

## Niveles de agilidad y coordinación en alumnos de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato

Levels of agility and coordination in students of Compulsory Secondary Education and High School

Salvador Pérez-Muñoz<sup>1</sup>, Rafael Domínguez Muñoz<sup>2</sup>, Diana Barrero Sanz<sup>3</sup>,  
Jesús María Luis Pereira<sup>4</sup>, Javier Germán Arenas García<sup>5</sup>

1 Doctor en Ciencias de la Educación. Docente Universidad Pontificia de Salamanca, España.

<https://orcid.org/0000-0002-7130-1199> Correo: [sperezmu@upsa.es](mailto:sperezmu@upsa.es)

2 Graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Docente Centro de Educación Infantil y Primaria Reyes Católicos, Ávila-España. Correo: [rafidominguez7@gmail.com](mailto:rafidominguez7@gmail.com)

3 Diplomada en Magisterio Educación Infantil y en Educación Física. Docente Colegio Rural Agrupado Llanos de Moraña, Ávila-España. Correo: [diana\\_4484@hotmail.com](mailto:diana_4484@hotmail.com)

4 Graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Graduado en Educación Primaria mención Educación Física.

Docente Institución de Educación Secundaria Fernando de Rojas, Salamanca-España. Correo: [jesuspereira77@gmail.com](mailto:jesuspereira77@gmail.com)

5 Graduado en Ciencias de la Actividad física y del Deporte. Docente Colegio Rural Agrupado La Villa, Valladolid-España.

Correo: [javaregar@hotmail.com](mailto:javaregar@hotmail.com)

### Resumen

**Objetivo:** analizar los niveles de agilidad en alumnos de Educación Secundaria, en función del sexo, la edad, el curso de estudio y práctica de actividad física extraescolar. **Método:** muestra conformada por 152 alumnos de Educación Secundaria, 73 hombres y 79 mujeres, con edades entre 12 y 17 años; 87 de ellos alumnos de primer grado de Educación Secundaria Obligatoria y 65 de primer grado de Bachillerato. Se les aplicó el Modified Agility Test (MAT) sin balón y con balón, para la coordinación con mano y pie dominante y no dominante. **Resultados:** se hallaron diferencias significativas ( $p < .05$ ) ANOVA en la agilidad y coordinación por sexo, curso y práctica de actividad física extraescolar. Los hombres presentaron mejores resultados en todos los casos, especialmente los jóvenes de 16 años; además, practicar actividad física implica mejores valores, tanto de coordinación como de agilidad en todos los casos. La agilidad y la coordinación mejoran con la edad, se correlaciona de forma positiva con la coordinación y es mejor si se hace actividad física extraescolar. **Conclusión:** con base en los resultados del estudio, se considera necesario aumentar los niveles de actividad física en los alumnos que no realizan actividad física extraescolar y se deberían aumentar las horas de Educación Física en todos los niveles educativos.

**Palabras clave:** educación física, educación secundaria, agilidad, coordinación.

## Abstract

**Objective:** to analyze the levels of agility in Secondary Education students, based on sex, age, course of study and extracurricular physical activity practice. **Method:** sample of 152 Secondary Education students, 73 boys and 79 girls, aged between 12 and 17 years old; 87 of them first grade students of Compulsory Secondary Education and 65 first grade of High School. The Modified Agility Test (MAT) was applied without the ball and with the ball, for coordination with the dominant and non-dominant hand and foot. **Results:** significant differences were found ( $p < .05$ ), ANOVA, in agility and coordination by sex, course and practice of extracurricular physical activity. Boys presented better results in all cases, especially 16-year-olds; In addition, practicing physical activity implies better values, both in coordination and agility in all cases. Agility and coordination improve with age, it is positively correlated with coordination, and it is better with extracurricular physical activity. **Conclusion:** based on the results of the study, it is considered necessary to increase the levels of physical activity in students who do not perform extracurricular physical activity and the hours of Physical Education should be increased at all educational levels.

**Keywords:** physical education, secondary education, agility, coordination.

## Introducción

La asignatura de Educación Física es considerada por la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) como específica en el currículo de los alumnos de Educación Secundaria. El Real Decreto 1105 de 2014, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y del Bachillerato, señala en sus objetivos principales que los alumnos deben conseguir:

Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social.

Con este objetivo en concreto se busca, sobre todo, mejorar la competencia motriz en los alumnos, para lo cual se requiere “percibir, interpretar, analizar, decidir, ejecutar y evaluar los actos motores”. Para ello, el Real Decreto indica que la asignatura de Educación Física tiene que contemplar situaciones y contextos diversos:

... desde los que únicamente se trate de controlar los movimientos propios y conocer mejor las posibilidades personales, hasta otros en los que las acciones deben responder a estímulos externos variados y coordinarse con las actuaciones de compañeros o adversarios y en las que las características del medio pueden ser cambiantes.

Todo ello buscando la intervención y mejora de las capacidades físicas y coordinativas para el cuidado de la salud, siendo la evaluación de dichas capacidades físicas y coordinativas uno de los elementos propios del área de Educación Física. En este espacio es donde la evaluación y control de la agilidad se relaciona con lo que establece el Real Decreto 1105 de 2014 en

sus objetivos y en sus criterios de evaluación, tanto en la ESO (criterio 5), como en el Bachillerato (criterio 4).

Actualmente, es ampliamente aceptado por la Ley y respaldado por diversos estudios, que es necesario propiciar el desarrollo integral de los alumnos (Yanci et al., 2014), siendo la Educación Física clave para mejorar los niveles de actividad física y de salud en la adolescencia (Guijarro et al., 2020), por su carácter de obligación y porque se lleva a cabo con profesionales cualificados (Viciano et al., 2015). En este sentido, la condición física es un elemento del currículo que se considera como una buena medida de la capacidad de los alumnos para realizar ejercicio y es un indicador de salud (Tomkinson et al., 2017).

Con respecto a la condición física, tradicionalmente se ha evaluado en los adolescentes la resistencia aeróbica, dejando de lado otros elementos de la condición física también relevantes, como la agilidad y la función motriz (Arboix et al., 2019). La coordinación y la agilidad son elementos importantes a tener cuenta, especialmente a partir de la pubertad, ya que se considera un periodo sensible para el desarrollo de las capacidades físicas y para el desarrollo de la agilidad y la coordinación (Malina et al., 2005; Pérez et al., 2018) y para la adquisición de hábitos saludables (Vazou et al., 2019), de donde surge la necesidad de evaluar estos elementos condicionales en el área de Educación Física, todas ellas recogidas en la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (Castro & Gaintza, 2019).

La Organización Mundial de la Salud indica que, para el año 2022, existirá un problema grave de obesidad infantil (Galán et al., 2020). Además, actualmente se observa una preocupación por la imagen corporal, mostrando los adolescentes valores altos de Índice de Masa Corporal (IMC), que se pueden considerar como indicadores de insatisfacción corporal en ambos géneros (Cid et al., 2019; Galán et al., 2020).

Uno de los elementos necesarios para controlar la salud y la obesidad de los alumnos es establecer la composición corporal, que se mide a través del IMC, que tiene la ventaja de ser una técnica no invasiva, económica y bastante simple de aplicar a los alumnos, y mide el exceso de peso, pero no de grasa (Pérez et al., 2019). Disponer de buenos IMC se relaciona con niveles de condición física saludable (Mayorga et al., 2012).

La coordinación o las capacidades coordinativas son necesarias para todas las personas, ya que ayudan a realizar una mayor cantidad de movimientos y tareas en el día a día, porque permiten organizar y regular los procesos propios de la acción motriz de cada uno (Cárdenas et al., 2019). En este sentido, diversas investigaciones confirman que la coordinación se desarrolla de forma gradual desde las edades tempranas hasta la adolescencia (Ramón & Ruiz, 2015), de forma que un déficit coordinativo puede provocar la aparición de trastornos motrices a la hora de ejecutar una acción motora (Vidarte et al., 2018), a la vez que se ve afectada por trastornos como el sobrepeso y la obesidad, que representan riesgos para la salud general de la persona y aumentan con la edad (López et al., 2014). La coordinación es

uno de los elementos clave para el desarrollo de la competencia motriz, específica del área de Educación Física, y de la competencia deportiva (Barnett et al., 2016; Ruiz et al., 2017).

La agilidad es otro elemento que forma parte de la condición física, cuyo desarrollo incide en la salud y el rendimiento motriz de los alumnos. Es un tipo de velocidad que implica cambios de dirección cuando se realizan desplazamientos (Sheppard et al., 2006). La Asociación Nacional de Fuerza y Acondicionamiento (NSCA) la define como “la habilidad de frenar explosivamente, cambiar de dirección, y acelerar nuevamente” (González et al., 2020, p.406). Por ello se la considera como un elemento físico importante y necesario para poder llevar a cabo distintas actividades deportivas y juegos motrices (Yanci et al, 2014; Yanci & Los Arcos, 2015), como las que indica la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa para el área de Educación Física. Se debe tener en cuenta que el desarrollo de la agilidad necesita de la combinación de otras capacidades como la fuerza, la velocidad, el equilibrio y la coordinación (Bidaurrazaga et al., 2015).

En este sentido, varias investigaciones analizan la agilidad en alumnos de Educación Física, ya sea de forma única, comparando con alguna modalidad deportiva o analizando modalidades deportivas (García et al., 2015; González et al., 2016; Yanci et al., 2016), relacionándola con el IMC (Cruz et al., 2014; Pardo, 2016). Sin embargo, pocos estudios analizan estas capacidades en los últimos años (Arboix et al., 2019); algunos estudios analizan la agilidad en diferentes contextos, pero pocos estudios comparan alumnos de Educación Secundaria Obligatoria con alumnos de Bachillerato, y no sólo en cuanto a la agilidad pura, sino que además incluya componentes coordinativos motrices tanto óculo – manual, como óculo – pédico, el IMC y la realización o no de actividades deportivas fuera del horario del centro educativo. Por esta razón, el objetivo de la investigación fue analizar los niveles de agilidad y coordinación en alumnos de Educación Secundaria, en función del sexo, la edad, el curso de estudio (1º ESO y 1º Bachillerato), y si realizan o no actividad física extraescolar.

## Método

Investigación de tipo cuantitativo experimental, a través de un estudio de campo para comprobar la condición física: agilidad y coordinación. La metodología de investigación cuantitativa recoge datos observables, cuantificables y permite ofrecer resultados de tipo numérico (Cook & Reichardt, 1986).

### *Muestra*

La muestra fue elegida a conveniencia y estuvo conformada por 152 alumnos de primer grado de ESO y de Bachillerato de una Institución de Educación Secundaria de España.

### *Material*

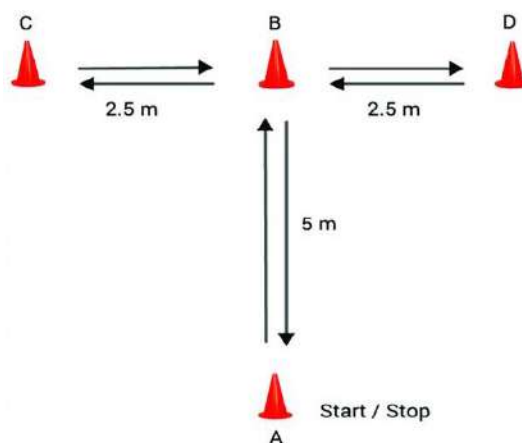
La parte experimental se desarrolló en las instalaciones del centro educativo. Como material de campo se dispuso de pista polideportiva y vestuarios. Todas las mediciones se realizaron en la instalación de uso habitual por parte de los alumnos. Para el estudio se aplicó el test de

agilidad Modified Agility Test (MAT), usado en otras investigaciones para evaluar a jóvenes (González et al., 2016; Yanci et al., 2016).

### Procedimiento

Los datos fueron recogidos en las instalaciones del centro educativo, previa solicitud y autorización a los padres, maestros y responsables del centro educativo. Todos los participantes lo hicieron de forma voluntaria y fueron informados del estudio que se iba a realizar. Antes de aplicar el test, cada padre/madre o tutor responsable dio el consentimiento informado correspondiente. Los participantes realizaban las sesiones de educación física semanal marcadas en la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa, todas ellas controladas por el profesor de educación física del centro. El estudio cumplió con establecido por la Declaración ética de Helsinki (2013).

En la sesión de clase previa a la aplicación del test, se les enseñó a los alumnos la ejecución correcta, para obtener una mejor fiabilidad y evitar posibles errores en las mediciones (Pérez et al., 2019a), ya que luego solo se permitirá un intento, siempre que la ejecución y forma fuera la adecuada. Los protocolos para el control fueron ejecutados siempre por el mismo evaluador, en el mismo espacio, con el objetivo de certificar la exactitud de la toma de datos. Antes de la toma de datos, se llevó a cabo un calentamiento tradicional con una duración de 15min, carrera continua, movilidad articular y dos salidas de velocidad en espacio de 20m.



**Figura 1.** Representación del recorrido en Modified Agility Test (Ramírez et al., 2018).

Para la ejecución del test se siguió este protocolo:

- El alumno recorre 20m en total. Sale de la posición inicial parado, recorre 5m hasta el medio, gira 90° a la izquierda y recorre 2.5m, gira 180° y recorre 5m, gira 180° hasta la mitad, gira 90° y vuelve al inicio. Hace un recorrido en forma de T, de forma libre, en acción similar a la que realizan los jugadores en el terreno de juego en otros estudios (Pérez, et al., 2019a; Pérez et al., 2020; Yanci et al., 2014), y se toma el tiempo empleado en el recorrido.

- Para la coordinación, además de la forma anterior, cada alumno realizó el recorrido botando y conduciendo el balón con ambas manos y pies, para evaluar su coordinación motriz con la misma prueba MAT-T.
- Para calcular el IMC o índice de Quételet, se obtuvo el peso y la altura de cada alumno. El peso se tomó con báscula SECA, llevando ropa ligera. La altura se midió en posición erguida con los talones juntos, los brazos a lo largo del cuerpo y la espalda apoyada del mismo que en el estudio de Mayorga et al. (2012). El IMC fue calculado con la fórmula de kilogramos dividido por la talla en metros cuadrados.

### Análisis Estadístico

Se calcularon los estadísticos descriptivos como la media y la desviación típica. Para el análisis intragrupo, se compararon los datos obtenidos a través de la ANOVA de medidas repetidas para contrastar si existían diferencias según el factor edad, curso de estudios, sexo, IMC y si realizaban o no otra actividad deportiva extraescolar. Con tal propósito se hizo la prueba de homogeneidad de las varianzas, los descriptivos, con contraste post – hoc con un nivel de significación de  $p < .05$  y la prueba de DMS, que realiza los contrastes de igualdad de medias dos a dos. Por último, se establecieron las correlaciones bivariadas. Para el tratamiento estadístico de los datos se utilizó el programa estadístico SPSS Statistics 21.0.

## Resultados

Los 152 escolares que conformaron la muestra del estudio tenían edades entre 12 y 17 años, media de edad de 13.97 ( $\pm 2.097$ ) años; peso medio de 53.15 kg. ( $\pm 11.97$ ) y altura media de 167.39 m. ( $\pm 7.676$ ). En cuanto al IMC, la media del grupo fue de 18.29 ( $\pm 3.022$ ). Por sexos, fue una muestra bastante homogénea, con 48% hombres y 52% mujeres (tabla 1). En los hombres, la media del IMC fue 18.74 ( $\pm 3.759$ ) y en las mujeres, de 19.02 ( $\pm 3.492$ ).

**Tabla 1.** Muestra por sexos e IMC.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje	IMC
Hombre	73	48.0	18.74 ( $\pm 3.759$ )
Mujer	79	52.0	19.02 ( $\pm 3.492$ )
Total	152	100	18.88 ( $\pm 3.613$ )

En cuanto a la edad de los alumnos, un 45.4% tenía 12 años; un 11.8%, 13 años; un 28.3%, 16 años y un 14.5%, 17 años. En el IMC por edades, los alumnos de 12 años tenían un IMC de 17.71 ( $\pm 3.884$ ); los de 13 años, 16.40 ( $\pm 3.721$ ); los de 16 años, 21.04 ( $\pm 2.114$ ) y los de 17 años, 20.38 ( $\pm 1.793$ ).

Por cursos, un 57.2% de los alumnos cursaba 1º ESO y un 42.8%, 1º Bachillerato (tabla 2). En el IMC por curso, los alumnos de 1º ESO tenían un IMC de 17.44 ( $\pm 3.867$ ) y los de 1º de Bachillerato, 20.82 ( $\pm 2.022$ ). Por sexos, los alumnos de 1º ESO presentaban una media de

IMC de 17.32 ( $\pm 2.931$ ) y las mujeres 17.56 ( $\pm 3.846$ ). En 1º de Bachillerato, los hombres tenían una media de IMC de 20.77 ( $\pm 2.34$ ) y las mujeres, 20.86 ( $\pm 1.738$ ) (tabla 2).

**Tabla 2.** Muestra por cursos objeto de estudio por curso e IMC.

Años	Frecuencia	Porcentaje	IMC
1º ESO Total	87	57.2	17.44 ( $\pm 3.867$ )
1º ESO Hombres	43	28.27	17.32 ( $\pm 2.931$ )
1º ESO Mujeres	44	28.93	17.56 ( $\pm 3.846$ )
1º Bachillerato	65	42.8	20.82 ( $\pm 2.022$ )
1º Bachillerato Hombres	30	19.52	20.77 ( $\pm 2.34$ )
1º Bachillerato Mujeres	35	23.28	20.86 ( $\pm 1.738$ )
Total	152	100	18.88 ( $\pm 3.613$ )

Por último, el 42.8% practicaba deporte fuera del horario escolar, mientras que el 57.2% de los alumnos no realizaba ninguna actividad deportiva fuera del centro educativo (tabla 3). En cuanto al IMC, los alumnos que practicaban deporte extraescolar tenían una media mayor de 19.09 ( $\pm 3.707$ ), algo superior a quienes no realizaban deporte extraescolar, que presentaban una media de 18.73 ( $\pm 3.556$ ).

**Tabla 3.** Muestra por práctica de deporte fuera del centro educativo.

	Frecuencia	Porcentaje	IMC
Sí	65	42.8	19.09 ( $\pm 3.707$ )
No	87	57.2	18.73 ( $\pm 3.556$ )
Total	152	100	18.88 ( $\pm 3.613$ )

En cuanto a la práctica de deporte por fuera del centro educativo, destacan fútbol (40%), baloncesto (21.5%), natación (10.8%), balonmano (7.7%), atletismo (4.6%) y deportes variados (15.3%). Por lo tanto, el mayor porcentaje de deporte practicado corresponde a deportes colectivos, con 69.2%.

De forma general, la media de tiempo alcanzada por los alumnos en la agilidad normal (MAT) fue de 6.80 seg. ( $\pm 0.775$ ) (tabla 4). En la coordinación, al hacer el recorrido botando con la mano dominante, la media fue de 9.22 ( $\pm 1.657$ ) seg.; con la mano no dominante, la media fue de 9.76 ( $\pm 1.946$ ) seg.; en la conducción de balón con el pie dominante, la media fue de 13.73 ( $\pm 4.002$ )seg.; y con el pie no dominante, el tiempo empleado fue de 14.72 ( $\pm 4.321$ ) seg. Por edades, los alumnos de 16 años presentaron valores superiores en agilidad y coordinación, mientras que los valores inferiores fueron los de los alumnos más pequeños, de 12 años (tabla 4).

**Tabla 4.** Descriptivos generales y por edad en agilidad y coordinación.

Edad	Agilidad	Coord. mano dominante	Coord. mano No dominante	Coord. pie dominante	Coord. pie No dominante
Media total	6.80 ( $\pm$ .775)	9.22 ( $\pm$ 1.66)	9.76 ( $\pm$ 1.95)	13.73 ( $\pm$ 4.00)	14.72 ( $\pm$ 4.32)
12 años	7.13 ( $\pm$ .669)	9.81 ( $\pm$ 1.65)	10.19 ( $\pm$ 1.89)	14.73 ( $\pm$ 3.81)	16.37 ( $\pm$ 4.46)
13 años	6.6 ( $\pm$ .568)	8.91 ( $\pm$ 1.42)	9.56 ( $\pm$ 2.13)	13.31 ( $\pm$ 4.21)	13.48 ( $\pm$ 4.46)
16 años	6.35 ( $\pm$ .769)	8.54 ( $\pm$ 1.57)	9.26 ( $\pm$ 1.91)	12.55 ( $\pm$ 3.88.)	13.30 ( $\pm$ 3.48)
17 años	6.77 ( $\pm$ .803)	8.99 ( $\pm$ 1.46)	9.58 ( $\pm$ 1.86)	13.21 ( $\pm$ 4.16)	13.44 ( $\pm$ 3.68)

En el análisis por sexo, la media los hombres en el MAT normal fue de 6.72 ( $\pm$ .768); botando con mano dominante, 9.02 ( $\pm$ 1.577); con mano no dominante, 9.54 ( $\pm$ 1.698); con pie dominante, 13.43 ( $\pm$ 4.128); y con pie no dominante, 14.28 ( $\pm$ 4.092) seg. En el caso de las mujeres, la media en el MAT normal fue de 6.88 ( $\pm$ .778); botando con mano dominante, 9.41 ( $\pm$ 1.717); con mano no dominante, 9.98 ( $\pm$ 2.14); con pie dominante, 13.99 ( $\pm$ 3.889); y con pie no dominante, 15.73 ( $\pm$ 4.321) seg. (tabla 5).

**Tabla 5.** Descriptivos por sexo en agilidad y coordinación.

	Agilidad	Coord. mano dominante	Coord. mano No dominante	Coord. pie dominante	Coord. pie No dominante
Hombres	6.72 ( $\pm$ .768)	9.02 ( $\pm$ 1.577)	9.54 ( $\pm$ 1.698)	13.43 ( $\pm$ 4.128)	14.28 ( $\pm$ 4.092)
Mujeres	6.88 ( $\pm$ .778)	9.41 ( $\pm$ 1.717)	9.98 ( $\pm$ 2.14)	13.99 ( $\pm$ 3.889)	15.73 ( $\pm$ 4.321)

Por cursos de estudios, los alumnos de 1º ESO obtuvieron en agilidad normal una media total de 7.03 ( $\pm$ .674); en coordinación botando con mano dominante, 9.62 ( $\pm$ 1.641); con mano no dominante, 10.06 ( $\pm$ 1.948); en conducción de balón con pie dominante, una media de 14.43 ( $\pm$ 3.911); y con pie no dominante, 15.77 ( $\pm$ 4.589). Por sexos, los hombres de media hacen los recorridos en menos tiempo que las mujeres en todos los test (tabla 6).

Por su parte, los alumnos de Bachillerato presentaron una media total de 6.49 ( $\pm$ .799); botando con la mano dominante, 8.69 ( $\pm$ 1.534); con la mano no dominante, 9.37 ( $\pm$ 1.887); en conducción de balón con pie dominante, una media de 12.78 ( $\pm$ 3.957); y con pie no dominante, 13.35 ( $\pm$ 3.523). Por sexos, de nuevo los hombres de media hacen los recorridos en menos tiempo que las mujeres en todos los test (tabla 6).



**Tabla 6.** Resultados por cursos de estudios: media y desviación típica.

	Agilidad	Coord. mano dominante	Coord. mano No dominante	Coord. pie dominante	Coord. pie No dominante
1º ESO Hombres	6.99 ( $\pm$ .659)	9.48 ( $\pm$ 1.617)	9.83 ( $\pm$ 1.73)	14.08 ( $\pm$ 3.79)	15.13 ( $\pm$ 4.36)
1º ESO Mujeres	7.07 ( $\pm$ .693)	9.76 ( $\pm$ 1.671)	10.29 ( $\pm$ 2.135)	14.78 ( $\pm$ 4.038)	16.41 ( $\pm$ 4.771)
1º ESO Total	7.03 ( $\pm$ .674)	9.62 ( $\pm$ 1.641)	10.06 ( $\pm$ 1.948)	14.43 ( $\pm$ 3.911)	15.77 ( $\pm$ 4.589)
1º BAC Total	6.49 ( $\pm$ .799)	8.69 ( $\pm$ 1.534)	9.37 ( $\pm$ 1.887)	12.78 ( $\pm$ 3.957)	13.35 ( $\pm$ 3.523)
1º BAC Hombres	6.34 ( $\pm$ .761)	8.36 ( $\pm$ 1.274)	9.11 ( $\pm$ 1.583)	12.51 ( $\pm$ 4.473)	13.07 ( $\pm$ 3.389)
1º BAC Mujeres	6.63 ( $\pm$ .819)	8.97 ( $\pm$ 1.694)	9.58 ( $\pm$ 2.111)	13.01 ( $\pm$ 3.505)	13.59 ( $\pm$ 3.667)

Cuando se analizan los resultados sobre la práctica de actividad física extraescolar, todos quienes sí lo hacen presentan mejores resultados de media que quienes no, tanto de forma general como entre sexos, siendo los hombres que realizan actividad física quienes tienen mejores resultados de media en todos los test (tabla 7).

**Tabla 7.** Práctica de actividad física extraescolar: media y desviación típica.

	Agilidad	Coord. mano dominante	Coord. mano No dominante	Coord. pie dominante	Coord. pie No dominante
Hombres Sí	6.56 ( $\pm$ .675)	8.69 ( $\pm$ 1.545)	9.04 ( $\pm$ 1.609)	12.31 ( $\pm$ 3.25)	13.08 ( $\pm$ 3.725)
Mujeres Sí	6.75 ( $\pm$ .734)	9.11 ( $\pm$ 1.66)	9.68 ( $\pm$ 1.971)	13.45 ( $\pm$ 4.208)	14.55 ( $\pm$ 4.098)
Total Sí	6.64 ( $\pm$ .792)	8.88 ( $\pm$ 1.597)	9.33 ( $\pm$ 1.795)	12.82 ( $\pm$ 3.721)	13.74 ( $\pm$ 3.934)
Hombres No	6.88 ( $\pm$ .826)	9.35 ( $\pm$ 1.56)	10.02 ( $\pm$ 1.66)	14.52 ( $\pm$ 4.621)	15.45 ( $\pm$ 4.143)
Mujeres No	6.95 ( $\pm$ .799)	9.58 ( $\pm$ 1.744)	10.14 ( $\pm$ 2.234)	14.31 ( $\pm$ 3.699)	15.49 ( $\pm$ 4.744)
Total No	6.92 ( $\pm$ .807)	9.48 ( $\pm$ 1.663)	10.09 ( $\pm$ 2.00)	14.40 ( $\pm$ 4.092)	15.47 ( $\pm$ 4.471)

En lo que se refiere a las diferencias significativas ( $p < .05$ ), los resultados muestran que en la agilidad hay diferencias significativas ( $p < .05$ ) en función de la edad, el curso y práctica de actividad física extraescolar (tabla 8). En la coordinación usando un balón, existen diferencias significativas ( $p < .05$ ) cuando lo hacen botando con la mano y el pie dominante y no dominante en la edad, el curso y la práctica de actividad física. Cuando lo hacen botando con la mano no dominante y en conducción con el pie dominante, las diferencias significativas ( $p < .05$ ) se producen en el caso del curso y la práctica de actividad física (tabla 8).

**Tabla 8.** Anova: edad, sexo, curso, IMC y práctica de actividad física extraescolar.

		F	Sig.
Agilidad	Edad	10.857	.000*
	Sexo	1.529	.218
	Curso	19.995	.000*
	IMC	.735	.860
	Actividad física	5.166	.024*
Coord. mano dominante	Edad	6.266	.000*
	Sexo	2.090	.150
	Curso	12.728	.000*
	IMC	1.493	.127
	Actividad física	5.046	.026*
Coord. mano No dominante	Edad	2.236	.086
	Sexo	1.945	.165
	Curso	4.868	.029*
	IMC	1.062	.453
	Actividad física	5.971	.016*
Coord. pie dominante	Edad	2.962	.034*
	Sexo	.755	.386
	Curso	6.600	.011*
	IMC	1.192	.318
	Actividad física	6.009	.015*
Coord. pie No dominante	Edad	4.385	.001*
	Sexo	1.496	.223
	Curso	12.466	.011*
	IMC	1.658	.076
	Actividad física	6.172	.014*

(\*  $p < .05$ )

No hay datos en post hoc en el caso del curso, sexo y actividad física al tener únicamente dos variables.

En el caso de la edad, las diferencias significativas ( $p < .05$ ) en la prueba post hoc-DMS, hay diferencias en la agilidad, la coordinación con mano dominante y con pie no dominante en

función de la edad de 12 años con respecto a quienes tienen 13, 16 y 17, debido a que los más pequeños obtienen valores más altos. Hay diferencias en la agilidad entre alumnos de 16 con los de 17 años, ya que los alumnos de 16 obtienen mejores resultados que los de 17. En la coordinación con mano dominante y con pie dominante, hay diferencias entre los 12 y los 16 años, en ambos casos porque los más pequeños son los que presentan peores resultados (tabla 9).

**Tabla 9.** Diferencias significativas en función de la edad: agilidad y coordinación.

	(I) Edad	(J) Edad	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
Agilidad		13	.46949	.18751	.013*
	12	16	.77387	.13830	.000*
		17	.35601	.17346	.042*
	16	17	-.41786	.18571	.026*
Coord. mano dominante		13	.89626	.41730	.033*
	12	16	1.2684	.30634	.000*
		17	.82727	.38604	.034*
Coord. mano No dominante	12	16	.92893	.37364	.014*
Coord. pie dominante	12	16	2.17411	.76295	.005*
Coord. pie No dominante		13	2.8894	1.0855	.009*
	12	16	3.06976	.79789	.000*
		17	2.92707	1.0045	.004*

(\* p < .05)

Por último, la agilidad se correlaciona positivamente con la coordinación en todas las variables analizadas, es decir, mejorando la agilidad general mejoraría la coordinación, y viceversa (tabla 10).

**Tabla 10.** Correlaciones bivariadas.

		Correlación de Sig. (bilateral) Pearson	
Agilidad	Coord. mano dominante	.764**	.000
	Coord. mano no dominante	.706**	.000
	Coord. pie dominante	.655**	.000
	Coord. pie no dominante	.666**	.000
Coord. mano dominante	Coord. mano no dominante	.827**	.000
	Coord. pie dominante	.620**	.000
	Coord. pie no dominante	.681**	.000
Coord. mano no dominante	Coord. pie dominante	.633**	.000
	Coord. pie no dominante	.654**	.000
Coord. pie dominante	Coord. pie no dominante	.791**	.000

\*\* La correlación es significativa al nivel .01 (bilateral).

\* La correlación es significativa al nivel .05 (bilateral).

## Discusión

La investigación tuvo por objetivo analizar los niveles de agilidad y coordinación en alumnos de Educación Secundaria, en función del sexo, la edad, el curso de estudio (1º ESO y 1º BAC), y la práctica de actividad física extraescolar. Para ello se les aplicó el test de agilidad MAT-T, debido a la necesidad de analizar este aspecto en función de la edad en alumnos de educación secundaria.

Los principales resultados muestran niveles normales de agilidad y coordinación, si bien los datos obtenidos no son iguales en función de la edad, ya que las edades analizadas presentan distintos niveles. Este es un factor diferenciador en nuestra investigación, del mismo modo que se ha reportado en otros estudios (Erceg et al., 2008).

Por sexos, los hombres alcanzaron mejores resultados que las mujeres en todos las variables y edades analizadas, siendo más claras en el manejo del balón con pie no dominante en la coordinación. En este caso los datos coinciden con otra investigación con alumnos de edades similares, tanto en la coordinación como en la agilidad (Castro & Gaintza, 2019), si bien no utilizaron las mismas pruebas.

En nuestro estudio, los resultados alcanzados por las mujeres no coincidieron con los datos hallados por Arcos et al. (2020), quienes reportaron mejores tiempos en la agilidad MAT-T, frente a los resultados obtenidos en nuestra investigación, aunque la muestra fue diferente, pues en el estudio de Arcos et al. (2020) las mujeres pertenecían a un club de fútbol femenino de élite, si bien no hubo diferencias estadísticamente significativas. Tampoco coinciden, de forma general, con el estudio de Pérez et al. (2019b) con jugadoras de fútbol alevín con edad

de 12 años (similares a primero de la ESO), ya que obtuvieron valores por debajo en la agilidad normal. Sin embargo, en el caso de coordinación con balón con pie dominante, nuestros resultados son inferiores a los de las jugadoras alevines de fútbol (Pérez et al., 2019b), algo que se puede considerar normal debido a la práctica deportiva de las jugadoras de fútbol.

Por cursos de estudios, ESO y BAC, los alumnos de BAC obtuvieron mejores resultados que los alumnos de ESO, tanto en hombres como en mujeres, lo que se puede considerar normal debido a las diferencias físicas entre estas edades, donde además se observan diferencias significativas entre ellos ( $p < .05$ ). Esto mismo sucede con las edades analizadas, donde existen diferencias significativas ( $p < .05$ ) entre los distintos grupos, en concreto en la agilidad entre los alumnos de menor edad y el resto de las edades.

Por edades, en nuestro estudio se observaron diferencias significativas entre distintas edades, especialmente los más pequeños con el resto de las edades, hecho que coincide con otros estudios (Yanci & Los Arcos, 2015; Yanci et al., 2014) que reportan diferencias significativas ( $p < .05$ ) en función de la edad de los sujetos, si bien la muestra la conformaron alumnos de educación primaria. Sin embargo, nuestros resultados no coinciden con los hallazgos de Arcos et al. (2020), quienes no reportan diferencias significativas entre edades, al tener un comportamiento similar. Estos datos son lógicos si se tiene en cuenta la necesidad de más niveles de fuerza y velocidad para la mejora de la agilidad y la coordinación.

Todos los alumnos que practican actividad física extraescolar, tanto hombres como mujeres, presentan mejores resultados medios en todas las variables analizadas, tanto en agilidad como en coordinación, con diferencias significativas ( $p < .05$ ), datos que coinciden con los resultados de otras investigaciones, al señalar que la inactividad estaría relacionada con menores niveles de condición física (Arboix et al., 2019; Beltrán et al., 2008), como también sucede en nuestro caso, y un estilo de vida poco saludable está asociado con niveles de salud presente y futura afectada de forma negativa (Ramón & Ruíz, 2015).

En nuestro estudio la agilidad sí se relaciona de forma negativa con el IMC (peso y talla), contrario a lo hallado por Luna et al. (2019), donde no se evidenció dicha relación.

Coincidimos con Pérez et al. (2019a), Ramón y Ruiz (2015) y Yanci et al. (2014), al considerar que es interesante y necesario incluir programas de entrenamiento de la agilidad en las sesiones que se realizan en el área de Educación Física, a lo que agregaríamos la necesidad del trabajo de coordinación motriz.

En futuras investigaciones sería necesario realizar más estudios sobre la agilidad y la coordinación, ampliando la muestra del estudio, buscando comprobar cómo afecta la aplicación de un programa específico de mejora de la agilidad y la coordinación en las distintas edades, para seguir ampliando el conocimiento en este tema.

## Conclusiones

La agilidad es una habilidad motriz que mejora con los años, si bien no tiene un comportamiento uniforme, ya que presenta diferencias significativas en función de los factores edad, curso y práctica de actividad física. En el caso de la coordinación, se mejora con la edad y presenta diferencias significativas. Además, la agilidad correlaciona de forma positiva con todas las variables de coordinación, de ahí la necesidad de mejorar la agilidad para mejorar la coordinación de los alumnos en las clases de Educación Física.

Por géneros, los hombres obtuvieron mejores valores, tanto en coordinación como en agilidad, con diferencias significativas. Practicar actividad física en horario extraescolar es un factor que ayuda a mejorar el nivel de los alumnos y, en consecuencia, mejora los niveles de agilidad y coordinación en todos los casos.

En función de los resultados obtenidos en nuestra investigación, y teniendo en cuenta que muchos adolescentes no realizan la cantidad de actividad física recomendada, los programas de Educación Física deberían incluir actividades en las que se desarrollen las capacidades coordinativas y la agilidad, entre otras capacidades físicas, especialmente para aquellos alumnos que sólo realizan actividad física en el centro educativo, con el fin de mejorar la salud y promover hábitos saludables. Todo esto se podría mejorar con un aumento de horas en el área de Educación Física, como un instrumento para la mejora de la salud, la calidad de vida y la promoción de hábitos saludables de los alumnos en los centros educativos.

## Referencias

- Arboix, J., Marcaida, S., & Puigvert, J. (2019). Evolución de la agilidad y velocidad lineal en una muestra de adolescentes durante los últimos 20 años (1998-2018). *SPORT TK: Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 9(1), 97-104.  
<https://doi.org/10.6018/sportk.412561>
- Arcos, A., Aramendi, J., Emparanza, J., Castagna, C., Yanci, J., Lezáun, A., & Martínez, R. (2020). Assessing change of direction ability in a Spanish elite soccer academy. *Journal of Human Kinetics*, 72(1), 229-239.  
<https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0109>
- Barnett, L., Lai, S., Veldman, S., Hardy, L., Cliff, D., Morgan, P., et al., (2016). Correlates of gross motor competence in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 46, 1663-1688.  
<https://doi.org/10.1007/s40279-016-0495-z>
- Beltrán, V., Beltrán, J., & Valenciano, J. (2008). Niveles de actividad física en niños y adolescentes españoles: evolución de la práctica en los últimos años y diferencias según zona geográfica. En *IV Congreso Internacional y XXV Nacional de Educación Física*. Córdoba, España.

- Bidaurrezaga, I., Moreira, H., Lekue, J., Badiola, A., Figueiredo, A., & Gil, S. (2015). Applicability of an agility test in young players in the soccer field. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 21(2), 133-138.  
<https://doi.org/10.1590/1517-869220152102144406>
- Cárdenas, M. Burbano, V., & Espitia, E. (2019). Efectos de un programa recreativo-pedagógico en las capacidades coordinativas en escolares. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 22(1), e1047.  
<https://doi.org/10.31910/rudca.v22.n1.2019.1047>
- Castro, V., & Gaintza, Z. (2019). Efecto del taekwondo en el desarrollo motor de estudiantes de 2º de la Educación Secundaria Obligatoria. *Sportis*, 5(2), 270-286.  
<https://doi.org/10.17979/sportis.2019.5.2.4972>
- Cid, F., Rojas, P., Godoy, N., Acevedo, V., & Véliz, C. (2019). Relación de la composición corporal, las cualidades físicas y funciones cognitivas en estudiantes de educación física. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 36(1), 103-106. <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.67496>
- Cook, T., & Reichardt, Ch. (1986). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Madrid: Morata.
- Cruz, A., Lara, A., Zagalaz, M., & Torres, G. (2014). Análisis y evaluación de la condición física en estudiantes de educación primaria de un medio rural y urbano. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 2(116), 44-51.  
<https://www.raco.cat/index.php/ApuntsEFD/article/view/279284>
- Erceg, M., Zagorac, N., & Katiaë, R. (2008). The impact of football training on motor development in male children. *Collegium Antropologicum*, 32(1), 241-247.
- Galán, P., Gisladóttir, T., & Ries, F. (2020). Adherencia a la dieta mediterránea, motivos para la práctica de ejercicio físico y composición corporal en adolescentes Islandeses. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 38, 552-559.  
<https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.73821>
- García, F., Ruiz, A., & Latorre, P. (2015). Influencia del puesto específico en la potencia y agilidad de jóvenes futbolistas. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 27, 58-61. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i27.34348>
- González, Y., Fernández, J., & Sedano, S. (2016). Características de jóvenes futbolistas colombianos en el terreno de juego. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 126, 55-63.  
[https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2016/4\).126.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2016/4).126.06)
- González, Y., Gálvez, A., & Mendoza, D. (2020). Comparación antropométrica, fuerza explosiva y agilidad en jugadoras jóvenes de baloncesto de Bogotá-Colombia. *Retos:*

- Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 38, 406-410.  
<https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.71967>
- Guijarro, S., Mayorga, D., Casado, C., & Viciano, J. (2020). Una unidad didáctica intermitente de acondicionamiento físico solo mejora los niveles de capacidad cardiorrespiratoria de los estudiantes con un perfil no saludable de condición física. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 38, 8-15.  
<https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.73605>
- Lopes, V., Stodden, D., & Rodrigues, L. (2014). Weight status is associated with cross-sectional trajectories of motor coordination across childhood. *Child: Care, Health and Development*, 40(6), 891-899. <https://doi.org/10.1111/cch.12127>
- Luna, P., Márquez, C., Rodríguez, M., Martínez, C., & Vargas, R. (2019). Relación entre la Agilidad respecto de Variables Antropométricas en niños pertenecientes a una Escuela de tenis privada de la provincia de Concepción. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 36, 278-282.  
<https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.68292>
- Malina, R., Cumming, S., Morano, P., Barron, M., & Miller, S. (2005). Maturity status of youth football players: a noninvasive estimate. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37, 1044-1052. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000171622.45134.cb>
- Mayorga, D., Brenes, A., Rodríguez, M., & Merino, R. (2012). Association of BMI and physical fitness level among elementary school students. *Journal of Sport and Health Research*, 4(3), 299-310. [http://www.journalshr.com/papers/Vol%204\\_N%203/V04\\_3\\_8.pdf](http://www.journalshr.com/papers/Vol%204_N%203/V04_3_8.pdf)
- Ministerio de Educación y Ciencia: *Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE)*. España: MEC.  
<https://doi.org/10.5944/hme.3.2016.14811>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. *Real Decreto 1105 de 2014, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y del Bachillerato*. España: El Ministerio.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria*. España: El Ministerio.
- Pardo, D. (2016). Influencia del índice de masa corporal en la agilidad en la infancia. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 5(1), 50-69.  
<https://doi.org/10.24310/riccafd.2016.v5i1.6148>
- Pérez, S., Sánchez, A., Rodríguez, A., Castaño, R., Fuentes, J., De Mena, J., & Macías, R. (2018). Efecto agudo del chaleco lastrado sobre la condición física del portero de fútbol. *Sportis: Revista Técnico-Científica del Deporte Escolar, Educación Física y Psicomotricidad*, 4(2), 269- 287. <https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.2.2077>



- Pérez, S., Domínguez, R., Barrero, D., & Hernández, J. (2019a). Diferencias en los niveles de agilidad e IMC en los alumnos de centros rurales y no rurales en educación física. *Sportis: Revista Técnico-Científica del Deporte Escolar, Educación Física y Psicomotricidad*, 5(2), 250-269. <https://doi.org/10.17979/sportis.2019.5.2.5166>
- Pérez, S., Rodríguez, A., Sánchez, A., De Mena, J., Fuentes, J., Castaño, R., & Martín, N. (2019b). Efecto de los juegos reducidos sobre jugadoras de fútbol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 19(74), 371-386. <http://doi.org/10.15366/rimcafd2019.74.012>
- Pérez, S., Rodríguez, A., Sánchez, A., Alonso, G., Hernández, F., Fraile, J., & Morilla, D. (2020). ¿Cómo afecta la metodología integrada sobre los cambios de dirección en jugadores de fútbol sub-19?: análisis de la pretemporada? *Revista Internacional de Deportes Colectivos*, 43, 45-57. <http://www.asesdeco.com/images/pdf/43Perez>
- Ramírez, R., Sánchez, J., Gonzalo, O., Rodríguez, A., Carretero, M., & Nakamura, F. (2018). Specific changes in young soccer player's fitness after traditional bilateral vs. unilateral combined strength and plyometric training. *Frontiers in Physiology*, 9, 265. <http://doi.org/10.3389/fphys.2018.00265>
- Ramón, I. & Ruiz, L. (2015). Adolescencia, problemas de coordinación motriz y competencia. *Educación XXI*, 18(2), 189-213. <http://doi.org/10.5944/educXX1.14601>
- Ruiz, L., Barriopedro, M., Ramón, I., Palomo, M., Riojano, N., García, V., & Navia, J. (2017). Evaluar la coordinación motriz global en Educación Secundaria: el Test Motor SportComp. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 49(13), 285-301. <https://doi.org/10.5232/ricyde2017.04907>
- Sheppard, J., Young, W., Doyle, T., Sheppard, T., & Newton, R. (2006). An evaluation of a new test of reactive agility and its relationship to sprint speed and change of direction speed. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(4), 342-349. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.05.019>
- Tomkinson, G., Carver, K., Atkinson, F., Daniell, N., Lewis, L., Fitzgerald, J., ... Ortega, F. (2017). European normative values for physical fitness in children and adolescents aged 9–17 years: results from 2 779 165 Eurofit performances representing 30 countries. *British Journal of Sports Medicine*, 52(22), 1445-1456. <https://doi.org/10.1136/bj-sports-2017-098253>
- Vazou, S., Mischo, A., Ladwig, M., Ekkekakis, P., & Welk, G. (2019). Psychologically informed physical fitness practice in schools: a field experiment. *Psychology of Sport and Exercise*, 40, 143-151. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.10.008>
- Viciano, J., Martínez, A., & Mayorga, D. (2015). Contribución de la educación física a las recomendaciones diarias de actividad física en adolescentes según el género; un

estudio con acelerometría. *Nutricion Hospitalaria*, 32(3), 1246-1251.

<https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.3.9363>

Vidarte, J., Vélez, C., & Parra, J. (2018). Coordinación motriz e índice de masa corporal en escolares de seis ciudades colombianas. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 21(1), 15-22. <https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n1.2018.658>

Yanci, J., & Los Arcos, A. (2015). ¿Cómo influyen la edad y el género en la capacidad de cambiar de dirección en alumnos de educación primaria? *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 28, 40-43.

<https://doi.org/10.47197/retos.v0i28.34862>

Yanci, J., Los Arcos, A., Reina, R., Gil, E., & Grande, I. (2014). La agilidad en alumnos de educación primaria: diferencias por edad y sexo. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 14(53), 23-35.

<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista53/artagilidad443.htm>

Yanci, J., Vizcay, J., Pitillas, I., & Los Arcos, J. (2016). Diferencias entre alumnos de una escuela de atletismo y estudiantes de educación primaria en la capacidad de aceleración y cambio de dirección. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 29, 28-31. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i29.35729>