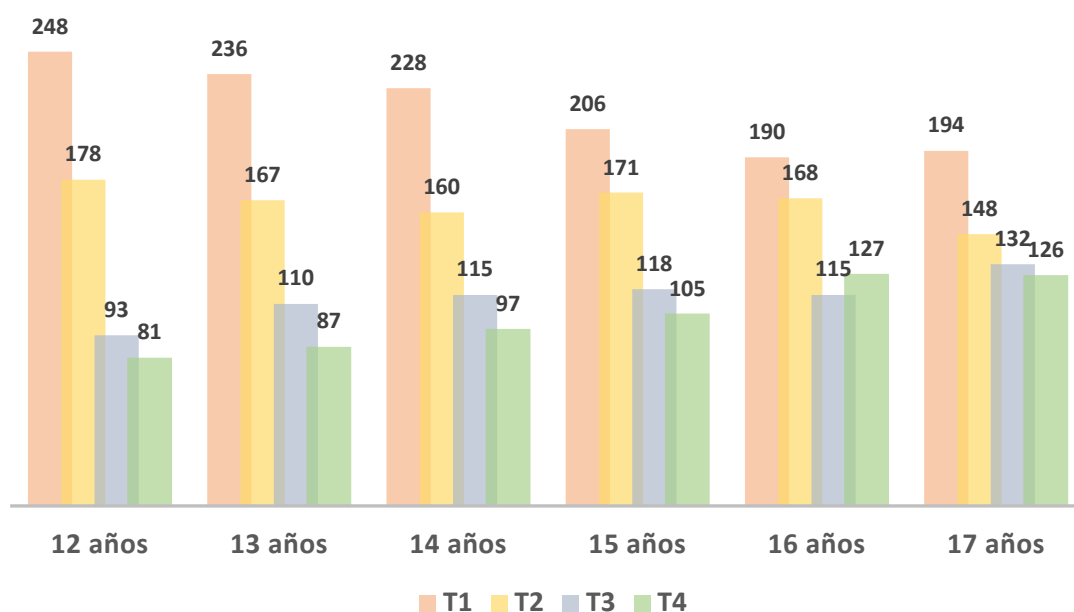


Figura I: Distribución por trimestres de las nadadoras de género femenino para cada edad en el evento de 100 metros libres.

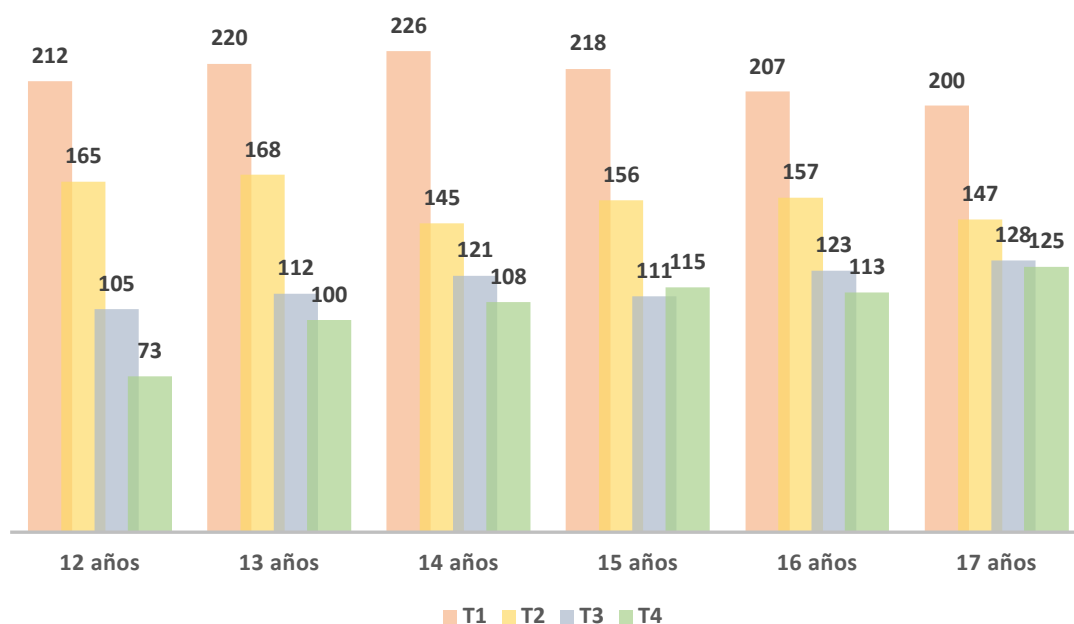


Figura II: Distribución por trimestres de las nadadoras de género femenino para cada edad en el evento de 100 metros mariposa.

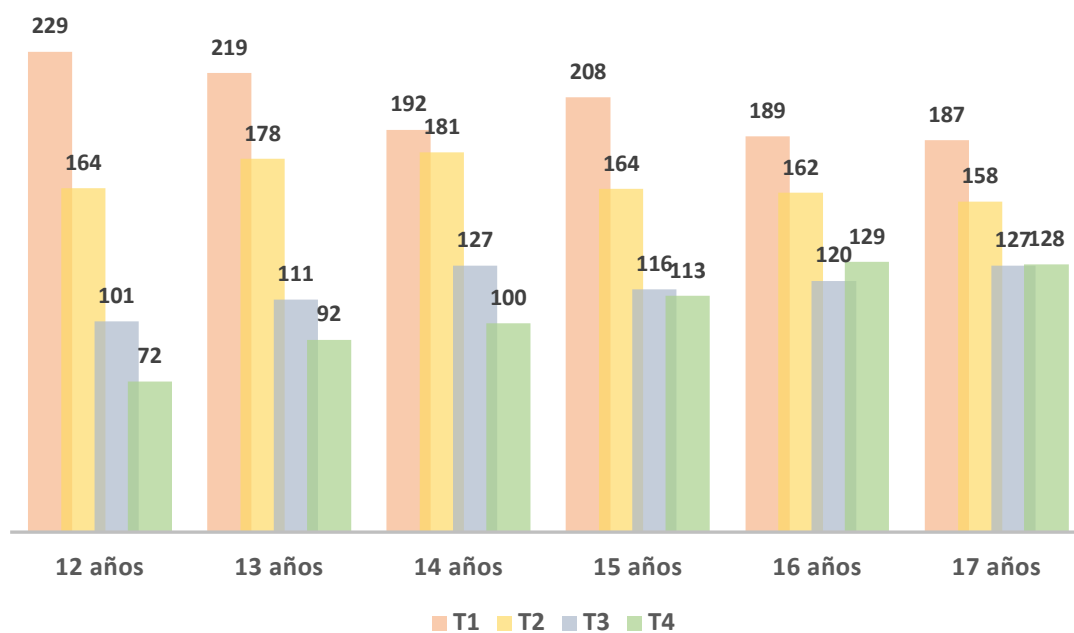


Figura III: Distribución por trimestres de las nadadoras de género femenino para cada edad en el evento de 100 metros espalda.

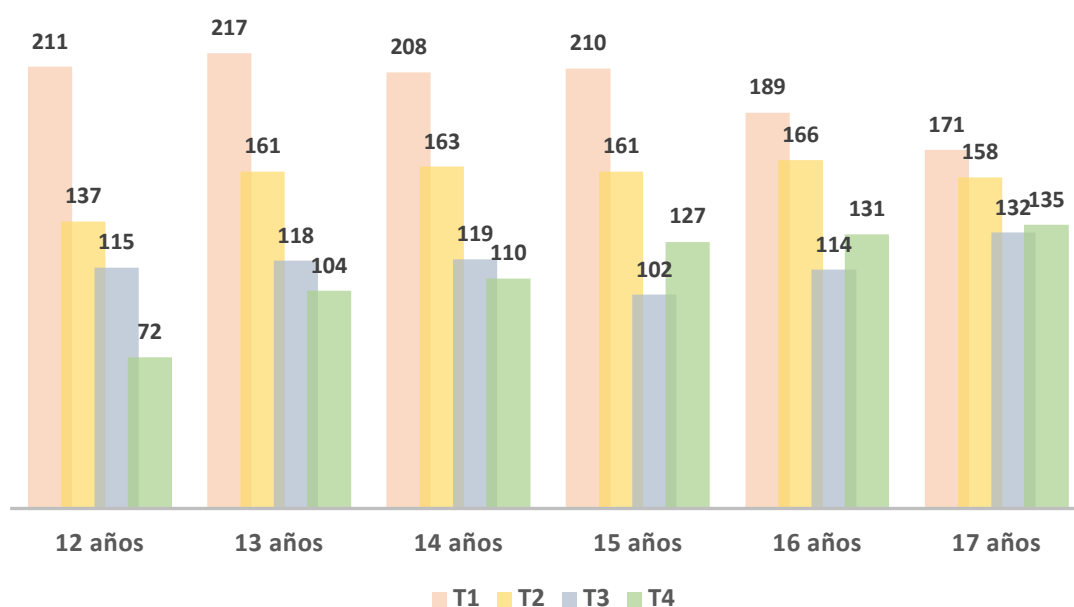
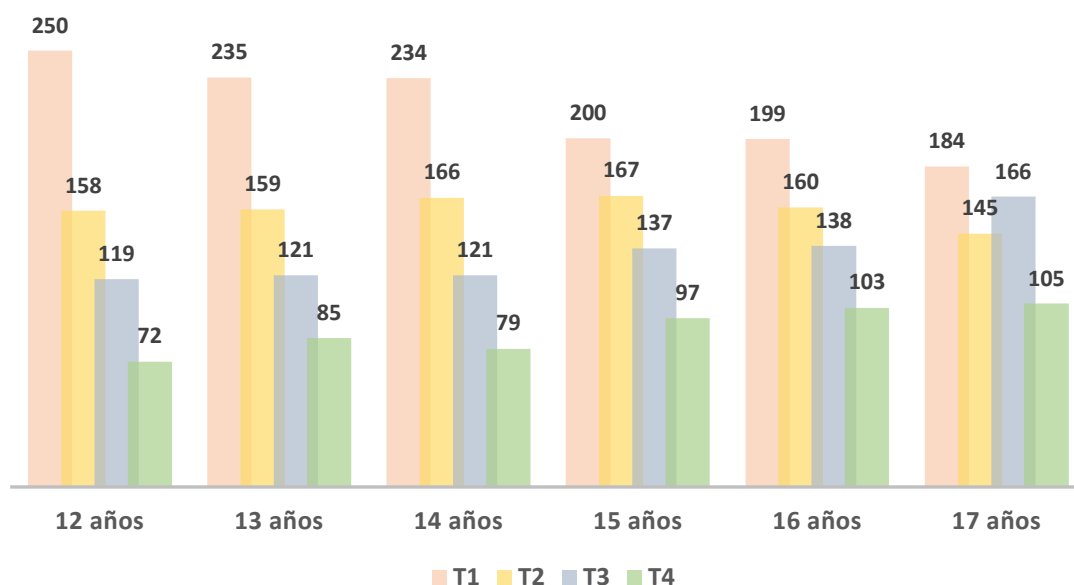


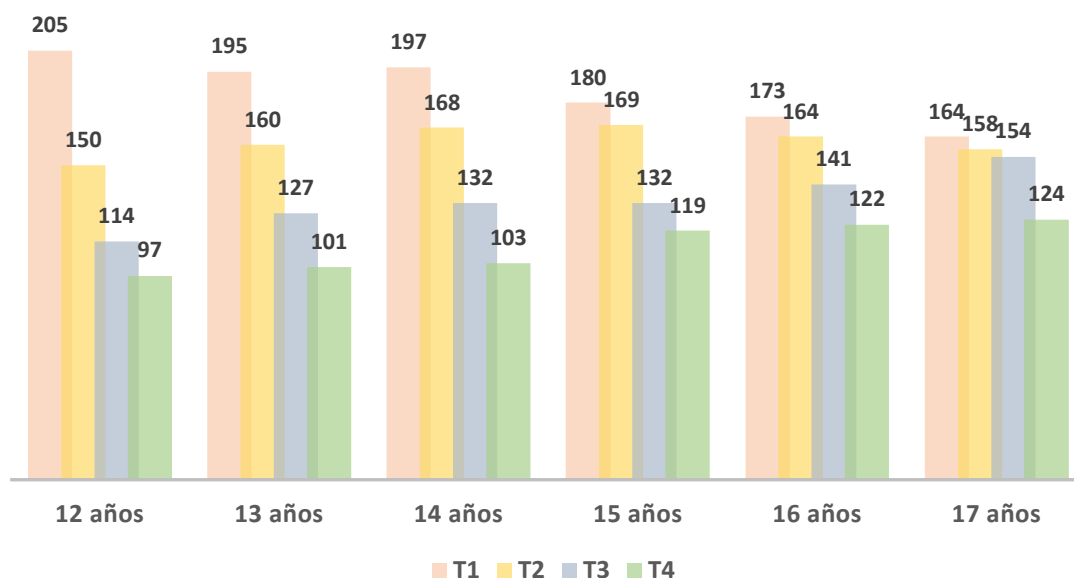
Figura IV: Distribución por trimestres de las nadadoras de género femenino para cada edad en el evento de 100 metros braza.



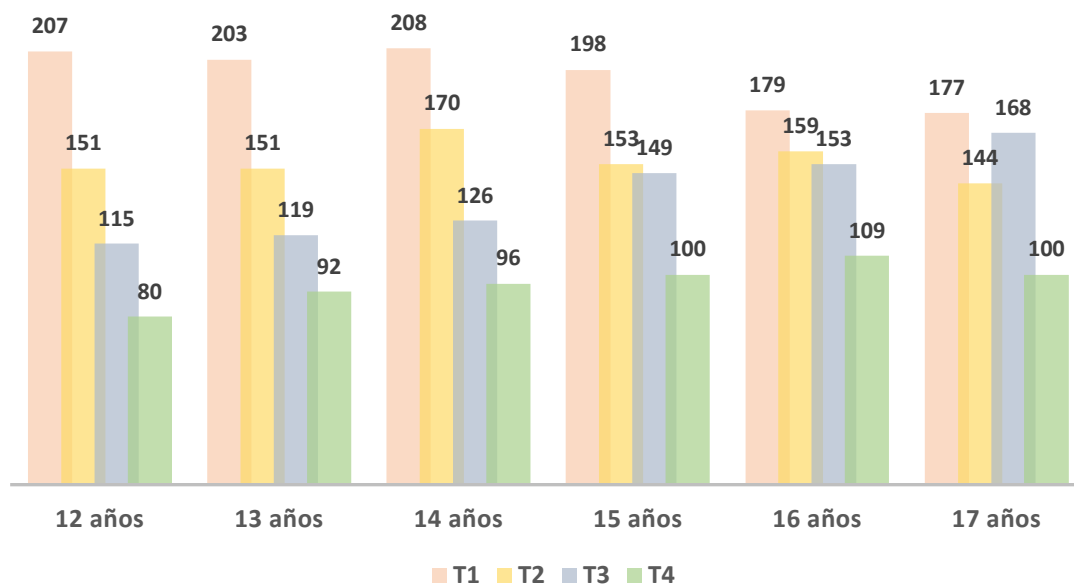
Por otro lado, la Tabla V muestra los principales resultados de los nadadores españoles para cada estilo y edad. En esta tabla se incluyen sus frecuencias por trimestres, el estadístico de la chi-cuadrado ( $\chi^2$ ), la V de Cramer y los *odds ratio* (OR) para todos los trimestres, igual que en la tabla de género femenino. Esta tabla del género masculino se ha realizado igual que la del género femenino. Además, las Figuras V, VI, VII y VIII ofrecen una perspectiva muy visual de la distribución de la muestra por edades para cada estilo. En estas figuras se puede observar como el número de las muestras de nadadores del primer trimestre tienden a disminuir, mientras que el número de nadadores de los últimos trimestres se incrementan, a medida que las nadadores tienen una edad mayor. Los resultados muestran que, en los cuatro estilos, entre los 13 y los 15 años, el tamaño del efecto es medio, especialmente para los estilos libre y espalda. Los OR oscilan entre 2,17-3,48 en las comparaciones T1 vs. T4 para los estilos y las edades mencionadas. Los mayores efectos se encuentran en las pruebas de espalda y libre para las edades de 13 y 14 años. Además, teniendo en cuenta los resultados de la  $\chi^2$ , la V de Cramer y los OR, se demuestra la presencia del efecto de la edad relativa en todas las edades, pero especialmente hasta los 15 años. De este modo, a medida que la edad de los nadadores va aumentando, se observa que el efecto de la edad relativa no desaparece, siendo la  $\chi^2$  significativa en todos los casos, pero moderando su efecto. Sin embargo, cabe destacar que a los 18 años los estilos de mariposa y braza no son significativos ( $p = 0.192$  en braza y  $p = 0.096$  en mariposa). En consecuencia, es evidente que a partir de los 17 años el efecto se desvanece en los cuatros estilos, aunque la disminución es mayor en el estilo de braza ( $p = 0.192$ ). Resumiendo, aunque en todas las pruebas y estilos se aprecia un efecto de la edad relativa entre los trimestres y edades para el género masculino, hay edades y estilos con mayor o menor efecto de la edad relativa que otros, quedando demostrado que las distribuciones están descompensadas a favor de los nadadores nacidos en los primeros trimestres.



**Figura V:** Distribución por trimestres de los nadadores de género masculino para cada edad en el evento de 100 metros libres.



**Figura VI:** Distribución por trimestres de los nadadores de género masculino para cada edad en el evento de 100 metros mariposa.



**Figura VII:** Distribución por trimestres de los nadadores de género masculino para cada edad en el evento de 100 metros espalda.

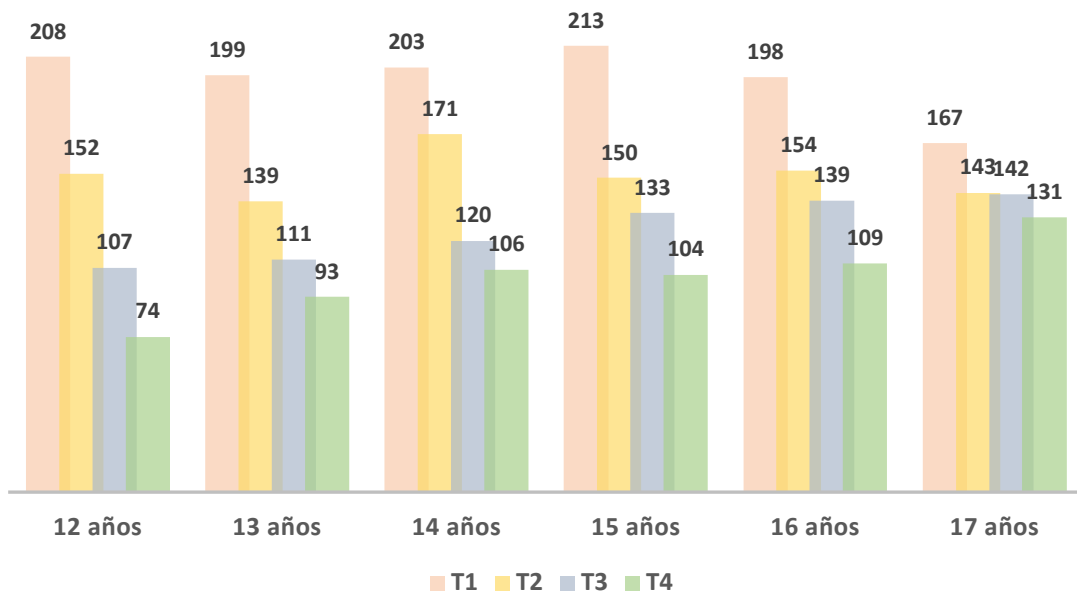


Figura VIII: Distribución por trimestres de los nadadores de género masculino para cada edad en el evento de 100 metros braza.

EVENTO	EDAD	N	T1 %	T2 %	T3 %	T4 %	$\chi^2$	p	V	Efecto	OR T1 vs T4	(95%CI)	OR T2 vs T4	(95%CI)	OR T3 vs T4	(95%CI)
100 libre	12 años	600	41,3%	29,7%	15,5%	13,5%	122,65	0,000	0,26	Medio	3,06*	2,73 3,53	2,20*	1,92 2,60	1,15 0,95	1,44 1,44
	13 años	600	39,3%	27,8%	18,4%	14,5%	88,36	0,000	0,22	Medio	2,71*	2,41 3,14	1,92*	1,67 2,27	1,27*	1,07 1,56
	14 años	600	38,0%	26,7%	19,2%	16,1%	68,12	0,000	0,19	Medio	2,36*	2,09 2,73	1,66*	1,44 1,97	1,19*	1,01 1,46
	15 años	600	34,3%	28,5%	19,7%	17,5%	44,17	0,000	0,16	Pequeño	1,96*	1,72 2,28	1,63*	1,42 1,92	1,13 0,95	1,38 1,11
	16 años	600	31,7%	28,0%	19,2%	21,1%	24,52	0,000	0,12	Pequeño	1,50*	1,31 1,76	1,33*	1,15 1,57	0,91 0,76	1,11 1,11
	17 años	600	32,3%	24,7%	22,0%	21,0%	18,93	0,000	0,10	Pequeño	1,54*	1,34 1,80	1,18*	1,01 1,40	1,05 0,89	1,27 1,27
100 mariposa	12 años	555	38,2%	29,7%	18,9%	13,2%	83,00	0,000	0,22	Medio	2,89*	2,56 3,38	2,25*	1,96 2,68	1,43*	1,20 1,78
	13 años	600	36,7%	28,0%	18,7%	16,6%	61,12	0,000	0,18	Medio	2,21*	1,96 2,57	1,69*	1,47 2,00	1,13 0,95	1,39 1,39
	14 años	600	37,7%	24,2%	20,1%	18,0%	54,97	0,000	0,17	Medio	2,09*	1,85 2,43	1,34*	1,15 1,61	1,12 0,94	1,36 1,36
	15 años	600	36,3%	26,0%	18,5%	19,2%	49,37	0,000	0,17	Medio	1,89*	1,67 2,19	1,35*	1,17 1,61	0,96 0,81	1,19 1,19
	16 años	600	34,5%	26,2%	20,5%	18,8%	35,97	0,000	0,14	Pequeño	1,84*	1,61 2,14	1,39*	1,20 1,66	1,09 0,92	1,33 1,33
	17 años	600	33,4%	24,5%	21,3%	20,8%	24,12	0,000	0,12	Pequeño	1,61*	1,41 1,87	1,18*	1,01 1,41	1,02 0,87	1,24 1,24
100 espalda	12 años	566	40,5%	29,0%	17,8%	12,7%	103,41	0,000	0,25	Medio	3,19*	2,84 3,70	2,28*	1,99 2,72	1,40*	1,17 1,75
	13 años	600	36,5%	29,7%	18,5%	15,3%	69,53	0,000	0,20	Medio	2,39*	2,11 2,77	1,94*	1,70 2,29	1,21*	1,02 1,49
	14 años	600	32,0%	30,2%	21,2%	16,6%	38,36	0,000	0,15	Pequeño	1,93*	1,69 2,26	1,82*	1,59 2,14	1,28*	1,09 1,55
	15 años	600	34,6%	27,3%	19,3%	18,8%	39,80	0,000	0,15	Pequeño	1,84*	1,62 2,14	1,45*	1,26 1,72	1,03 0,86	1,26 1,26
	16 años	600	31,5%	27,0%	20,0%	21,5%	20,04	0,000	0,11	Pequeño	1,47*	1,28 1,72	1,26*	1,08 1,49	0,93 0,78	1,13 1,13
	17 años	600	31,2%	26,3%	21,2%	21,3%	16,31	0,000	0,10	Pequeño	1,46*	1,28 1,72	1,23*	1,06 1,47	1,00 0,84	1,21 1,21
100 braza	12 años	535	39,4%	25,6%	21,5%	13,5%	75,83	0,000	0,22	Medio	2,92*	2,59 3,41	1,90*	1,63 2,29	1,59*	1,35 1,96
	13 años	600	36,2%	26,8%	19,7%	17,3%	51,67	0,000	0,17	Medio	2,09*	1,85 2,43	1,55*	1,34 1,84	1,14 0,96	1,39 1,39
	14 años	600	34,7%	27,2%	19,8%	18,3%	40,63	0,000	0,15	Pequeño	1,90*	1,67 2,21	1,49*	1,29 1,76	1,08 0,91	1,32 1,32
	15 años	600	35,0%	26,8%	17,0%	21,2%	43,69	0,000	0,16	Pequeño	1,65*	1,45 1,92	1,26*	1,09 1,50	0,80 0,67	0,99 0,99
	16 años	600	31,5%	27,7%	19,0%	21,8%	22,89	0,000	0,11	Pequeño	1,44*	1,26 1,69	1,27*	1,10 1,50	0,87 0,73	1,07 1,07
	17 años	596	28,7%	26,5%	22,1%	22,7%	7,05	0,070	0,06	Pequeño	1,26*	1,09 1,49	1,17*	1,01 1,39	0,97 0,83	1,18 1,18

Notas: N = tamaño de la muestra por edades; T1-T4 = Trimestres 1-4; T1-T4% = porcentaje del trimestre del total de nadadores;  $\chi^2$  = chi cuadrado; p = probabilidad; V = V de Cramer; Efecto = tamaño del efecto de la V; OR = comparación de los odds ratios; 95%CI = intervalos de confianza

\* p < 0,05

Tabla IV: Distribución de frecuencias por trimestres, chi-cuadrado y odds ratios para las nadadoras de género femenino para cada estilo y edad.

EVENTO	EDAD	N	T1 %	T2 %	T3 %	T4 %	$\chi^2$	p	V	Efecto	OR T1 vs T4	(95%CI)	OR T2 vs T4	(95%CI)	OR T3 vs T4	(95%CI)
100 libre	13 años	599	41,7%	26,4%	19,9%	12,0%	114,25	0,000	0,25	Medio	3,48*	3,11 4,01	2,20*	1,91 2,62	1,66*	1,41 2,03
	14 años	600	39,1%	26,5%	20,2%	14,2%	82,48	0,000	0,21	Medio	2,75*	2,45 3,19	1,87*	1,62 2,22	1,42*	1,21 1,74
	15 años	600	39,0%	27,6%	20,2%	13,2%	87,96	0,000	0,22	Medio	2,95*	2,63 3,42	2,09*	1,82 2,48	1,53*	1,30 1,87
	16 años	600	33,3%	27,8%	22,8%	16,1%	39,16	0,000	0,15	Pequeño	2,07*	1,82 2,42	1,73*	1,50 2,05	1,42*	1,21 1,71
	17 años	600	33,2%	26,7%	23,0%	17,1%	32,36	0,000	0,13	Pequeño	1,94*	1,71 2,27	1,56*	1,35 1,85	1,35*	1,15 1,62
	18 años	600	30,6%	24,2%	27,7%	17,5%	23,08	0,000	0,11	Pequeño	1,75*	1,53 2,05	1,38*	1,19 1,65	1,58*	1,37 1,88
100 mariposa	13 años	566	36,2%	26,5%	20,1%	17,2%	48,35	0,000	0,17	Medio	2,10*	1,85 2,46	1,54*	1,33 1,84	1,17	0,98 1,44
	14 años	583	33,4%	27,4%	21,8%	17,4%	34,19	0,000	0,14	Pequeño	1,92*	1,68 2,25	1,57*	1,36 1,87	1,25*	1,06 1,52
	15 años	600	32,8%	28,0%	22,0%	17,2%	33,77	0,000	0,14	Pequeño	1,91*	1,67 2,23	1,63*	1,41 1,93	1,28*	1,09 1,55
	16 años	600	30,0%	28,2%	22,0%	19,8%	16,97	0,001	0,10	Pequeño	1,52*	1,32 1,78	1,42*	1,23 1,68	1,11	0,95 1,34
	17 años	600	28,9%	27,3%	23,5%	20,3%	10,60	0,014	0,08	Pequeño	1,42*	1,24 1,68	1,34*	1,16 1,59	1,16	0,99 1,39
	18 años	600	27,3%	26,3%	25,7%	20,7%	6,35	0,096	0,06	Pequeño	1,32*	1,14 1,56	1,27*	1,10 1,51	1,24*	1,07 1,48
100 espalda	13 años	553	37,4%	27,3%	20,8%	14,5%	63,82	0,000	0,20	Medio	2,58*	2,28 3,01	1,88*	1,63 2,25	1,43*	1,21 1,76
	14 años	565	35,9%	26,7%	21,1%	16,3%	48,35	0,000	0,17	Medio	2,20*	1,94 2,57	1,64*	1,41 1,96	1,29*	1,10 1,58
	15 años	600	34,7%	28,3%	21,0%	16,0%	48,37	0,000	0,16	Medio	2,17*	1,91 2,53	1,77*	1,54 2,09	1,31*	1,12 1,60
	16 años	600	33,0%	25,5%	24,8%	16,7%	32,09	0,000	0,13	Pequeño	1,98*	1,74 2,31	1,53*	1,32 1,82	1,49*	1,28 1,78
	17 años	600	29,8%	26,5%	25,5%	18,2%	17,41	0,001	0,10	Pequeño	1,64*	1,43 1,93	1,46*	1,26 1,73	1,40*	1,21 1,67
	18 años	589	30,1%	24,4%	28,5%	17,0%	24,17	0,000	0,12	Pequeño	1,77*	1,54 2,09	1,44*	1,23 1,72	1,68*	1,46 1,99
100 braza	13 años	541	38,4%	28,1%	19,8%	13,7%	74,85	0,000	0,21	Medio	2,80*	2,48 3,28	2,05*	1,78 2,46	1,45*	1,22 1,79
	14 años	542	36,7%	25,6%	20,5%	17,2%	47,61	0,000	0,17	Medio	2,13*	1,88 2,50	1,49*	1,27 1,79	1,19*	1,00 1,47
	15 años	600	33,8%	28,5%	20,0%	17,7%	40,57	0,000	0,15	Pequeño	1,91*	1,68 2,23	1,61*	1,40 1,90	1,13	0,95 1,38
	16 años	600	35,5%	25,0%	22,2%	17,3%	42,49	0,000	0,15	Pequeño	2,05*	1,81 2,39	1,45*	1,24 1,72	1,28*	1,09 1,55
	17 años	600	33,0%	25,6%	23,2%	18,2%	27,48	0,000	0,12	Pequeño	1,81*	1,59 2,12	1,41*	1,21 1,68	1,27*	1,09 1,54
	18 años	583	28,6%	24,5%	24,4%	22,5%	4,74	0,192	0,05	Pequeño	1,27*	1,10 1,50	1,09*	0,93 1,30	1,08	0,93 1,30

Notas: N = tamaño de la muestra por edades; T1-T4 = Trimestres 1-4; T1-T4% = porcentaje del trimestre del total de nadadores;  $\chi^2$  = chi cuadrado; p = probabilidad; V = V de Cramer; Efecto = tamaño del efecto de la V; OR = comparación de los odds ratios; 95%IC = intervalos de confianza

\* p < 0,05

Tabla V: Distribución de frecuencias por trimestres, chi-cuadrado y odds ratios para los nadadores de género masculino para cada estilo y edad.

EVENTO	EDAD	N	T1	T2	T3	T4	F	p
100 libre	12 años	600	407,43	392,64	374,12	371,97	5,26*	0,001
	13 años	600	491,63	488,94	472,99	484,28	2,62*	0,050
	14 años	600	540,18	535,73	532,96	527,17	1,46	0,226
	15 años	600	572,16	570,35	561,76	575,03	1,61	0,186
	16 años	600	581,01	578,68	574,86	572,73	0,90	0,443
	17 años	600	578,07	578,55	562,23	570,56	2,72*	0,044
100 mariposa	12 años	555	325,74	302,76	300,26	293,68	3,77*	0,011
	13 años	600	411,80	398,18	397,27	378,98	3,91*	0,009
	14 años	600	470,85	465,72	441,43	438,59	5,84*	0,001
	15 años	600	503,19	495,41	493,69	498,28	0,68	0,567
	16 años	600	509,05	506,34	499,53	518,63	1,82	0,142
	17 años	600	500,36	502,93	490,22	501,34	0,72	0,541
100 espalda	12 años	566	364,07	358,81	345,47	335,31	3,12*	0,026
	13 años	600	434,61	437,75	417,50	436,06	2,07	0,103
	14 años	600	500,63	490,32	478,09	481,92	2,96	0,032
	15 años	600	521,77	528,45	516,58	518,76	0,92	0,429
	16 años	600	525,46	526,21	522,80	529,21	0,19	0,905
	17 años	600	518,36	524,89	505,31	510,29	1,69	0,168
100 braza	12 años	535	352,34	349,61	339,45	333,06	1,54	0,204
	13 años	600	412,47	403,75	399,39	401,35	0,96	0,411
	14 años	600	451,65	460,43	444,41	459,18	1,16	0,325
	15 años	600	471,35	488,01	464,91	476,22	2,50	0,058
	16 años	600	474,74	473,97	462,14	470,81	0,64	0,589
	17 años	596	462,72	460,61	437,81	451,74	2,16	0,092

Notas: T1-T4 = Media de puntos FINA para cada trimestre; F = prueba F; p = probabilidad

\*  $p < 0,05$

**Tabla VI:** Media de los puntos FINA por trimestres para las nadadoras de género femenino para cada estilo y edad.

Por último, el análisis de la varianza (ANOVA) se utiliza para calcular las diferencias medias de rendimiento de cada uno de los grupos de datos seleccionados (diferentes rendimientos por trimestres) y compararlas. Teniendo en cuenta lo anterior, esta prueba ayudará a representar la variabilidad de los rendimientos obtenidos por los nadadores y compararlos por trimestres. El estadístico utilizado en el ANOVA es la F que, al igual que los estadísticos anteriores, será significativo para una  $p < 0,05$ . Por lo tanto, la tabla VI muestra el rendimiento medio de las nadadoras de género femenino (convertido en puntos FINA) por trimestres y para todos los grupos de edad considerados. Los resultados muestran que las nadadoras más jóvenes en edad (12-13-14 años) sufren más el efecto de la edad relativa ( $p < 0,05$ ), sobre todo en las pruebas de estilo libre y mariposa. Esta circunstancia se observa especialmente en la prueba de 100 mariposa donde las diferencias en el rendimiento medio se mantienen estadísticamente significativas hasta alcanzar los 14 años ( $p = 0,001$ ), mientras que en el 100 libre las diferencias en el rendimiento medio no perduran tanto. Sin embargo, en las pruebas de

100 braza y 100 espalda, la diferencia en las medias del rendimiento en puntos FINA no son estadísticamente significativas, excepto en el 100 espalda para nadadoras de 12 años ( $p = 0,026$ ). Por último, cabe destacar que en todas las pruebas y edades se observa que las medias de los primeros trimestres son más altas que las de los últimos trimestres, especialmente para nadadoras mayores de 14 años y en las pruebas de 100 espalda y 100 braza, aunque las diferencias de las medias de rendimiento no sean significativas estadísticamente.

EVENTO	EDAD	N	T1	T2	T3	T4	F	p
100 libre	13 años	599	390,86	365,99	356,32	336,34	8,59*	0,000
	14 años	600	469,99	460,00	441,32	424,78	6,73*	0,000
	15 años	600	541,57	538,81	532,31	538,45	0,80	0,495
	16 años	600	590,78	583,82	586,67	579,12	1,53	0,206
	17 años	600	607,04	612,56	603,35	607,95	0,81	0,487
	18 años	600	620,44	626,76	617,37	616,09	0,98	0,404
100 mariposa	13 años	566	302,37	293,45	279,47	269,79	3,97*	0,008
	14 años	583	383,43	376,62	366,10	338,84	4,54*	0,004
	15 años	600	466,32	466,18	461,12	464,08	0,23	0,873
	16 años	600	515,13	514,02	510,98	503,15	1,09	0,355
	17 años	600	536,86	543,23	531,72	533,92	1,08	0,356
	18 años	600	539,60	543,01	540,50	536,51	0,21	0,891
100 espalda	13 años	553	338,75	325,48	324,65	310,58	2,83*	0,038
	14 años	565	398,98	408,17	395,84	372,28	3,07*	0,028
	15 años	600	478,31	482,86	480,77	476,94	0,21	0,891
	16 años	600	528,44	527,33	514,87	512,90	2,06	0,105
	17 años	600	548,70	546,05	543,61	541,37	0,31	0,819
	18 años	589	548,75	547,50	538,46	524,83	2,21	0,086
100 braza	13 años	541	306,03	291,86	279,05	292,47	3,46*	0,016
	14 años	542	378,33	369,02	350,10	348,30	4,90*	0,002
	15 años	600	437,54	429,68	431,46	423,41	1,03	0,379
	16 años	600	478,07	474,71	466,16	455,66	2,88*	0,035
	17 años	600	491,99	470,92	489,39	479,79	3,01*	0,030
	18 años	583	494,07	478,43	487,38	461,82	4,16*	0,006

Notas: T1-T4 = Media de puntos FINA para cada trimestre; F= prueba F; p = probabilidad

\*  $p < 0,05$

**Tabla VII:** Media de los puntos FINA por trimestres para los nadadores de género masculino para cada estilo y edad.

La tabla VII muestra, al igual que en la tabla VI, el rendimiento medio de los nadadores de género masculino (convertido en puntos FINA) por trimestres y para todos los grupos de edad considerados. Los resultados indican que los nadadores jóvenes (13-14 años) sufren más del RAE, en los cuatro estilos analizados ( $p < 0,050$ ). Hay que matizar que, en la prueba de 100 mariposa ( $p(13) = 0,008$ ;  $p(14) = 0,004$ ), 100 espalda ( $p(13) = 0,038$ ;  $p(14) = 0,028$ ) y 100 libre ( $p(13) = 0,000$ ;  $p(14) = 0,000$ ), las diferencias en el

rendimiento medio se mantienen estadísticamente significativas hasta alcanzar los 14 años. Sin embargo, en la prueba de 100 braza, la diferencia de rendimiento entre trimestres perdura en casi todas las edades, excepto los 15 años ( $p(13) = 0,016$ ;  $p(14) = 0,002$ ;  $p(15) = 0,379$ ;  $p(16) = 0,035$ ;  $p(17) = 0,030$  y  $p(18) = 0,006$ ). Siendo muy llamativo que la mayor diferencia se produce en la edad más avanzada. Esto puede ser debido a que en el estilo de braza la fuerza o la potencia no son tan determinantes como que la técnica sea la adecuada para poder avanzar lo suficiente. Por otro lado, en los cuatro estilos se observa que, aunque no haya una diferencia estadísticamente significativa en el rendimiento medio de los nadadores, el primer y el segundo trimestre siguen teniendo una mayor media de rendimiento que el tercero y el cuarto.



# CONCLUSIONES

---

## 5. CONCLUSIONES

La natación de competición, al igual que otras disciplinas deportivas antes de alcanzar la categoría absoluta, se organiza en grupos de edad bianuales basados en la edad cronológica de los participantes, aunque normalmente ofrecen resultados de cada año por separado (pre-benjamín, benjamín, alevín, infantil, junior, absoluto). Aunque el objetivo de esta categorización es minimizar la diferencia de maduración biológica entre los deportistas de cada categoría, la amplitud de los puntos de corte de los procesos de selección no evita totalmente las diferencias entre los miembros de una categoría. Por lo tanto, el propósito de este estudio era conocer si el efecto de la edad relativa influye en la natación española e identificar posibles diferencias de rendimiento entre los nadadores dentro de estas categorías de grupos de edad. En resumen, los principales resultados de este estudio muestran una distribución desigual de las fechas de nacimiento por trimestres en todas las pruebas analizadas y en casi todos los grupos de edad para ambos géneros.

Por un lado, se observa que la mayor parte de los 14.121 resultados conseguidos por nadadores masculinos corresponden principalmente a deportistas nacidos durante los dos primeros trimestres de cada año. Concretamente, en la Tabla V se observa que, en la mayoría de los casos, los porcentajes de los primeros trimestres oscilan entre el 30 % y el 50 % para todas las pruebas analizadas, mientras que en los últimos trimestres apenas superar el 10/15 %. No obstante, tal y como se ha mencionado en el trabajo, el talento o una maduración biológica temprana pueden estar presente en todas las franjas de edad agrupando un pequeño número de nadadores con buenas marcas nacidos en el tercer y cuarto trimestre en casi todos los grupos. Sin embargo, un dato muy evidente que confirma el efecto de la edad relativa en la Tabla V, especialmente en las categorías alevín e infantil, es que el ratio entre el primer y el cuarto trimestre es superior a 2 demostrando que la probabilidad de que un nadador del cuarto trimestre se encuentre entre los 100 mejores tiempos de sus edad es la mitad que la probabilidad que tiene un nadador del primer trimestre. Además, se ha concluido que los mejores tiempos habitualmente los consiguen los nadadores nacidos en el primer trimestre, salvo excepciones muy concretas que seguramente estarán vinculadas a condiciones específicas y al talento.

Por otro lado, en el análisis realizado con los 14.252 resultados de nadadoras de género femenino, se observa que ocurre algo similar que en el caso del género masculino. En las nadadoras se observa que hay menor efecto de la edad relativa que en el caso masculino, pero aún así sigue existiendo un efecto en la mayoría de las pruebas. Con este análisis se puede concluir que la mayoría de las nadadoras también han nacido en el primer y el segundo trimestre de su año acumulando una gran diferencia con las nacidas en los últimos trimestres del año. En este caso, tal y como se recoge en la Tabla IV, también se observa una probabilidad próxima a 2 de pertenencia al primer trimestre frente al cuarto, aunque con un efecto menor, especialmente en el estilo de braza. Al igual que en el caso masculino, los mejores rendimientos medios se producen en nadadoras de los primeros trimestres.

Estos resultados que demuestran la existencia del efecto de la edad relativa en la natación española pueden tener consecuencias demostradas en los nadadores más jóvenes de cada categoría ([Hancock, Adler y Côté, 2013](#)): que solo alcancen el éxito los que tienen esta ventaja (efecto Matthew), que no se espere mucho de aquellos que son más jóvenes y se encuentran en desventaja (efecto Pígalión) o que los propios nadadores más jóvenes en edad de cada categoría no tengan confianza en sus capacidades (efecto Galatea). Por lo tanto, estos resultados reclaman la puesta en marcha de propuestas que ayuden a minimizar el efecto de la edad relativa y sus consecuencias. Algunas de las alternativas sugeridas por trabajos previos proponen cambiar la fecha de corte a mitad de año para hacerla casi coincidir con la fecha de corte del sistema educativo. Otra alternativa plantea retrasar la fecha de los procesos de selección hasta que los deportistas no superen la categoría infantil. Otros trabajos sugieren evitar la especialización deportiva en edades tempranas para que los niños tengan una aproximación multidisciplinar. Alternativamente, puede reducirse el rango de corte a un año por categoría o incluso seis meses. Alguna opción menos viable sugiere limitar la agrupación por peso o altura, según el deporte. Finalmente, también es factible dividir a los deportistas según su rendimiento, estableciendo varias categorías dentro de un mismo rango de edad ([Gutiérrez, 2013](#)).

Gracias a este estudio y a todos los análisis realizados, se ha podido conseguir el objetivo propuesto para nuestra pregunta inicial. Por lo tanto, observando los resultados de la investigación, se sugiere adoptar alguna de las medidas propuestas o que ya están aplicándose en otros países y que corrijan este efecto teniendo en cuenta el desarrollo de cada deportista. Por ejemplo, al igual que ocurre en Estados Unidos, podría estudiarse una revisión del punto de corte de cada categoría, ubicándolo en la edad cronológica de cada nadador el día del evento, o la creación de distintas divisiones por rendimientos. De esta manera, los nadadores más jóvenes mantendrían altas sus expectativas. Ya que una persona que nace en enero suele desarrollarse antes que una que nace en diciembre, condicionando sus resultados de rendimiento tal y como ha quedado demostrado con el ANOVA, se tratará de manera más coherente y justa a los nadadores más jóvenes, evitando un abandono temprano de la actividad deportiva. De este modo, si un evento se desarrollase en julio, el nadador que ha nacido en enero competiría en un grupo de edad superior al grupo en el que competiría el que ha nacido en diciembre. Con esta u otra opción similar se permitiría que todos los nadadores tengan algún momento del año en el que puedan ser los mayores de su categoría de competición.

# BIBLIOGRAFÍA

---

## BIBLIOGRAFÍA

Abbott, S., Moulds, K., Salter, J., Romann, M., Edwards, L., y Cobley, S. (2020). Testing the application of corrective adjustment procedures for removal of relative age effects in female youth swimming. *Journal of Sports Sciences*, 38(10), 1077-1084.

Armstrong, H. G. (1966). A comparison of the performance of summer and autumn-born children at eleven and sixteen. *British Journal of Educational Psychology*, 36(1), 72-76.

Baker, J., Janning, C., Wong, H., Cobley, S., y Schorer, J. (2014). Variations in relative age effects in individual sports: skiing, figure skating and gymnastics. *European Journal of Sport Science*, 14(suppl1), S183–S190.

Barnsley, R. H., Thompson, A. H., y Barnsley, P. E. (1985). Hockey success and birthdate: The relative age effect. *Canadian Association for Health, Physical Education, and Recreation*, 51(1), 23-28.

Baxter-Jones, A. D. (1995). Growth and development of young athletes. *Sports Medicine*, 20(2), 59-64.

Bell, J. F. y Daniel, S. (1990). Are summer-born children disadvantaged? The birthdate effect in education. *Oxford Review of Education*, 16(1), 67-80.

Bruner, M. W., Macdonald, D. J., Pickett, W., y Côté, J. (2011). Examination of birthplace and birthdate in world junior ice hockey players. *Journal of Sports Sciences*, 29(12), 1337-1344.

Cobley, S., Baker, J., Wattie, N., y McKenna, J. (2009). Annual age-grouping and athlete development. A meta-analytical review of relative age effects in sport. *Sports Medicine*, 39(3), 235-256.

Cobley, S., Abbott, S., Dogramaci, S., Kable, A., Salter, J., Hintermann, M. y Romann, M. (2018). Transient relative age effects across annual age groups in national level Australian swimming. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(8), 839–845.

Cobley, S., Abbott, S., Eisenhuth, J., Salter, J., McGregor, D., y Romann, M. (2019). Removing relative age effects from youth swimming: The development and testing of corrective adjustment procedures. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(6), 735-740.

Costa, A. M., Marques, M. C., Louro, H., Ferreira, S. S., y Marinho, D. A. (2013). The relative age effect among elite youth competitive swimmers. *European Journal of Sport Science*, 13(5), 437-444.

Davis, B. G., Trimble, C. S., y Vincent, D. R. (1980). Does age of entrance affect school achievement? *The Elementary School Journal*, 80(3), 133-143.

Dickinson, D. J. y Larson, J. D. (1963). The effects of chronological age in months on school achievement. *Journal Education Research*, 56(9), 492-493.

Edgar, S. y O'Donoghue, P. (2005). Season of birth distribution of elite tennis players. *Journal of Sports Sciences*, 23(10), 1013-1020.

Federación Internacional de Natación (2021). *Swimming Points*. Recuperado de: <https://www.fina.org/swimming/points>

Freyman, R. (1965). Further evidence on the effect of date of birth on subsequent school performance. *Educational Research*, 8(1), 58-64.

Grondin, S., Deshaies, P., y Nault, L. P. (1984). Trimestre de naissance et participation au hockey et au volleyball. *La Revue Québécoise de l'Activité Physique*, 2(3), 97-103.

Grondin, S., y Koren, S. (2000). The relative age effect in professional baseball: A look at the history of Major League Baseball and at current status in Japan. *AVANTE-ONTARIO*, 6(2), 64-74.

Gutiérrez, D., Pastor, J. C., González, S., y Contreras, O. R. (2010). The relative age effect in youth soccer players from Spain. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9, 190-198.

Gutiérrez, D. (2013). Revisión y propuestas de intervención sobre el Efecto de la Edad Relativa en los ámbitos educativo y deportivo. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (23), 51-63.

Hancock, D. J., Adler, A. L., y Côté, J. (2013). A proposed theoretical model to explain relative age effects in sport. *European journal of sport science*, 13(6), 630-637.

Hancock, D. J., Seal, K., Young, B. W., Weir, P. L., y Ste-Marie, D. M. (2013). Examining mechanisms that contribute to relative age effects in pre-pubescent female ice hockey players. *Talent Development & Excellence*, 5(2), 59-66.

Hauck, A. L., y Finch Jr, A. J. (1993). The effect of relative age on achievement in middle school. *Psychology in the Schools*, 30(1), 74-79.

Helsen, W. F., Starkes, J. L., y Van Winckel, J. (1998). The influence of relative age on success and dropout in male soccer players. *American Journal of Human Biology*, 10(6), 791-798.

Helsen, W.F., Starkes, J.L. y Van Winckel, J. (2000). Effects of a change in selection year on success in male soccer players. *American Journal of Human Biology*, 12(6), 729-735.

Helsen, W. F., Van Winckel, J., y Williams, A. M. (2005). The relative age effect in youth soccer across Europe. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 629-636.

Instituto Nacional de Estadística (2021). *INEbase. Movimiento natural de la población: nacimientos cifras mensuales (Serie desde 1975)*. Recuperado de: <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=6524&L=0>

Jinks, P. C. (1964). An investigation into the effect of date of birth on subsequent school performance. *Educational Research*, 6(3), 220-225.

Lesma, M. L., Pérez-González, B., y Salinero, J. J. (2011). Relative age effect (RAE) in Spanish Football League. *Journal of Sport and Health Research*, 3(1), 35-46.

López de Subijana, C. y Lorenzo, J. (2018). Relative age effect and long-term success in the Spanish soccer and basketball national teams. *Journal of Human Kinetics*, 65(1), 197-204.

Malina, R. M. (1994). Physical growth and biological maturation of young athletes. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 22(1), 280-284.

Martín-Moreno, J. M. y Banegas, J. R. (1997). Sobre la traducción del término inglés *odds ratio* como oportunidad relativa. *Salud Pública de México*, 39, 72-74.

Morrison, F. J., Smith, L., y Dow-Ehrensberger, M. (1995). Education and cognitive development: A natural experiment. *Developmental Psychology*, 31(5), 789-799.

Mujika, I., Vaeyens, R., Stijn, P. J., Santistebán, J., Goiriena, J., y Philippaers, R. (2009). The Relative Age Effect in a professional football club setting. *Journal of Sport Sciences*, 27(11), 1153-1158.

Nykodým, J., Bozděch, M., Agrícola, A., y Zháněl, J. (2020). The Relative Age Effect at the Ice Hockey World Championships (IHCW) in the years 2015–2017. *Journal of Human Kinetics*, 75, 150-159.

Raschner, C., Müller, L., y Hildebrandt, C. (2012). The role of a relative age effect in the first winter Youth Olympic Games in 2012. *British Journal of Sports Medicine*, 46(15), 1038-1043.

Real Federación Española de Natación (2021). *Rankings/Consulta de Marcas*. Recuperado de: <https://rfen.es/es/competitions/swimming/rankings/licenses>

Sarmiento, H., Anguera, M. T., Pereira, A., y Araújo, D. (2018). Talent Identification and Development in Male Football: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 48(4), 907-931.

Silva, A. J., Marinho, D., Mourão-Carvalho, I., Durão, M., Reis, V., Carneiro, A., y Aida, F. (2007). Análise da evolução da carreira desportiva de nadadores do género feminino utilizando a modelação matemática. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(3), 175-180.

Smith, K. L., Weir, P. L., Till, K., Romann, M., y Cobley, S. (2018). Relative age effects across and within female sport contexts: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 48(6), 1451-1478.

Staub, I., Stallman, R. K., y Vogt, T. (2020). The relative age effect in German 11-to 18-year-old male and female swimmers. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 50(4), 453-462.

Steidl-Müller, L., Hildebrandt, C., Raschner, C., y Müller, E. (2019). Challenges of talent development in alpine ski racing: a narrative review. *Journal of Sports Sciences*, 37(6), 601-612.

Till, K., Cobley, S., Wattie, N., O'hara, J., Cooke, C., y Chapman, C. (2010). The prevalence, influential factors and mechanisms of relative age effects in UK Rugby League. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(2), 320-329.

Till, K., Cobley, S., O'Hara, J., Cooke, C., & Chapman, C. (2014). Considering maturation status and relative age in the longitudinal evaluation of junior rugby league players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(3), 569-576.

Ulbricht, A., Fernández-Fernández, J., Méndez-Villanueva, A., y Ferrauti, A. (2015). The relative age effect and physical fitness characteristics in German male tennis players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 14(3), 634-642.

Vaeyens, R., Philippaerts, R. M., y Malina, R. M. (2005). The relative age effect in soccer: A match-related perspective. *Journal of Sports Sciences*, 23(7), 747-756.

Williams, A. M. y Reilly, T. (2000). Talent identification and development in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 657-667.





International  
Schools

Pioneros desde 1892