



**Riffo-Calisto, M.; Verdugo-Miranda, F.; Arenas-Sánchez, G.; Mahecha-Matsudo, S. (2020).** Edad relativa en deportistas de elite chilenos de acuerdo con disciplina deportiva, género y desempeño deportivo. *Journal of Sport and Health Research*. 12(3):396-405.

**Original**

## **EDAD RELATIVA EN DEPORTISTAS DE ELITE CHILENOS DE ACUERDO CON DISCIPLINA DEPORTIVA, SEXO Y DESEMPEÑO DEPORTIVO**

## **RELATIVE AGE IN CHILEAN ELITE ATHLETES ACCORDING TO SPORTS DISCIPLINE, SEX AND SPORTS PERFORMANCE**

Riffo-Calisto, M.<sup>1</sup>; Verdugo-Miranda, F.<sup>2</sup>; Arenas-Sánchez, G.<sup>3</sup>; Mahecha-Matsudo, S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Mayor (Chile)

<sup>2</sup>Centro de Alto Rendimiento, Santiago (Chile)

<sup>3</sup>Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás- Santiago (Chile)

---

Correspondence to:  
**Riffo-Calisto, M.**  
Universidad Mayor (Chile)

---

*Edited by: D.A.A. Scientific Section  
Martos (Spain)*



Received: 23/06/2019  
Accepted: 07/01/2020



## RESUMEN

**Introducción:** En la selección de deportistas uno de los factores a considerar en la detección de talentos es el efecto de la edad relativa. **Objetivo:** Evaluar la edad relativa de deportistas de elite del Centro de Alto Rendimiento de Santiago de acuerdo a las disciplinas deportivas, género y desempeño deportivo. **Metodología:** Se analizaron los datos de 1.210 deportistas atendidos en el Centro de Alto Rendimiento entre el año 1997 - 2017, de todas las disciplinas deportivas, deportes de combate, deportes con balón, fuerza y resistencia, y deportes de arte y precisión, con exclusión de deportistas paralímpicos. La edad de los deportistas varió desde los 8 a los 49 años, promedio de 19,9 (SD 5,3) 59,4% hombres. Los deportistas fueron divididos en 4 cuartiles según su mes de nacimiento. El análisis estadístico se realizó a través de Chi cuadrado. **Resultados:** No se observó un efecto de la edad relativa en el total de la muestra, pero si, una leve disminución de los nacidos en el 4° cuartil, con un total de 23% del total de nacimientos, sin diferencias significativas entre los cuartiles ( $p= 0,4$ ) ni diferencias por género y desempeño deportivo. Los deportes de fuerza y resistencia mostraron un aumento de los nacidos en el primer cuartil (28% del total) y una disminución de los nacidos los últimos 3 meses del año (19,7%), sin diferencias significativas entre los grupos ( $p =0,09$ ). En los deportes de combate se observó un leve aumento de los nacidos el primer cuartil (27%) y disminución del 4° cuartil (23,9%), no significativo. **Conclusiones:** No se observó un efecto de edad relativa significativo en los deportistas del centro de alto rendimiento. Existen diferencias no significativas en los nacidos en el cuarto cuartil en los deportes de fuerza y resistencia y deportes de combate, sin diferencias por sexo ni desempeño deportivo.

**Palabras clave:** “Alto Rendimiento”, “Efecto de la Edad Relativa”, Selección Deportiva, “Deportistas”, “Talento deportivo”.

## ABSTRACT

**Introduction:** One of factors to consider in sport selection and talents selection is the relative age effects. **Aim:** The aim of this study was evaluate the relative age in elite athletes selected in the High Performance Center, Santiago, according to sport disciplines, gender and sport performance. **Methodology:** We analyzed the data of 1210 athletes who were attended in High Performance Center between 1997 and 2017. The athletes came from different sports disciplines which were divided into Combat Sports, Sports with Ball, Strength and Endurance and Art and Precision sports, with excluded of paralympic sports. The age of the athletes varied from 8 to 49 years old, average 19,9 (SD 5,3) with 59.4% men. With the data of month of birth and we organizing athletes in 4 quartiles. The statistical analysis was carried out through Chi square. **Results:** No relative age effect was observed in the overall sample, however there was a slight decrease in those born in the 4<sup>th</sup> quartile, with a total of 23% of the total births, without significant differences between the quartiles ( $p= 0.4$ ) without variation when analyzing by gender and sports performance. Strength and Endurance sports showed an increase of those born in the first quartile (28% of all births) and a decrease of those born in the last 3 months of the year (19.7%), without significant differences between the groups ( $p=0.09$ ). In combat sports there was also a slight increase in those born in the first months of the year (27%) and a decrease in the 4<sup>th</sup> quartile (23.9%), which is not significant. **Conclusion:** No significant relative age effect was observed in high performance center athletes. There are differences without statistically significant in those born in the fourth quartile in strength and endurance sports and combat sports, without differences by sex or sports performance.

**Keywords:** "High Performance", "Relative Age Effect", "Sports Selection" "Athletes", Sport Talent.



## INTRODUCCIÓN

Se define el efecto de la edad relativa como la menor presencia de los nacidos en los últimos meses del año en un ambiente determinado (deportivo, académico, laboral) (González, 2004; Wattie, Schorer y Baker, 2015).

En el deporte se observa este efecto en disciplinas que se categorizan por la edad, en el cual, los deportistas nacidos los primeros meses del año, tienen mayor probabilidad de ser seleccionados por presentar una mayor maduración y condiciones físicas más favorables que sus compañeros nacidos en los últimos meses del año (Barnsley, Thompson y Barnsley., 1985).

En la selección de deportistas el problema más relevante es decidir cuales individuos se seleccionan para formar parte de los programas de tecnificación y perfeccionamiento nacional y autónomo, y esta debe realizarse durante la fase de crecimiento, desarrollo y maduración del deportista (Isorna, Vaquero, Vinuesa y Rial, 2014). La importancia de la maduración en el rendimiento deportivo se hace patente en edades en que los individuos presentan distinto *timing* puberal, teniendo mayor fuerza muscular y potencia aeróbica que los que maduran antes que sus pares. Se debe tener conocimiento de los procesos biológicos que ocurren durante el desarrollo normal de una persona y considerar las diferencias entre cada individuo (Sherar, Cumming, Eisenmann, Baxter-Jones y Malina, 2010).

El efecto de la edad relativa es un tema a considerar, principalmente por la forma en que se está buscando y detectando el talento deportivo en edades tempranas.

El rendimiento deportivo durante la edad pediátrica depende de múltiples variables físicas y psicológicas que son dependientes del *timing* y tiempo del crecimiento y maduración. El rendimiento aeróbico, anaeróbico y de fuerza muscular va en relación directa con la maduración y crecimiento (no necesariamente con el talento), por lo tanto, todos aquellos que inicien primero su maduración, tendrán ventajas sobre sus pares de la misma edad biológica, obteniendo mejores resultados y una discriminación positiva por parte de sus entrenadores (Malina y Bouchard, 1991; Verdugo, 2015).

El uso generalizado de la edad cronológica como punto de referencia para establecer las categorías competitivas no brinda información sobre el alcance de las variaciones reales e individuales del organismo, (Armstrong, Barker y MacManus, 2015; Bouso, 2012), corriendo el riesgo de sobreestimar las condiciones físicas de un niño cuyo desarrollo biológico es acelerado, así mismo en la aplicación de cargas según edad también pueden representar exigencias inadecuadas desde el punto de vista morfo-funcional (Verdugo, 2015; Stracciolini, Levey, Casciano, Howell y Sugimoto, 2016). Los niños que muestran un desarrollo precoz superan a los demás en estatura, fuerza muscular, potencia anaeróbica y aeróbica, lo que los hace más elegibles por sus mejores condiciones antropométricas para una selección deportiva determinada (Armstrong, et al. 2015; Katsumata, Omuro, Mitsukawa y Nakata, 2018).

Esta forma de selección trae como consecuencia una sobrestimación de talentos en el madurador precoz, que evolucionará sin progresión en el tiempo y desmotivación por parte del deportista con consecuente abandono del deporte (Romann y Fuchslocher, 2011; Delorme y Raspaud, 2011). Por otra parte, los niños con maduración tardía tienen a ser subestimados en su talento, con una baja probabilidad de ser seleccionados, y un mayor riesgo de lesiones (Stracciolini et al., 2016; Romann y Fuchslocher, 2011). Se han realizado diversos estudios de este efecto, en deportes individuales y de equipo (Isorna et al., 2014; Lesma, Perez-González y Salinero, 2011; Müller, Hildebrandt y Raschner, 2015; Saavedra, Gutierrez, Sa y Fernández, 2016) en los que se ha observado un mayor efecto de la edad relativa en deportes como fútbol, baseball, cricket, tenis, natación, voleibol, hándbol (Baxter, 1995; Edgar y O Donoghue, 2005), canotaje, sky alpino y atletismo con un menor efecto en deportes estéticos como gimnasia y variaciones del efecto según la posición de juego y sexo de los deportistas, reflejando que las características del deporte y del deportista influyen en la aparición de este efecto (Carvajal, 2013).

El efecto de la edad relativa se ha estudiado y observado con mayor proporción en hombres que en mujeres (Sedano, Vaeyens y Redondo 2015; Roman y Fuchslocher, 2013), atribuyendo estas diferencias a



menor número de mujeres que realizan deporte competitivo, por lo que la selección deportiva es menos estricta, y por otra parte por las diferentes edades de maduración entre hombres y mujeres (Vincent y Glamser, 2006; Weir, Smith, Paterson y Horton, 2010). Se debe considerar que el efecto de la edad relativa (EER) puede afectar tanto la participación inmediata como a largo plazo en los atletas, por lo que evaluar este efecto puede ayudar a implementar una mejor estructura en la selección y permanencia de los deportistas de elite en el país (Smith, Weir, Till, Romann y Cobley, 2018).

No existen datos de edad relativa en las distintas disciplinas deportivas en deportistas de alto rendimiento en Chile que nos puedan aportar datos en relación a cómo se está realizando la detección de talentos e igualdad de oportunidades en los seleccionados chilenos que ingresan al Centro de Alto Rendimiento de Chile.

El objetivo de este estudio es evaluar la edad relativa de deportistas de elite del Centro de Alto Rendimiento de Santiago de Chile de acuerdo a las disciplinas deportivas, sexo y desempeño deportivo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Estudio:** Estudio descriptivo retrospectivo en que se evaluó la fecha de nacimiento de deportistas registrados en el Centro de Alto Rendimiento (CAR) en las distintas disciplinas deportivas. Se solicitó información en base de datos para obtener fecha de nacimiento, sexo, deporte y disciplina deportiva que realiza.

**Instrumento:** Dato de ingreso al área médica. Todo deportista que se evalúa en área médica debe informar de sus datos personales (Nombre, Edad, Fecha de nacimiento, número de contacto y deporte que realiza), este dato se archiva en la carpeta de documentos y se selecciona en deportistas PRODDAR o no PRODDAR.

**Sujetos:** se analizaron los datos de 1285 deportistas, con una muestra final de 1210 deportistas seleccionados y atendidos en el CAR entre 1997 y 2017, de las distintas disciplinas deportivas según la división realizada en el CAR, en que se dividen los distintos deportes en cuatro agrupaciones, cada una cuenta con un equipo médico y encargado del área. Estas agrupaciones son: deportes de combate, que incluyen Taekwondo, Judo, Karate, Lucha, Boxeo,

Esgrima, deportes con balón, como Hockey, Hándbol, Basquetbol, Voleibol, Rugby, Pelota Vasca, Raquetbol y Squash, Polo Acuático, Bádminton, Tenis, deporte de fuerza y resistencia que incluyen Atletismo, Ciclismo, Remo, Canotaje, Levantamiento pesas, Patín Carrera, Triatlón, Pentatlón, Natación, Ski, Escalada) y deportes de arte y precisión, que incluye deportes estéticos y de precisión como la Gimnasia, Saltos Ornamentales, Tiro, Vela, Patinaje Artístico, Esquí Náutico y Surf, Nado sincronizado, Tenis de Mesa, Golf, Bowling, Ecuestre, Paracaidismo. El desempeño deportivo se evaluó con los deportistas PRODDAR, que son aquellos deportistas con mejor desempeño, que reciben becas del estado por destacar en su deporte y obtener medalla en eventos internacionales. La edad de la muestra varió entre 8 a 49 años.

**Criterios de Inclusión:** Se incluyeron sólo a los deportistas que fueron atendidos alguna vez por algún profesional del CAR, ya sea por consulta espontánea, control con exámenes, postular a una beca deportiva o evaluación pre-participativa.

**Criterios de exclusión:** Deportistas con datos incompletos de fecha de nacimiento y disciplina deportiva en el dato de ingreso al área médica y deportistas paralímpicos, por diferir en la selección deportiva habitual, muchos de seleccionados siendo adultos post evento traumático.

**Procedimiento:** Con los datos de fecha nacimiento y disciplina deportiva se realizó una división por cuartiles según su fecha de nacimiento en: cuartil 1 (enero, febrero, marzo), cuartil 2 (abril, mayo, junio), cuartil 3 (julio, agosto, septiembre), cuartil 4 (octubre, noviembre, diciembre).

**Análisis estadístico:** Se realizó análisis de tendencia central, número de deportistas en cada disciplina deportiva, distribución por edad y sexo y análisis para ver diferencias entre los 4 cuartiles a través de Chi cuadrado, se compararon los grupos por disciplina deportiva, sexo y desempeño deportivo. Se consideró una diferencia significativa a un  $p < 0,05$ . Se utilizó el programa de análisis estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 25, 2017.

**Aspectos éticos:** Este estudio fue autorizado por el director del Centro de Alto Rendimiento, Jaime Guadalupe en conjunto con el médico Jefe del centro,



Francisco Verdugo y aceptado por el comité de ética de la Universidad Mayor el día 19 de octubre 2017 (Número de Proyecto: 59\_2017).

## RESULTADOS

Un total de 1.210 deportistas se incluyeron en el análisis, con un promedio de edad de 19,9 años (SD 5,3). Se incluyeron deportistas de las disciplinas de fuerza y resistencia (atletismo, escalada, canotaje, ciclismo, natación, levantamiento de pesas, patín carrera, remo, pentatlón, sky montaña y náutico y triatlón), deportes con balón (basquetbol, voleibol, hándbol, pelota vasca, tenis, polo acuático, squash, hockey césped y patín, raquetbol, bádminton y rugby), deportes de combate (esgrima, judo, lucha, karate, boxeo, taekwondo) y deportes de arte y precisión (gimnasia artística y rítmica, saltos ornamentales, patinaje artístico, nado sincronizado, tiro al vuelo, al blanco y con arco, ecuestre, vela, tenis de mesa y bowling). 59,4% de los deportistas eran hombres, y 39,1% deportistas con mejor desempeño deportivo (PRODDAR). (Tabla 1).

Tabla 1. Características de la Muestra

	Total	Fuerza y Resistencia	Deportes de Balón	Deportes de Combate	Arte y Precisión
N	1210	381	406	289	134
Edad (años ± SD)	19,5 (5,3)	20,1 (5,2)	19,6 (4,5)	19,9 (4,8)	20,8 (8,8)
Hombres	718	239	221	185	73
Mujeres	492	142	185	104	61
PRODDAR	473	201	114	107	51
Hombres	276	121	64	45	20
Mujeres	197	80	50	62	31

No se observó un efecto de la edad relativa en el total de la muestra, pero si, una leve disminución no significativa de los nacidos el 4° cuartil, con un total de 22,8% del total de nacimientos, sin diferencias significativas entre los cuartiles ( $p=0,38$ ) (Figura 1).

Al realizar el análisis por sexo se observó una menor representación de los deportistas nacidos el cuarto cuartil, levemente mayor en las mujeres (21,3%) en relación a los hombres (23,8%), sin diferencias

significativas. En los deportistas con mejor desempeño, con beca PRODDAR, se mantuvo esta tendencia de menor número de deportistas en el cuarto cuartil (23,7%), sin diferencias significativas entre los grupos. De las 4 disciplinas deportivas, los deportes de fuerza y resistencia mostraron un aumento de los nacidos en el primer cuartil (28% del total de nacimientos) y una disminución de los nacidos los últimos 3 meses del año (19,7%), sin diferencias significativas entre los grupos ( $p=0,09$ ). En los deportes de combate también se observó un leve aumento de los nacidos los primeros meses del año (27%) y disminución del 4° cuartil (23,9%), estadísticamente no significativo. En los deportes con balón no se observó este efecto, mientras que en los deportes de arte y precisión hubo un leve aumento no significativo de los nacidos los últimos meses (28,1%) (Figura 2).

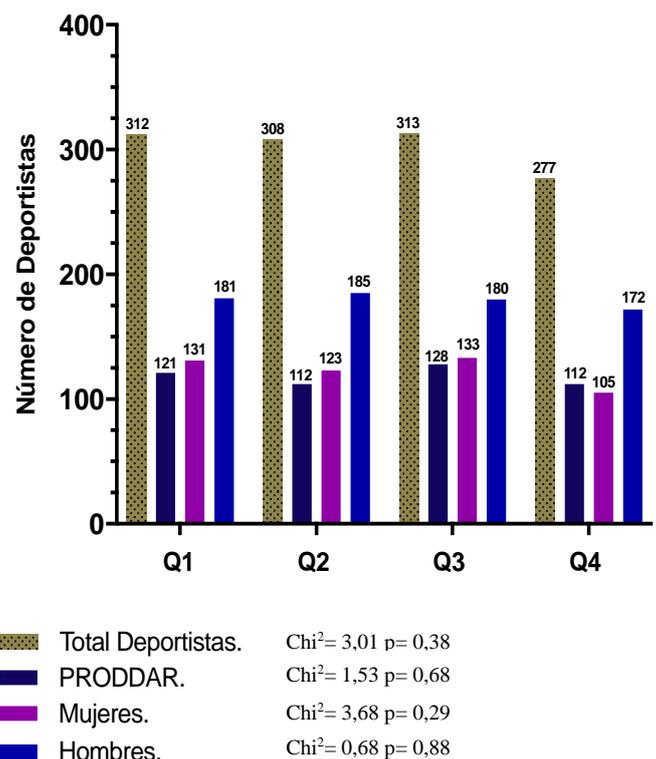


Figura 1. Distribución de deportistas en cuartiles según trimestre de nacimiento, desempeño deportivo y sexo.

En los deportes de fuerza y resistencia sólo el atletismo mostró un efecto de la edad relativa estadísticamente significativo ( $p=0,03$ ), mientras que el canotaje, levantamiento de pesas, y remo, mostraron disminución de los nacidos el 4 cuartil, sin



diferencias estadísticamente significativas. En los deportes de combate, el boxeo y el taekwondo fueron los que mostraron una disminución en el 4 cuartil, no significativa. En los deportes de equipo con balón, aunque no se observó un efecto de la edad relativa, se evidenció una disminución no significativa del cuarto cuartil en los deportes como basquetbol, polo acuático, voleibol y bádminon. En los deportes de arte y precisión deportes como vela, esquí acuático y surf y deportes como golf, bowling, ecuestre y paracaidismo mostraron aumento de los nacidos en el cuarto cuartil y disminución del primer cuartil. (Tabla 2).

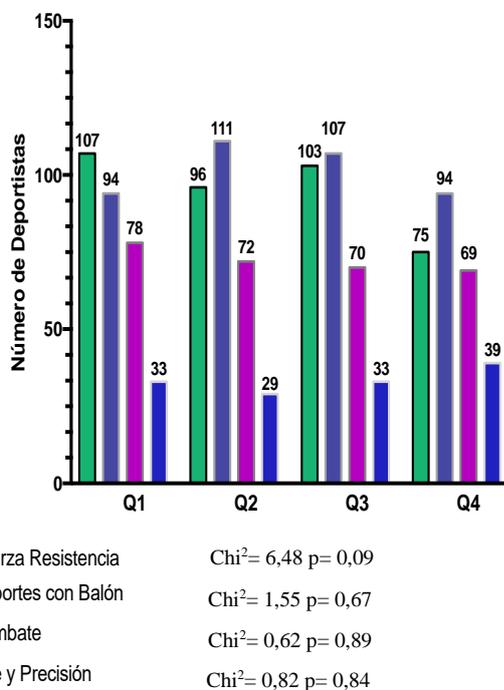


Figura 2. Distribución de deportistas por cuartiles según trimestre de nacimiento por disciplina deportiva.

## DISCUSIÓN

Este es el primer estudio en Chile que evalúa la edad relativa en deportistas de alto rendimiento de distintas disciplinas deportivas. Aunque no se detectó un efecto de la edad relativa significativo en los deportistas controlados en el Centro de Alto Rendimiento, si se observó una disminución en los nacidos durante los últimos 3 meses del año.

Al realizar el análisis por sexo, se mantuvo la misma tendencia de disminución de los nacidos en el cuarto cuartil, pero con una menor

representación de las mujeres en el último cuartil en relación a los hombres coincidente con la revisión sistemática de Smith et al., 2018 en que se observó un efecto de la edad relativa en mujeres en distintos deportes.

Tabla 2. Distribución de número de deportistas por cuartiles según trimestre de nacimiento y deporte.

Disciplina	Deporte	Q1	Q2	Q3	Q4	Total
Fuerza y Resistencia	<b>Atletismo</b>	40	17	27	17	101*
	Ciclismo	18	19	15	15	67
	<b>Remo</b>	12	12	16	6	46
	<b>Canotaje</b>	10	10	11	2	33
	<b>Levantamiento pesas</b>	11	12	9	5	37
	Patín Carrera	6	7	7	10	30
	Triatlón	4	9	7	3	23
	Pentatlón	3	4	5	8	20
	Natación	1	4	3	3	11
	Ski	1	2	1	5	9
Deportes con Balón	Andinismo	1	0	2	1	4
	Hockey	14	25	29	23	91
	Hándbol	19	19	22	24	84
	<b>Basquetbol</b>	20	20	22	11	73
	<b>Voleibol</b>	17	12	13	11	53
	Rugby	7	19	7	9	42
	Pelota Vasca	3	4	7	7	21
	Raquetbol y Squash	6	5	0	6	17
	<b>Polo Acuático</b>	5	1	4	0	10
	<b>Bádminon</b>	3	3	2	0	8
Combate	Tenis	0	3	1	3	7
	Esríma	16	13	17	16	62
	Judo	13	18	9	15	55
	Karate	11	14	16	13	54
	Lucha	17	11	9	12	49
	<b>Taekwondo</b>	12	8	9	7	36
	<b>Boxeo</b>	9	8	10	6	33
	Gimnasia	10	6	11	7	34
	Salto Ornamentales	4	2	2	4	12
	Tiro	4	7	4	2	17
Arte y Precisión	Vela	3	2	2	7	14
	Patinaje Artístico	1	6	1	0	8
	Esquí Náutico y Surf	3	1	1	4	9
	Nado sincronizado	2	0	4	0	6
	Tenis de Mesa	4	2	2	6	14
	Otros: Golf, Bowling, Ecuestre, Paracaidismo	2	3	6	9	20

\* $p = 0,03$  análisis de  $\chi^2$  en Atletismo



Estudios anteriores sólo habían demostrado un efecto de edad relativa en hombres (Baker, Schorer y Cogley, 2010; Brazo, Martínez, Müller, Andronikos y Martindale, 2018) probablemente por el menor número de mujeres incluidas en estos estudios.

Este estudio sólo encontró un efecto de la edad relativa significativo en deportes de fuerza y resistencia en atletismo, concordante con el estudio español de Saavedra et al., 2016 y disminución del cuarto cuartil en deportes como canotaje, remo, levantamiento de pesas, acorde con otros estudios (Brazo-Saavedra et al. J. 2018; Kearney, Hayes y Nevill, 2018; Müller, Hildebrandt, Schnitzer y Raschner, 2016).

En deportes con balón, el basquetbol, voleibol, polo acuático y Badminton presentaron disminución del cuarto cuartil, acorde con otras publicaciones (Isorna et al., 2014; Yagüe, de la Rubia, Sánchez-Molina, Maroto-Izquierdo y Molinero, 2018; Smith et al., 2018; Safranyos, Chittle, Horton y Dixon, 2019), pero no se observó este efecto en deportes que han presentado clara tendencia al EER como hockey sobre hielo, rugby, natación, tenis y sky (Baxter, 1995; Edgar y O Donoghue, 2005; Weir et al., 2010) lo que podría indicar una mejor selección de deportistas a edades tempranas en estas disciplinas, o una mayor tasa de abandono del deporte en este cuartil no llegando a ser seleccionados nacionales, para en el caso de Chile, atenderse en el Centro de Alto Rendimiento. Otros estudios que no han encontrado EER en deportes de equipo argumentan que este tipo de deporte requiere distintas características físicas y técnicas dependiendo la posición de juego y exigencias del deporte (Sierra, González, Pastor y Serra 2019; Hurley, Comstock, Haile y Beyer, 2019; Roman, M. y Fuchslocher, J. 2013; Jones, Lawrence, y Hardy, 2017), esto podría también ser la explicación de los resultados encontrados en nuestra muestra.

En los deportes de combate, sólo se observó una tendencia del EER en deportes como boxeo y taekwondo, no concordante con otros estudios (Albuquerque, et al. 2015), proponemos que los deportes de combate podrían tener un menor sesgo de selección al ser deportes de competencia por peso, lo que podría disminuir el efecto de la edad relativa en esta disciplina deportiva.

En los deportes de arte y precisión, en los cuales las competencias deportivas están relacionadas con habilidades técnicas más que atributos físicos, se observó un leve aumento en los nacidos en el cuarto cuartil, lo que podría implicar que existen otras formas de selección en este tipo de deporte con un menor sesgo de la edad relativa (Delorme y Raspaud, 2009; Romann y Fuchslocher, 2011; Redd, Fukuda, Beyer y Oliviera, 2016; Müller et al., 2016).

A pesar de los múltiples estudios sobre la edad relativa en distintos países y disciplinas deportivas, se sigue perpetuando este fenómeno a nivel mundial en deportistas de elite tanto en deportes individuales como colectivos (Helsen et al., 2012). Esto podría deberse a las exigencias de resultados a edades tempranas, sin esperar una correcta maduración y preparación del deportista joven, a pesar de las consecuencias que este tipo de selección puede traer al deportista.

Estos resultados nos entregan las bases para analizar cómo se está realizando la selección de talentos en Chile, considerando que para optimizar este proceso y disminuir los sesgos de selección por mes de nacimiento, se debe considerar tanto la edad cronológica, como biológica, el deporte que realiza, (Wattie et al., 2015; Cogley, Baker, Wattie y McKena, 2009) otorgar igualdad de oportunidades y experiencias competitivas, no sobre-exigir a los deportistas más jóvenes, y así disminuir tasa de lesiones y deserción precoz del deporte (Romann y Fuchslocher, 2011; Delorme, Chalabaev y Raspaud 2014; Stracciolini et al., 2016), enfatizar el aprendizaje y desarrollo personal del deportista juvenil en lugar de la competencia (Smith et al., 2018) y realizar evaluaciones de forma constante para descartar cualquier tipo de sesgo que pueda ocurrir en el proceso.

La disminución de deportistas nacidos en el cuarto cuartil deja la duda si se están considerando los atletas de menor edad durante la selección de talentos deportivo, si están teniendo las mismas oportunidades de competir y ser seleccionados para el alto rendimiento que sus compañeros que nacieron algunos meses antes o si existe una mayor tasa de abandono del deporte de los deportistas menores previo al ingreso al centro de alto rendimiento.

*Limitaciones del estudio:*



Las limitaciones de este estudio fue que sólo fueron incluidos los datos de deportistas que fueron atendidos alguna vez por algún profesional del CAR, ya sea por consulta espontánea, control con exámenes, postular a una beca deportiva o evaluación pre-participativa, excluyendo el resto de los deportistas que tienen derecho a entrenar en el CAR, pero no poseen registro escrito. No todos los deportistas presentan un registro escrito de la fecha de ingreso al centro y la forma que fueron seleccionados por su federación.

### Propuesta

Futuros estudios son necesarios para evaluar si esta disminución de los deportistas que nacen los últimos meses del año se debe a un sesgo de selección o por una mayor tasa de abandono del deportista antes de ingresar al CAR y así buscar estrategias para la búsqueda de talento deportivo o prevención de lesiones y frustraciones que impiden que el deportista se siga desarrollando. Son necesarios otros estudios que evalúen si existe EER en los deportistas juveniles y evaluar si esta tendencia cambia través de los años.

### CONCLUSIONES

No se observó un efecto de edad relativa significativo en los deportistas de elite del centro de alto rendimiento de Santiago. Existen diferencias no significativas en los nacidos en el cuarto cuartil en los deportes de fuerza y resistencia y deportes de combate, sin diferencias por sexo ni en aquellos con mejor rendimiento deportivo.

### AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue realizado con colaboración director y jefe médico del Centro de Alto Rendimiento y directora de especialidad médica de Medicina del Deporte y la Actividad física de la Universidad Mayor.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Albuquerque, M., Franchini, E., Lage, G., Da Costa, V., Costa I y Malloy-Diniz, L. (2015). The relative age effect in combat sports: an analysis of olympic judo athletes, 1964-2012. *Percept Mot Skills*, 121(1), 300-308. doi: 10.2466/10.PMS.121c15x2.
2. Armstrong, N., Barker, A. y McManus, A. (2015). Muscle metabolism changes with age and maturation: How do they relate to youth sport performance? *Br J Sports Med*, 49 (13), 860-4. doi: 10.1136/bjsports-2014-094491
3. Baker, J., Schorer, J. y Cobley, S. (2010). Relative age effects: an inevitable consequence of elite sport? *Sportwiss*, 40(1), 26–30. doi 10.1007/s12662-009-0095-2
4. Barnsley, R., Thompson A. y Barnsley P.E. (1985). Hockey success and birthdate: the RAE. *Canadian Asociation for Health, Physical Education and Recreation*, 51, 23- 80.
5. Baxter-Jones A. (1995). Growth and development of young athletes: should competition levels be age related? *Sports Med*, 20(2), 59–64. doi: 10.2165/00007256-199520020-00001
6. Bouso, D. (2012). *Maduración biológica y rendimiento*. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de Coruña, España.
7. Brazo-Sayavera, J., Martínez-Valencia, M., Müller, L., Andronikos, G. y Martindale, R. (2018) Relative age effects in international age group championships: A study of Spanish track and field athletes. *PLoS ONE* 13(4): e0196386. doi. org/10.1371/journal.pone.0196386.
8. Carvajal, W. (2013). Selección natural y deporte: un acercamiento al estudio de la evolución morfológica del deportista de alto rendimiento. *Anales de Antropología*, 47 (1), 189-210. doi.org/10.1016/S0185-1225(13)71011-7.
10. 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 Med*, 39(3), 235–56. doi: 10.2165/00007256-200939030-00005
11. Delorme, N. y Raspaud, M. (2009). Is there an influence of relative age on participation in non-physical sports activities? The example of



- shooting sports. *J Sport Sci*, 27(10), 1035–42. doi: 10.1080/02640410902926438
12. Delorme, N., Chalabaev, A. y Raspaud, M. (2011). Relative age is associated with sport dropout: evidence from youth categories of French basketball. *Scand J Med Sci Sport*, 21(1), 120-128. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01060.x.
13. Edgar S, O'Donoghue P. (2005). Season of birth distribution of elite tennis players. *J Sport Sci*, 23(10), 1013–20
14. González, J. (2004). Mes de nacimiento y éxito en el fútbol. Estudio del Efecto Relativo de la Edad en el fútbol guipuzcoano. *Osasunaz*, 6, 159-184.
15. Helsen, W., Baker, J., Michiels, S., Schorer, J., Van Winckel, J y Williams, M. (2012). The relative age effect in European professional soccer: Did ten years of research make any difference? *Journal of Sports Sciences*, 30, 15, 1665-1671. doi: 10.1080/02640414.2012.721929
16. Hurley, E., Comstock, B., Haile, L. y Beyer, K. (2019) Relative Age Effect in Collegiate Soccer: Influence of Nationality, Playing Position, and Class. *J Strength Cond Res*. doi: 10.1519/JSC.00000000000003356.
17. Isorna, M, Vaquero, R, Vinuesa, J, Rial, A. (2014). El efecto de la edad relativa en la participación en el plan nacional de tecnificación deportiva y la consecución de grandes éxitos deportivos en piragüismo. *Apuntes. Educación Física y Deportes*, 16(1), 275-286.
18. Jones, B., Lawrence, G. y Hardy L. (2017): New evidence of relative age effects in “super-elite” sportsmen: a case for the survival and evolution of the fittest, *Journal of Sports Sciences*, 36(6), 697-703. doi: 10.1080/02640414.2017.1332420
19. Katsumata, Y., Omuro, K., Mitsukawa, N. y Nakata H. (2018). Characteristics of Relative Age Effects and Anthropometric Data in Japanese Recreational and Elite Male Junior Baseball Players. *Sports Med Open*, 115, 46-53. doi:http://dx.doi.org/10.5672/apunts.20140983.es
20. Kearney, P., Hayes, P., y Nevill, A. (2018). Faster, higher, stronger, older: Relative age effects are most influential during the youngest age grade of track and field athletics in the United Kingdom, *Journal of Sports Sciences*, 36 (20), 2282- 2288. doi: 10.1080/02640414.2018.1449093.
21. Lesma, M., Pérez- González, B. y Salinero, J. (2011). El efecto de la edad relativa (RAE) en la liga de fútbol española. *Journal of Sport and Health Research*, 3(1), 35-46.
22. Malina, R. y Bouchard, C. (1991). Growth, maturation, and physical activity. Champaign, Ill Human Kinetics Books.
23. Müller, L., Hildebrandt, C. y Raschner, C. (2015). The relative age effect and the influence on performance in youth alpine ski racing. *J Sports Sci Med*, 14(1), 16-22.
24. Müller, L., Hildebrandt, C., Schnitzer, M. y Raschner C. (2016). The role of a relative age effect in the 12th Winter European Youth Olympic Festival in 2015. *Percept Motor Skill*, 122(2), 701–18. doi: 10.1177/0031512516640390
25. Romann, M. y Fuchslocher, J. (2011). Influence of the Selection Level, Age and Playing Position on Relative Age Effects in Swiss Women's Soccer. *Talent Development and Excellence*, 3 (2), 239-247.
26. Roman, M. y Fuchslocher, J. (2013). Relative age effects in Swiss junior soccer and their relationship with playing position. *European Journal of Sport Science*, 13(4), 356-363. doi: 10.1080/17461391.2011.635699.
27. Romann M. y Fuchslocher J. (2014). The need to consider relative age effects in women's talent development process. *Percept Mot Skills*, 118(3), 651-62. doi: 10.2466/30.10.PMS.118k24w8.
28. Redd, M., Fukuda, D., Beyer, K. y Oliviera, L. (2016). No Observable Relative Age Effects in



- Professional Surfers: a ConstraintsBased Evaluation. *Int J Exerc Sci*, 11(6), 355-363.
29. Saavedra, M., Gutiérrez, O., Sa P. y Fernández, J. (2016). Efecto de la edad relativa en el atletismo español. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16 (1), 275-286
30. Sherar, L., Cumming, S., Eisenmann, J., Baxter-Jones, A. y Malina, R. (2010). Adolescent biological maturity and physical activity: Biology meets behavior. *Pediatric Exercise Science*, 22 (3), 332-349.
31. Sedano, S., Vaeyens, R. y Redondo, J. (2015). The Relative Age Effect in Spanish Female Soccer Players. Influence of the Competitive Level and a Playing Position. *Journal of Human Kinetics*, 46: 129-137. doi: 10.1515/hukin-2015-0041.
32. Sierra, M., González, S., Pastor, J. y Serra, J. (2017) Soccer and Relative Age Effect: A Walk among Elite Players and Young Players. *Sports*, 5 (5), 1-20. doi:10.3390
33. Smith, K., Weir, P., Till, K., Romann, M. y Cobley, S. (2018). Relative Age Effects Across and Within Female Sport Contexts: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med*, 48(6),1451-1478. 10.1007/s40279-018-0890-8.
34. Stracciolini, A., Levey Friedman, H., Casciano, R., Howell, D., Sugimoto, D. y Micheli, L. (2016). The Relative Age Effect on Youth Sports Injuries. *Med Sci Sports Exerc.*, 48(6), 1068-74. doi: 10.1249/MSS.0000000000000868.
35. Verdugo, F. (2015). El Proceso de maduración biológica y el rendimiento deportivo. *Revista Chilena de Pediatría*, 86(6), 383-385. <https://doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.10.003>
36. Vincent, J. y Glamser, F. (2006). Gender differences in the relative age effect among US Olympic development program youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 24(4), 405 – 413. 10.1080/02640410500244655.
37. Wattie, N., Schorer, J. y Baker, J. (2015). The relative age effect in sport: a developmental systems model. *Sports Med*, 45(1), 83-94. doi: 10.1007/s40279-014-0248-9.
38. Weir, P., Smith, K., Paterson, C. y Horton, S. (2010). Canadian Women's Ice Hockey – Evidence of a Relative Age Effect. *Talent Development and Excellence*, 2(2), 209-217.
39. Yagüe, J, de la Rubia, R., Sánchez-Molina, J. Maroto-Izquierdo, S. y Molinero, O. (2018). The Relative Age Effect in the 10 Best Leagues of Male Professional Football of the Union of European Football Associations (UEFA). *Journal of Sports Science and Medicine*, 17, 409-416. doi: 10.1123/pes.22.3.332.