



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Trabajo Fin de Grado

Asociación entre el nivel de condición física, estado ponderal y desarrollo cognitivo de 3-6 años

Alumno: María Teresa Jumilla Sola

Tutor: Pedro Ángel Latorre Román
Dpto: Didáctica de la Expresión Musical,
Plástica y Corporal.

Junio, 2014

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	
1.1 Importancia del movimiento para el desarrollo -----	5
1.2 Concepto de desarrollo -----	5
1.3 Factores que determinan el desarrollo -----	5
1.4 Características generales del desarrollo -----	6
1.5 Salud y desarrollo -----	6 - 8
1.6 Importancia de la alimentación -----	9 - 10
1.7 Importancia de la condición física en niños -----	10 - 11
2. ANTECEDENTES -----	12
3. OBJETIVOS	
3.1 General -----	13
3.2 Específicos -----	13
4. MÉTODO	
4.1 Participantes -----	14
4.2 Materiales y pruebas -----	14 - 17
4.3 Procedimiento -----	18
4.4 Análisis estadístico -----	18
5. RESULTADOS -----	19 - 23
6. DISCUSIÓN -----	24 - 25
7. CONCLUSIONES -----	26
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	27
9. ANEXOS	

Resumen

Objetivo. El objetivo principal es analizar la asociación entre el nivel de condición física, estado ponderal y desarrollo cognitivo de 3 – 6 años. **Método.** Participantes. Han participado 160 niños, 83 niños y 80 niñas de dos centros educativos de la localidad de Úbeda (Jaén). Como parámetros antropométricos analizamos la altura, el peso y el índice de masa corporal (IMC). Como parámetros de condición física utilizamos el Ruler Drop, un test de equilibrio y de salto horizontal. Para el análisis del desarrollo cognitivo se empleó el test de Goodenough. **Resultados.** No se encuentran diferencias significativas ($p \geq 0,05$) en las variables analizadas en relación al sexo. El tipo de centro, en relación con las características socioeconómicas de los padres muestra diferencias significativas ($p < 0,05$) en el IMC, calificaciones y edad de inicio de la marcha. Existe una correlación significativa positiva ($p < 0,01$) entre la edad, el desarrollo cognitivo, el salto horizontal y equilibrio y una correlación negativa ($p < 0,05$) del IMC con el desarrollo cognitivo, salto horizontal y equilibrio. **Conclusiones.** La condición física en niños de 3 a 6 años se relaciona con la edad, IMC y el desarrollo cognitivo, no viéndose afectada por el sexo. Las características socioeconómicas de los padres es un factor que se asocia al estado ponderal, rendimiento académico y edad de inicio de la marcha.

Palabras clave

Condición física, estado ponderal, niños y desarrollo cognitivo.

Abstract

The main aim of this paper is the association between the physical state level, weight and height and cognitive development from years 3 to 6. **Methodology.** Participants. 160 children have taken part, 83 boys and 80 girls, from two different schools in Ubeda (Jaen). The anthropometric parameters analyzed have been height, weight and body mass index (BMI). The physical state parameters used have been the Ruler Drop, a balance and horizontal jump test. Regarding the analysis of cognitive development, the Goodenough test has been used. **Results.** No significative differences ($p \geq 0,05$) have been found in the variable analyzed in relation with the gender. The school, in relationship with the parents' socioeconomic variables show significative differences ($p < 0,05$) regarding the BMI, grades and

starting walking age. There is a positive significance correlation ($p < 0,01$) between the age, the cognitive development, the horizontal jump and balance test, and a negative correlation ($p < 0,05$) between the BMI with the cognitive development, horizontal jump and balance. **Findings.** The physical state on the children from years 3 to 6 is related to the age, BMI and the cognitive development, not being affected by gender. The parents' socioeconomic characteristics is a factor that is related to weight and height, academic success and starting walking age.

Key Word

State, physical, cognitive development, weight and height, children.

1. INTRODUCCIÓN

1. Importancia del movimiento para el desarrollo.

El movimiento es parte esencial en la vida del ser humano, éste se ha ido perfeccionando y haciendo más complejo y adaptado al entorno con el desarrollo del cerebro, lo que ha dado lugar a formas cada vez más sofisticadas de desplazarse y dominar el espacio. Por tanto, el movimiento es esencial para abordar tareas básicas que a parte de la supervivencia, se relacionan igualmente con la exploración del entorno y las relaciones sociales y de comunicación, siendo un magnifico instrumento de interacción social.

2. Concepto de desarrollo.

El desarrollo hace referencia a la formación del individuo desde su concepción hasta la madurez. Esta maduración se producirá a lo largo de una serie de periodos evolutivos que van a determinar el desarrollo humano (Latorre, 2007). Se han hecho numerosos estudios en relación al desarrollo, por eso encontrar una definición concreta resulta muy difícil. Según la OMS, el desarrollo abarca tanto a la maduración en los aspectos físicos, cognitivos, lingüísticos, socioafectivos y temperamentales como el desarrollo de la motricidad fina y gruesa.

3. Factores que determinan el desarrollo.

Existen factores que determinan el desarrollo en general. Estos son los factores biológicos y los factores ambientales (fig. 1). Dentro de los mismos nos encontramos:

- **Determinantes biológicos:** que son las características genéticas propias de los miembros de una especie, haciendo que todos los humanos seamos iguales.

Las particularidades genéticas de cada persona, que son las que establecen las diferencias entre los individuos. Solamente los gemelos monocigóticos se desarrollan bajo las influencias biológicas idénticas.

- **Determinantes ambientales:** Podemos considerar que son influencias ambientales, tanto el entorno físico como el individual. Otros tipos de determinantes ambientales son el contexto cultural, el contexto histórico, el contexto étnico y el contexto socioeconómico.

4. Características generales del desarrollo.

Según Hurlock (1967), el desarrollo presenta las siguientes características:

- o Depende de la maduración y el aprendizaje. Es decir, el desarrollo requiere en un principio la maduración de las estructuras cerebrales, locomotoras y los cambios en las proporciones corporales. A partir de esa circunstancia entra en juego el adiestramiento, la práctica, por lo que el niño y niña logran un grado de coordinación muscular que le permita el dominio de habilidades.
- o El aprendizaje sólo es eficaz cuando el sistema neuromuscular ha alcanzado un nivel óptimo de maduración, así no es factible enseñar si no se consigue una base adecuada de coordinación neuromuscular. Por lo tanto, el entrenamiento precoz puede ser positivo temporalmente, pero a largo plazo pierde sus efectos e incluso puede ser perjudicial. Así por mucho que se insista en la estimulación precoz, si el niño y niña no han alcanzado un nivel adecuado de maduración neuromuscular, de poco servirán estos estímulos.
- o El desarrollo motor se realiza de acuerdo con una serie de principios y direcciones:
 - o Céfalo caudal
 - o Próximodistal
 - o General-Específico
 - o Continuidad, progresión y amortiguamiento.
 - o Secuencial
 - o Individualidad
 - o Alternancia
 - o Asimetría funcional

5. Salud y desarrollo

Según la OMS un crecimiento óptimo está basado en:

1. Nutrición ideal: Lactancia materna y alimentación complementaria.
2. Medio ambiente ideal: Agua, saneamiento, vivienda y madres no fumadoras.
3. Cuidado de Salud ideal: Inmunizaciones y cuidado pediátrico rutinario.

La OMS publicó en el 2006 las nuevas tablas de referencia de crecimiento infantil (fig 2 y 3). Su objetivo era el establecer un conjunto de curvas de crecimiento para los niños menores de 5 años para ser adoptadas como el nuevo patrón internacional y para evaluar el estado de nutrición de los individuos y las poblaciones.

Era necesario este nuevo patrón de referencia debido a varios aspectos fundamentales:

1. El crecimiento del niño amamantado es diferente que el de la referencia NCHS/OMS.
2. La población de referencia debe reflejar recomendaciones de alimentación y salud.
3. Un nuevo patrón de crecimiento del niño ayudará a mejorar el cuidado clínico entre niños amamantados.
4. Las curvas de NCHS dificultan el manejo óptimo de la alimentación de niños y aumentan el riesgo de la morbilidad y mortalidad y además, el uso de las curvas puede dar lugar a cálculos equivocados de estimación de desnutrición y sobre peso/obesidad.

A continuación, exponemos las nuevas curvas de crecimiento para niños y niñas de 0 a 5 años publicadas por la OMS (2006) en relación al peso, talla y el índice de masa corporal.

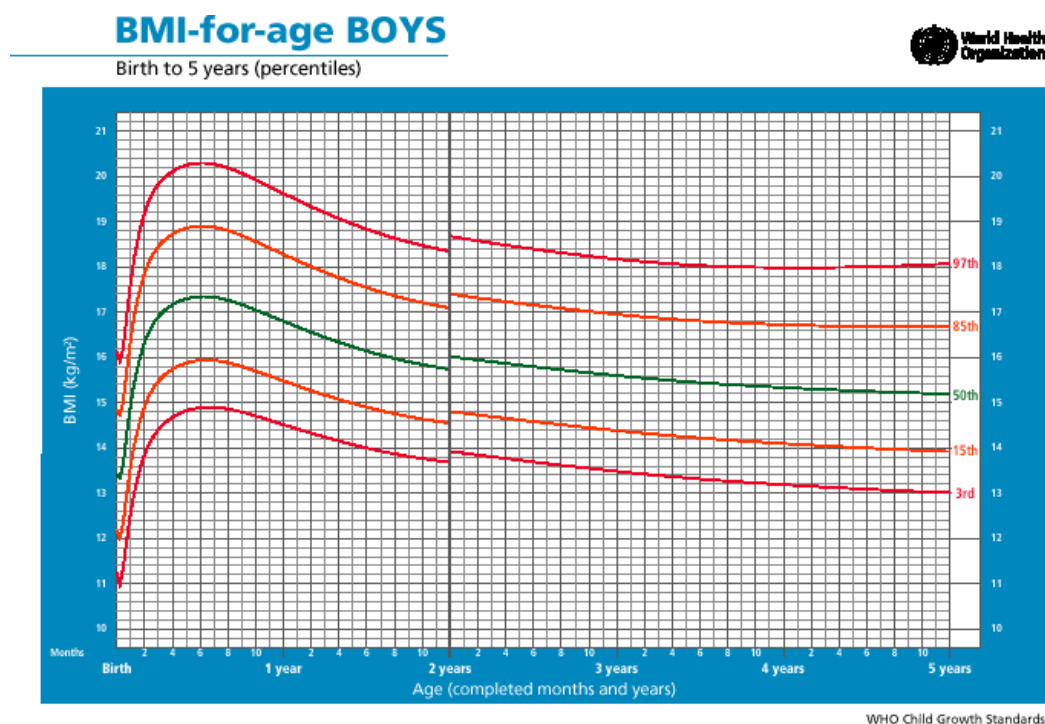


Figura 2. Tabla de peso para 5 años (niños)

BMI-for-age GIRLS

Birth to 5 years (percentiles)

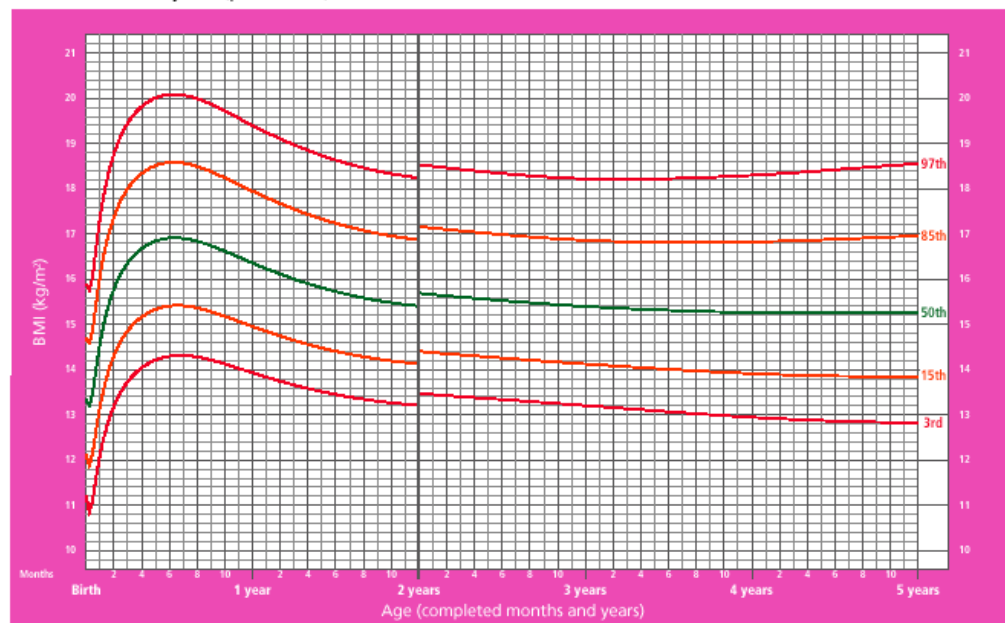


Figura 3. Tabla de peso para 5 años (niñas)

Además de estos parámetros del crecimiento infantil, la OMS (2006) ha empleado otros indicadores de seguimiento y valoración como son:

1. La circunferencia de la cabeza
2. La circunferencia del brazo
3. El pliegue tricipital y subescapular

Según la OMS (2006) el nuevo Patrón de Crecimiento Infantil confirma que todos los niños, nacidos en cualquier parte del mundo, que reciban una atención óptima desde el comienzo de sus vidas, tienen el potencial de desarrollarse en la misma gama de tallas y pesos. Existen diferencias individuales entre los niños, pero a nivel regional y mundial la media de crecimiento de la población es similar. El nuevo patrón demuestra que las diferencias en el crecimiento infantil hasta los cinco años dependen más de la nutrición, las prácticas de alimentación, el medio ambiente y la atención sanitaria que de los factores genéticos o étnicos.

6. Importancia de la alimentación

Casado y Nogales (1997) dicen que la dieta de los niños debería presentar la siguiente proporción de principios inmediatos: 50 al 55% de hidratos de carbono, un 30-35% de grasas y el restante 12 a 15% de proteínas. Los hidratos de carbono representan la energía por excelencia y es el nutriente esencial del sistema nervioso, es recomendable alejar al niño del consumo abusivo de carbohidratos simples y refinados, evitando el abuso de repostería, golosinas y bebidas azucaradas, incrementando el consumo de frutas, cereales, legumbres y harinas. Los lípidos deben representar aproximadamente el 25-30% de la dieta, son esenciales como fuente de energía pero también son elementos estructurales importantes y actúan en diferentes funciones. Se recomienda el consumo de grasas insaturadas (aceite de oliva) y reducir el consumo de grasas hidrogenadas y saturadas. Las proteínas deben suponer aproximadamente el 12-15% de la dieta de un niño, y deben contener los diferentes aminoácidos esenciales, así las proteínas de origen animal son consideradas de alto valor biológico ya que contienen los aminoácidos esenciales (leches, huevos, pescados). Las proteínas son los elementos plásticos y estructurales del organismo. Además, el niño debe tener un aporte adecuado de vitaminas y minerales necesarios para diversas funciones y procesos metabólicos del organismo. Las vitaminas se diferencian en liposolubles (A, D, E y K) e hidrosolubles (vitamina C y complejo B). Los minerales indispensables e importantes en el crecimiento son entre otros el calcio, el hierro, fósforo, flúor y el yodo. Algunos se requieren en cantidades superiores a 100 miligramos por día (calcio, fósforo, sodio y potasio) y otros se necesitan en cantidades menores (hierro, flúor, yodo, cobre, zinc, selenio, etc.). Algunos autores consideran importantes muchos de estos minerales (yodo, hierro) en la maduración del sistema nervioso. También, la adecuada hidratación es un elemento esencial en la nutrición. Por supuesto, en la edad escolar las bebidas alcohólicas, incluso las de baja graduación, no deben consumirse nunca.

Por último y desde un punto de vista cuantitativo, el aporte calórico del niño, dependerá del estadio evolutivo, de su actividad motriz y sexo. En todo caso y según Casado y Nogales (1997) en la siguiente tabla exponemos los requerimientos energéticos según la edad cronológica

Edad (años)	Kcal/día
1-3	1.300
4-6	1.800
7-10	2.000
11-14, niños	2.500

La distribución del aporte energético debería distribuirse de la siguiente manera: 25% en el desayuno, 30% en la comida, 15% en la merienda y el 30% en la cena (fig 4).

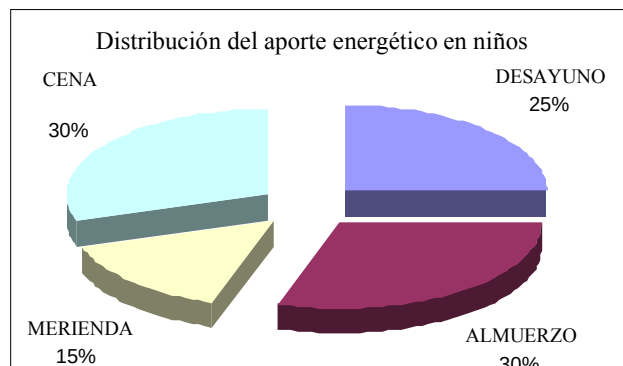


Figura 4. Distribución del aporte energético en Educación Infantil

7. Importancia de la condición física en niños

La condición física se define como la capacidad que tiene una persona para realizar actividad física y/o ejercicio, y constituye una medida integrada de todas las funciones y estructuras que intervienen en la realización de actividad física o ejercicio (Ruiz et al., 2011). La condición física relacionada con la salud se define como la habilidad para realizar actividades de la vida diaria con vigor, y hace referencia a aquellos componentes de la condición física que tienen relación con la salud: i) la capacidad aeróbica; ii) la capacidad músculo-esquelética; iii) la capacidad motora, y iv) la composición corporal. El nivel de condición física se puede evaluar objetivamente mediante test de laboratorio y test de campo (Ruiz et al., 2011).

Ortega et al., (2008) señalan igualmente que el nivel de condición física es un potente biomarcador del estado de salud desde edades tempranas. Los componentes de la condición física se pueden agrupar sus componentes en dos grandes categorías: los relacionados con la salud aspectos (la capacidad aeróbica, fuerza muscular, resistencia muscular y flexibilidad) y los aspectos relacionadas con la habilidad (agilidad, equilibrio, coordinación, potencia, tiempo de reacción y velocidad) (Molnar y Livingstone, 2000). En este sentido, Stodden et al. (2008) señalan que el desarrollo de la competencia de habilidades motoras es un mecanismo subyacente primario que promueve la participación en la actividad física. Los niños con peor rendimiento de habilidades motoras son menos activos que los niños con habilidades motoras más desarrollados. En este sentido, altos niveles de rendimiento aeróbico y coordinación motora son fuertes

predictores de la actividad física en niños durante la infancia (Lopes et al.2010) aunque la asociación entre habilidades motrices fundamentadas y actividad física podría estar influida por el sexo.

2. ANTECEDENTES

Hasta la fecha, escasos estudios han analizado las capacidades físicas en niños de Educación Infantil y su asociación con el desarrollo cognitivo. Tucker's (2008) en una revisión sistemática presenta una investigación sobre los niveles de actividad física de los niños en edad preescolar (2-6 años). Treinta y nueve estudios primarios (publicados 1986-2007) que representan un total de 10.316 participantes (5.236 varones y 5.080 mujeres), procedentes de siete países se describen si las conductas de actividad física de esta población se consideran de acuerdo con las pautas de actividad física para los niños preescolares (NASPE). Los resultados obtenidos de este estudio detallaron que la actividad física permite establecer percentiles y referencias normativas que podrían ayudar a ilustrar el nivel de actividad física de esta población así como su asociación con otros aspectos epidemiológicos como el sobrepeso, estado nutricional y otros factores sociodemográficos como las condiciones socioeconómicas y culturales de los progenitores.

En España la investigación sobre la condición física y la salud en población preescolar es muy escasa, no existiendo proyectos ni líneas de investigación de referencia que hayan desarrollado este tópico de la investigación. Una reciente revisión (Ayán, 2013) informa de la importancia del desarrollo de este tipo de estudios en España. A su vez, la presencia en el currículo universitario de un Grado de Educación Infantil y de materias específicas como Didáctica de la Educación Física en Educación Infantil o motricidad y salud, hacen necesaria la incorporación de líneas de investigación de esta naturaleza, que presentan un alto grado de innovación e interés educativo y social. Teniendo en cuenta que la etapa preescolar (3 a 6 años) es especialmente sensible a la adquisición de los primeros aprendizajes y conductas saludables que sin lugar a dudas posteriormente tienen proyección en la infancia, adolescencia e incluso vida adulta, es preciso establecer los niveles de referencia que tipifican un estado físico saludable asociado al nivel de actividad física, condición física y estado ponderal y nutricional como marco de referencia para establecer programas de intervención específicos de actividad física saludable.

Existen diversas baterías de evaluación de la condición física en niños y adultos (Batería Eurofit y Seniors Test) pero ninguna a nuestro conocimiento ha sido adaptada y validada a la población infantil de 3 a 6 años, la cual ha recibido escaso interés por parte de los investigadores y educadores en el ámbito de la actividad física. Fulton et al. (2001) destaca la necesidad de desarrollar métodos válidos para la medición de la actividad física y el comportamiento sedentario, lo cual se considera el primer paso necesario para llevar a cabo la vigilancia significativa la actividad física y la investigación de intervenciones para niños de 2-5 años.

3. OBJETIVOS

Los objetivos de este estudio son:

OBJETIVO PRINCIPAL

Analizar la asociación entre condición física, niveles de actividad física y estado ponderal en niños de 3 a 6 años.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la influencia del sexo en los niveles de condición física, estado y actividad física en niños de 3-6 años.
- Identificar las variables sociodemográficas relacionadas con el entorno familiar que puedan influir en la condición física en niños de 3 a 6 años.
- Analizar la relación existente entre el desarrollo cognitivo y el nivel de desarrollo de la condición físico-motriz.

4. MÉTODO

Participantes

Es este estudio participaron 160 niños, 83 niños y 80 niñas. La edad de los participantes corresponde a la etapa de Educación Infantil comprendida entre los 3 y 6 años. Se ha llevado a cabo en dos centros educativos diferentes de la localidad de Úbeda. Todos los padres de los alumnos cumplimentaron un formulario de consentimiento y de participación voluntaria en este estudio. Sólo se les pasaron las baterías de pruebas a los alumnos que tenían autorización del padre/madre. Como criterios de inclusión se tuvo en cuenta la escolarización en Educación Infantil y no padecer discapacidad física y/o intelectual. El estudio se realizó en cumplimiento de las normas de la Declaración de Helsinki (versión 2008) y siguiendo las directrices de la Comunidad Europea para la Buena Práctica Clínica (111/3976/88 de julio de 1990), así como el marco legal español para la investigación clínica en los seres humanos (Real Decreto 561/1993 sobre ensayos clínicos).

Materiales y pruebas

Como parámetros antropométricos analizamos la altura (cm) que se midió con un estadiómetro (Seca 22, Hamburgo, Alemania). El peso (Kg.) se midió con una báscula Seca 634 (Hamburgo, Alemania). El índice de masa corporal (IMC) se obtuvo de la ecuación, $IMC = \text{peso (Kg.)} / \text{talla (m)}^2$.

Como medidas de condición física empleamos:

Ruler Drop test que se utiliza para medir el tiempo de reacción, rapidez de manos, ojos y atención. Utilizamos una regla de 60 cm de metacrilato (Mackenzie, (2004). En el Ruler Drop test la persona se sienta en el borde de una mesa, apoyando su codo sobre la misma para que su muñeca se extienda sobre el lado. El evaluador tiene la regla verticalmente en el aire entre el pulgar y el dedo índice del sujeto, pero sin tocarse (véase en la figura 1). El sujeto debe indicar cuando estén listos. Son previo aviso, la regla se suelta y se deja caer – el sujeto debe cogerla lo antes posible, tan pronto como ellos la vean caer. Esta prueba se repite tres veces con ambas manos y se anota las puntuaciones obtenidas.



Figura 1. Ruler drop test.

El objetivo del test de equilibrio es evaluar la capacidad de equilibrio del pie (Johnson and Nelson, 1979). Se deberá realizar en una superficie plana, antideslizante y descalzos. Mediremos el tiempo con la ayuda de un cronómetro. En la prueba de equilibrio se le debe quitar los zapatos al sujeto y debe colocar las manos sobre las caderas, a continuación, el pie se coloca sin apoyo contra la rodilla en el interior de la pierna de apoyo (Véase en la figura 2). Se da un minuto para practicar el equilibrio. El cronómetro se pone en marcha cuando el talón se eleva del suelo. Este se detendrá si las manos se separan de las caderas, si se separa el pie del tobillo y queda al aire o cae al suelo y si la punta de los dedos del pie no apoyado toca el suelo. Se realizará dos veces con ambas piernas y se anotará el mejor resultado.



Figura 2. Test de equilibrio.

El test de salto horizontal se utiliza para medir la fuerza explosiva del tren inferior. Se debe realizar en una superficie plana, dura y antideslizante y la medida de este salto se llevará a cabo con una cinta métrica (Batería ALPHA-Fitness, Ruiz et al., 2011). En la prueba de salto horizontal el sujeto se colocará de pie tras la línea de salto, y con una separación de pies igual a la anchura de los hombros. Doblará las rodillas con los brazos delante del cuerpo y paralelo al suelo. Desde esa posición balanceará los brazos, empujara con fuerza y saltará lo más lejos posible (Véase en la figura 3). Tomará contacto con el suelo con los dos pies simultáneamente y en posición vertical. El test se realizara dos veces y el examinador mostrará la forma correcta de ejecución.



Figura 3. Test de salto horizontal.

El desarrollo cognitivo e intelectual se analizará mediante el test del dibujo de la figura humana de Goodenough, versión revisada (Harris, 2011). Y por último, en el test de Goodenough – Harris se les proporciona a los sujetos tres folios en blanco donde deberán realizar tres dibujos que corresponden a un hombre (Véase en la figura 4), a una mujer y a un niño, cada uno en un folio. El evaluador no podrá dar detalles ni decir si algo está bien o algo está mal, solo limitarse a vigilar y recoger los dibujos una vez finalizados. Antes de comenzar a dibujar se tienen que dar una serie de pautas que están recogidas en el Manual del test. Finalmente, se tienen que aplicar una serie de ítems que evalúan los dibujos. Son unos ítems específicos para el hombre y para la mujer. Véase un ejemplo en la figura 4.



Figura 4. Ejemplo de dibujo de un niño de 4 años

Y por último, el cuestionario sociodemográfico diseñado ad hoc para la presente investigación a fin de obtener datos de identificación de los participantes. Las variables incluidas en este cuestionario son: edad, peso, talla, IMC, estado civil, nivel de estudios, trabajo, práctica deportiva, consumo de tabaco y alcohol y calificaciones promedio en una escala de 0-10.

PARA UNO DE LOS PROGENITORES	
NOMBRE O PSEUDÓNIMO:	CÓDIGO(últimos 4 nº DNI)=
LOCALIDAD DE RESIDENCIA:	
Edad:	Sexo: Masculino ☐ Femenino ☐
Peso:	Altura:
Nivel Escolaridad:	
Sin estudios ☐ Estudios primarios ☐ Estudios secundarios ☐ Estudios universitarios ☐	
Estado civil: Soltero ☐ Casado/en pareja ☐ Viudo ☐ Separado ☐	
Ocupación: Trabaja ☐ No Trabaja ☐	
Qué nivel económico considera que pertenece usted: Bajo ☐ Medio ☐ Alto ☐	
Practica actividad físico deportiva (más de tres sesiones semanales): Si ☐ No ☐	
Consumo de tabaco: nunca ☐ fumador diario ☐ fumador ocasional ☐ ex fumador ☐	
Consumo de alcohol: abstemio ☐ ex bebedor ☐ bebedor moderado ☐ bebedor excesivo ☐	
DATOS DE SU HIJO	
Peso al nacer (Kg):	
Estatura al nacer (cm):	
Peso actual (Kg):	
Estatura actual (cm):	
Sexo:	
Fecha de nacimiento:	
Edad en meses de inicio de la marcha:	
Notas académicas:	

Figura 5. Cuestionario sociodemográfico.

Procedimiento

De manera autoadministrada los padres de los sujetos cumplimentaron individualmente las autorizaciones y los cuestionarios sociodemográficos. En presencia del investigador se aclararon en todo momento las dudas aparecidas en el transcurso del estudio y se respetó la confidencialidad de los datos. Los datos se recogieron de Febrero de 2014 a Abril del 2014. Para ellos nos dirigimos a dos centros educativos y tuvimos una reunión con todos los maestros de esta etapa para explicarles en qué consistía este estudio. Una vez informados, entregaron las autorizaciones y los cuestionarios sociodemográficos a los padres de los alumnos. Cuando ya estaban todos los datos y autorizaciones, elaboramos una lista de registro para anotar los resultados de cada una de las pruebas para comenzar a analizar el estudio. El orden de las pruebas fue el siguiente: Ruler Drop test, equilibrio, salto horizontal y test de Goodenough-Harris.

Análisis estadístico

Los datos serán analizados mediante el programa estadístico SPSS., v.19.0 para Windows, (SPSS Inc, Chicago, USA) y el nivel de significación se fijó en $p < 0.05$. Los datos se mostrarán en estadísticos descriptivos de media y desviación típica y porcentajes. Se realizará ANOVA para establecer diferencias entre centro educativo, sexos y grupos de edad. Se realizarán correlación Pearson entre variables.

5. RESULTADOS

En la tabla 1 se exponen los resultados de las variables sociodemográficas en relación a los centros educativos. Encontramos diferencias significativas en los niveles socioeconómicos y en el nivel de estudios, encontrando que el colegio 1 estudian sujetos con bajo nivel económico. Sin embargo, en el colegio 2 estudian sujetos con un nivel económico alto. Por otra parte, el nivel de estudios de los padres en cada centro es muy distinto. En el colegio 1 la gran mayoría tienen estudios secundarios y en el colegio 2 tienen estudios universitarios.

		CENTROS		<i>p-valor</i>
		1 n (%)	2 n (%)	
Estado civil	Soltero	3 (4,1)	1 (1,1)	0,385
	Casado o en pareja	67 (90,5)	85 (95,5)	
	Separado o divorciado	4 (5,4)	3 (3,4)	
Niveles socioeconómicos	Bajo	26 (35,1)	12 (13,5)	<0,001
	Medio	48 (64,9)	77 (86,5)	
Estudios	Sin estudios	1 (1,4)	0 (0,0)	<0,001
	Primarios	30 (40,5)	16 (18,0)	
	Secundarios	32 (43,2)	29 (32,6)	
	Universitarios	11 (14,9)	44 (49,4)	
Sexo niños	Niños	37 (50,0)	43 (48,3)	0,830
	Niñas	37 (50,0)	46 (51,7)	

Tabla 1. Características sociodemográficas de los centros educativos.

En la tabla 2 que corresponde a las diferencias por sexo en donde no hemos encontrado diferencias significativas.

	Niños Media (DT)	Niñas Media (DT)	<i>p-valor</i>
--	---------------------	---------------------	----------------

Edad (años)	57,72 (10,65)	56,20 (10,91)	0,370
Peso al nacer (kg)	3,39 (0,55)	3,35 (0,51)	0,668
Peso actual (Kg)	19,87 (4,37)	49,78 (3,11)	0,902
Talla al nacer (cm)	49,97 (4,72)	49,78 (3,11)	0,759
Talla actual (cm)	108,31 (10,65)	107,60 (10,27)	0,665
IMC (kg/ m2)	17,04 (3,41)	17,24 (3,34)	0,717
Edad de inicio de la marcha (meses)	12,72 (2,49)	12,25 (2,35)	0,216
Calificaciones promedio (0-10)	6,87(1,37)	7,27 (1,42)	0,068
Salto horizontal (cm)	73,92 (23,86)	65,45 (23,08)	0,230
Equilibrio izquierda (segundos)	8,65 (7,70)	10,48 (10,63)	0,209
Equilibrio derecha (segundos)	9,03 (9,05)	10,49(10,02)	0,331
Equilibrio promedio (segundos)	8,84 (7,59)	10,48 (8,98)	0,208
Regla izquierda (cm)	30,61 (8,11)	29,64 (7,92)	0,439
Regla derecha (cm)	30,47 (9,87)	30,50 (7,01)	0,982
Regla promedio (cm)	31,46 (8,37)	31,06 (6,77)	0,732
Puntuación bruta hombre (73 ítems)	18,50 (7,09)	18,59 (6,98)	0,935
Puntuación estándar hombre	121,78 (20,74)	119,48 (17,71)	0,447
Percentil hombre	79,88 (24,01)	80,77 (22,14)	0.807
Puntuación bruta mujer (71 ítems)	18,80 (6,91)	20,04 (7,83)	0,282
Puntuación estándar mujer	120,75 (19,57)	117,38 (18,97)	0,267
Percentil mujer	80,06 (22,39)	75,74 (25,87)	0,256
Puntuación bruta promedio	18,65 (6,75)	19,31 (7,06)	0,538
Percentil promedio	79,97 (20,88)	78,25 (21,60)	0,607

Tabla 2. Diferencias por sexo

DT (Desviación Típica).

En la tabla 3 ha sido donde hemos encontrado las diferencias significativas del estudio... Una de las diferencias es las calificaciones de cada uno de los centros, mostrando que el centro 1 tiene calificaciones más bajas que el colegio 2. Otra disimilitud que hemos encontrado es que los niños del colegio 1 tienen mayor índice de masa corporal y adquirieron la marcha más tarde.

	1	2	<i>p-valor</i>
	Media (DT)	Media (DT)	
Edad (años)	57,06 (11,95)	56,85 (9,76)	0,900
Peso nacer (kg)	3,33 (0,66)	3,40 (0,40)	0,369
Peso actual (kg)	20,69 (4,43)	19,12 (3,68)	0,17
Talla nacer (cm)	49,25 (5,19)	50,39 (2,46)	0,87
Talla actual (cm)	106,47 (12,77)	109,17 (7,85)	0,115
IMC (kg/m2)	18,46 (3,83)	16,04 (2,45)	<0,001
Edad inicio marcha (meses)	13,13 (2,73)	11,94 (2,00)	0,002
Calificaciones promedio (0-10)	6,83 (1,40)	7,28 (1,38)	0,004
Salto horizontal	66,64 (26,53)	72,07 (21,05)	0,156
Equilibrio izquierdo (segundos)	8,74 (9,14)	10,28 (9,47)	0,295
Equilibrio derecho (segundos)	9,87 (10,91)	9,69 (8,31)	0,904
Equilibrio promedio	9,31 (9,03)	9,98 (7,76)	0,607
Regla izquierda (cm)	29,22 (8,43)	30,86 (7,60)	0,200
Regla derecha (cm)	31,01 (8,40)	30,05 (8,62)	0,475
Regla promedio	31,53 (8,00)	31,03 (7,25)	0,676
Puntuación bruta hombre (73 ítems)	19,39 (8,44)	17,84 (5,51)	0,178
Puntuación estándar hombre	122,09 (21,45)	119,38 (17,20)	0,381
Percentil hombre	79,36 (25,50)	81,14 (20,83)	0,624
Puntuación bruta mujer (71 ítems)	19,56 (8,62)	19,32 (6,25)	0,836
Puntuación estándar mujer	117,56 (19,73)	120,25 (18,93)	0,379
Percentil mujer	75,82 (26,92)	79,56 (21,78)	0,338
Puntuación bruta promedio	19,47 (8,29)	18,58 (5,49)	0,428
Percentil promedio	77,59 (24,38)	80,35 (18,20)	0,422

Tabla 3. Diferencias por centros educativos.

DT (desviación Típica).

En la tabla 4 que hace referencia a la edad, hemos encontrado diferencias muy interesantes. En el IMC, los niños de tres años tienen un índice de masa corporal alto. En el salto horizontal,

equilibrio, regla y test de Goodenough los niños demuestran que a mayor edad, mayor es la exigencia de la actividad es decir, los saltos, el equilibrio, la reacción y los dibujos son más completos y terminados.

	3 años Media (DT)	4 años Media (DT)	5 años Media (DT)	6 años Media (DT)	<i>p-valor</i>
Edad (años)	42,48 (3,29)	52,78 (3,53)	65,31 (3,46)	72,33 (,49)	<0,001
Edad inicio marcha (meses)	12,69 (2,84)	12,78 (2,74)	12,23 (1,99)	12,25 (2,26)	0,623
IMC (kg/m2)	18,56 (4,45)	16,21 (2,51)	16,89 (2,96)	16,58 (1,95)	0,010
Calificaciones promedio (0-10)	7,05 (1,23)	7,09 (1,42)	7,05 (1,55)	7,33 (1,15)	0,937
Salto horizontal (cm)	46,23 (20,10)	64,38 (17,06)	83,11 (15,83)	90,41 (20,29)	<0,001
Equilibrio izquierdo (segundos)	5,28 (5,05)	12,88 (5,86)	12,00 (10,81)	16,83(7,66)	<0,001
Equilibrio derecho (segundos)	5,74 (4,40)	9,80 (11,71)	11,84 (9,87)	11,50 (8,43)	0,013
Equilibrio promedio	5,51 (4,06)	8,73 (7,28)	11,92 (9,38)	14,16 (10,22)	<0,001
Regla izquierda (cm)	31,08 (8,98)	30,50 (8,20)	29,13 (7,98)	31,04 (2,96)	0,604
Regla derecha (cm)	31,21 (7,97)	33,11 (9,42)	29,30 (8,13)	26,70 (6,51)	0,044
Regla promedio	32,34 (7,71)	32,70 (7,52)	30,02 (7,87)	30,20 (4,74)	0,225
Puntuación bruta hombre (73 ítems)	11,00 (4,77)	18,04 (4,80)	22,33 (4,93)	24,00 (8,50)	<0,001
Puntuación estándar hombre	114,64 (20,35)	132,54 (19,13)	118,30 (15,13)	20,86 (113,25)	<0,001
Percentil hombre	71,94 (29,79)	91,26 (14,58)	80,72 (18,80)	69,66 (29,00)	<0,001
Puntuación bruta mujer (71 ítems)	11,12 (5,12)	19,42 (4,62)	23,02 (5,38)	27,00 (7,08)	<0,001
Puntuación estándar mujer	112,48 (21,48)	134,57 (18,24)	114,75 (13,83)	112,91 (12,60)	<0,001
Percentil mujer	66,87 (30,74)	92,85 (15,04)	76,21 (20,86)	74,83 (17,67)	<0,001
Puntuación bruta promedio	11,06 (4,69)	18,73 (4,22)	22,68 (4,72)	25,50 (7,12)	<0,001
Percentil promedio	69,41 (27,67)	92,05 (10,92)	78,47 (17,89)	72,25 (19,38)	<0,001

Tabla 4. Diferencias por edades.

DT (desviación Típica).

En la tabla 5 se exponen las correlaciones Pearson entre variables. Destacamos que la edad correlaciona de manera significativa ($p < 0,05$) con las cualidades físicas y la puntuación bruta y ésta a su vez con el equilibrio y salto horizontal.

	Edad	Edad de inicio de la marcha	Calificaciones promedio	Equilibrio promedio	Salto horizontal	Regla promedio	Puntuación BRUTA promedio	PERCENTIL PROMEDIO	IMC
Edad (años)	1	-,122	,095	,394**	,712**	-,158*	,771**	,175*	-,211**
Edad inicio marcha (meses)		1	-,199*	-,208**	-,175*	,002	-,120	-,110	,195*
Calificaciones promedio (0-10)			1	,191*	,036	-,059	,262**	,276**	-,071
Equilibrio promedio (segundos)				1	,390**	-,130	,356**	,152	-,183*
Salto horizontal (cm)					1	-,147	,548**	,204**	-,386**
Regla promedio (cm)						1	-,080	-,036	,010
Puntuación BRUTA promedio (ítems)							1	,628**	-,185*
PERCENTILPROMEDIO								1	-,177*
IMC (kg/m2)									1

Tabla 5. Correlación Pearson entre variables.

6. DISCUSIÓN

A nuestro conocimiento, no existen en España estudios sobre el análisis de la condición física en niños de Educación Infantil y su asociación con el desarrollo cognitivo, diferencias entre sexos, estado ponderal y determinadas variables sociodemográficas de los padres.

El primer hallazgo de este estudio señala que a estas edades no se encuentran diferencias significativas entre sexos en ninguna de las variables analizadas. En relación al IMC tanto los niños como las niñas de este estudio según la referencias normativas de Carrascosa et al. (2008) se sitúan en el percentil 75. En este sentido, Burgi et al., (2011) han analizado las capacidades física en niños de Educación Infantil, informando de la ausencia de diferencias entre sexos. Como segundo hallazgo hacer referencia a que las características sociodemográficas de los padres aportan diferencias significativas en las calificaciones escolares, edad de inicio de la marcha y en el estado ponderal. Los alumnos del centro 1, presentan peores calificaciones promedio, inician más tarde la marcha y se sitúan, según la referencias normativas de Carrascosa et al. (2008) de IMC en el percentil 90, por tanto en estado de sobrepeso, por el contrario los alumnos del centro 2, se sitúan en el percentil 50. El tercer hallazgo de este estudio indica obvias diferencias significativas por grupos de edad en las variables de condición física, IMC y desarrollo cognitivo. En este sentido, la edad correlaciona de manera significativa con el equilibrio, salto horizontal y puntuación bruta promedio. Otra asociación interesante indica que la edad de inicio de la marcha correlaciona de manera inversa con el equilibrio, salto horizontal y de manera positiva con el IMC. Por último, el IMC se correlaciona de manera inversa con el equilibrio y el salto horizontal, en este sentido, Niederer et al., (2013) señalan asociación entre el índice de masa corporal (IMC) y el nivel de condición física en niños preescolares. Además, Okely, Booth y Chey, 2004 destacan que el IMC y la circunferencia de la cintura fueron predictores significativos de las habilidades motrices fundamentales en niños y adolescentes. Debido a la prevalencia de obesidad observada en jóvenes y niños, muchas investigaciones y profesionales se han interesado en promocionar la actividad física en niños preescolares (Russell et al., 2010), por tanto, se hace preciso la promoción de la actividad física ya desde estas edades (3 a 6 años).

Como limitaciones de este estudio indicamos la falta de otras pruebas de condición física que nos hubieran aportado una valoración más completa de los niños de 3 a 6 años, y nos referimos al análisis de la capacidad cardiorrespiratoria mediante la valoración de la resistencia aeróbica, la falta de pruebas validadas para esta población y de recursos humanos han imposibilitado este registro.

7. CONCLUSIONES

La condición física en niños de Educación infantil evoluciona con la edad y no experimenta diferencias entre sexos. Existe asociación entre el desarrollo cognitivo y el desarrollo de la condición física. Las características sociodemográficas de los padres influyen en el estado ponderal de los niños.

8. REFERENCIAS

- Casado, E. y Nogales, A. (1997). *Pediatría*. Madrid: Harcourt Brace.
- de Blas, Á., Gutiérrez, D., y Bartolomé, R. (2005). *Educación Infantil 1*. Madrid: McGraw Hill.
- Harris, D (2011). *Test de Goodenough, revisión, ampliación y actualización*. Barcelona: Paidós.
- Hernández M., Castellet J., Narvaiza JL., Rincón JM., Ruiz I., Sánchez E., et al. (1988). *Curvas y tablas de crecimiento*. Madrid: Garsi.
- Hurlock, E. (1967). *Desarrollo psicológico del niño*. Madrid: Castillo.
- Johnson, BL. y Nelson, JK. (1979). *Practical measurements for evaluation in physical education*. Minneapolis: Burgess.
- Latorre, P.A. (2007). Metodología para el análisis y evaluación de la seguridad de los espacios y equipamientos deportivos escolares. *Apunts*. En prensa.
- Lopes, V.P., Rodrigues, L.P., Maia, J.A. y Malina, R.M. (2010). Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scand J Med Sci Sports*, 21(5), 663-669.
- MACKENZIE, B. (2004) *Ruler Drop Test* [WWW] Available from: <http://www.brianmac.co.uk/rulerdrop.htm> [Accessed 26/5/2014]
- Molnar D, Livingstone B. Physical activity in relation to overweight and obesity in children and adolescents. *Eur J Pediatr* 2000; 159 (Suppl 1): S45–S55.
- Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjostrom M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes (Lond)* 2008; 32: 1–11.
- Okely, D.O., Booth, M.L. y Chey, T. (2004). Relationships between Body Composition and Fundamental Movement Skills among Children and Adolescents. *Quarterly Sydney Area Health Service*, 75(3), 238-247.
- Ruiz. L. (1991). *Desarrollo Motor y Actividades Físicas*. España: Gymnos.
- Stodden DF, Goodway JD, Langendorfer SJ, Roberton MA, Rudisill ME, Garcia C et al. A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. *Quest* 2008; 60: 290–306.
- Tucker, P. (2008). The physical activity level of preschool-aged children: A systematic review. *Early Childhood Research Quarterly*, 23, 547–558.

A n e x o s

Anexo 1. Autorización para participar en el estudio.



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estudio: *Validación del RulerDrop Test* como prueba de análisis del estado madurativo de los niños de educación infantil

Información: el objetivo de este estudio, en el contexto del trabajo fin de grado de Educación Infantil de la Universidad de Jaén, es observar si la prueba de tiempo de reacción (RulerDrop Test), que consiste en agarrar una regla con la mano lo más rápidamente posible (figura 1), se puede relacionar con el estado madurativo de los niños de Educación Infantil, analizado por medio del peso, la talla, el coeficiente intelectual, la capacidad de atención, fuerza, equilibrio, velocidad y el rendimiento académico. Las pruebas a realizar son muy sencillas, no invasivas, que habitualmente emplean los maestros de Educación Física e Infantil y consisten en: coger una regla suspendida entre los dedos pulgar e índice lo más rápidamente posible, dibujar a un hombre, a una mujer y así mismo (dibujo para determinar el grado de desarrollo perceptivo y gráfico, test de Goodenough), medir la velocidad que tarda un niño en recorrer 20 metros, el equilibrio con ambas piernas y la fuerza (salto horizontal). Se medirá por último el peso, la talla. Todas las medidas se realizarán en clase en presencia del maestro.



Figura 1. Ruler Drop Test

Yo

D/D^a

.... Con DNI.....

Declaro bajo mi cargo y responsabilidad que mi hijo /a participe en este estudio.

En Jaén a..... de..... de 2014

Firma del padre/madre

Firma del investigador

Anexo 2. Cuestionario sociodemográfico a rellenar por los padres de los alumnos.


UNIVERSIDAD DE JAÉN

CUESTIONARIOS SOCIODEMGRÁFICO

PARA UNO DE LOS PROGENITORES

NOMBRE O PSEUDÓNIMO: _____ **CÓDIGO(últimos 4 nº DNI)=** _____

LOCALIDAD DE RESIDENCIA: _____

Edad: _____ **Sexo:** Masculino ☐ Femenino ☐

Peso: _____ **Altura:** _____

Nivel Escolaridad:
Sin estudios ☐ Estudios primarios ☐ Estudios secundarios ☐ Estudios universitarios ☐

Estado civil: Soltero ☐ Casado/en pareja ☐ Viudo ☐ Separado ☐

Ocupación: Trabaja ☐ No Trabaja ☐

Qué nivel económico considera que pertenece usted: Bajo ☐ Medio ☐ Alto ☐

Practica actividad físico deportiva (más de tres sesiones semanales): Si ☐ No ☐

Consumo de tabaco: nunca ☐ fumador diario ☐ fumador ocasional ☐ ex fumador ☐

Consumo de alcohol: abstemio ☐ ex bebedor ☐ bebedor moderado ☐ bebedor excesivo ☐

DATOS DE SU HIJO

Peso al nacer (Kg): _____

Estatura al nacer (cm): _____

Peso actual (Kg): _____

Estatura actual (cm): _____

Sexo: _____

Fecha de nacimiento: _____

Edad en meses de inicio de la marcha: _____

Notas académicas: _____