

V Congreso

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA
DE CIENCIAS DEL DEPORTE



Facultad de Ciencias / de la Actividad
Física y del Deporte de León.
23 a 25 de Octubre de 2008

ESTUDIO CORRELACIONAL ENTRE PRUEBAS PERCEPTIVO-MOTORAS Y PRUEBAS DE EXPRESIÓN GRÁFICA EN SUJETOS DE 9 A 16 AÑOS

Morales Aznar, J.; Bofill Ródenas, A.

Facultat de Ciències de l'Activitat Física i l'Esport Blanquerna. Universitat Ramon Llull. Barcelona

La expresión gráfica es un sistema muy complejo que está influenciado por muchos factores, entre ellos los perceptivo-motores. En este estudio se pretende observar el grado de vinculación de la expresión gráfica, más concretamente la copia de un dibujo y de la escritura, con otras tareas motrices cuyo elemento común es la acción controlada de músculos y articulaciones de la mano, muñeca y brazo. En el presente trabajo se han administrado 4 tests, 2 del ámbito perceptivo motor y 2 del ámbito de la expresión gráfica, a 487 sujetos de entre 9 y 16 años de centros de educación públicos de Barcelona y su periferia. El análisis estadístico efectuado a tres niveles (descriptivo, inferencial y correlacional) pone de manifiesto los vínculos entre el grafismo y los aspectos perceptivo-motores.

Palabras clave: *Expresión gráfica, motricidad fina, motricidad global.*

The graphical expression is a very complex system that is influenced by many factors, among them the perceptual-motor ones. The purpose of this study is to identify the degree of connection between the graphical expression, more specifically drawing and writing copy, and other motor tasks which common element is the controlled action of hand, wrist and arm muscles and joints. In the present work 4 tests have been conducted, 2 of the perceptual-motor area and 2 of the graphical expression area, to 487 subjects ages 9 to 16 years of state schools of Barcelona and its outskirts. The statistical analysis carried out to three levels (descriptive, inferential and correlational) point out the connections between the graphic design and the perceptual-motor aspects.

Key words: *Graphical expression, fine motor skills, gross motor skills.*

Organiza



Colabora



INTRODUCCIÓN

Tanto la escritura como el dibujo, sobre todo la primera, son sistemas muy complejos que están influenciados por muchos factores, entre ellos los motrices, por lo que es necesario analizar y extraer las conclusiones necesarias para poder valorar la importancia de cada uno de ellos.

Dominar el acto de dibujar y escribir a mano, al menos en sus estados iniciales, implica el aprendizaje de ciertos movimientos con el fin de reproducir un modelo, basado en la síntesis de una actividad visual de reconocimiento del modelo y una actividad motriz para reproducirlo. Moreno (2001) reivindica la gran importancia que tiene el desarrollo de las cualidades manipulativas, de la motricidad fina con relación a la mano, de la coordinación visomanual, así como la independencia segmentaria de la mano, del brazo y del cuerpo.

Para Ajuriaguerra et al. (1981) la escritura es producto de una actividad psicomotriz extremadamente compleja, en la que participan los siguientes aspectos: maduración general del sistema nervioso, desarrollo psicomotor general y desarrollo de la motricidad fina de los dedos y la mano.

Smits-Engelsman et al. (2001) en una investigación con 125 alumnos, a los cuales aplicó un test de evaluación de la escritura (BHK) y una batería sobre su evolución motriz (M-ABC), llegaron a la conclusión de que los problemas de escritura vienen acompañados de un déficit de coordinación fina. Por su parte Longstaff y Heath (2003) constataron que la degradación del sistema motor en individuos con esclerosis múltiple afectaba directamente a la capacidad de escribir. Latash et al. (2003) demostraron que la escritura es una tarea dependiente del sistema motor.

Le Boulch (1997) realiza una síntesis muy acertada sobre la relación entre la motricidad fina y los aspectos que determinan el fenómeno de la escritura. Para este autor, la actividad gráfica es la primera expresión del aprendizaje motor cognitivo. Pasar del grafismo espontáneo a la adquisición de la escritura como actividad intelectual, implica el inicio de la intervención de la parte izquierda del cerebro en el proceso de aprendizaje motor. Progresivamente, el niño o niña dispone de dos formas de expresión gráfica: el grafismo representativo, mucho más afectivo, producido por una integración perceptiva más global, propia del funcionamiento del hemisferio derecho del cerebro, y del grafismo no representativo, más cognitivo y discriminativo, controlado por el hemisferio izquierdo del cerebro.

Es evidente que la dependencia de la expresión gráfica respecto del sistema motor no es absoluta; es verdad que la escritura, en sus primeros estadios de desarrollo, tiene un componente de copia muy parecido al dibujo, que la primera vez que un niño o niña coge un lápiz realiza trazos de manera inconsciente y más adelante es cuando va tomando conciencia de aquello que escribe. Por esto hay cierta discrepancia respecto a la supuesta dependencia de la escritura respecto del sistema motor.

No se puede olvidar la enorme carga afectiva que tiene la expresión gráfica, en el caso del dibujo, Lowenfeld (1972) afirma que contribuye a desarrollar la capacidad sensorial y a relacionar el niño con el medio *“(...) adquiriendo progresivamente una mayor conciencia de sí mismo como parte integrante de una sociedad organizada”*. Por tanto, los estados emocionales, la comunicación y la afectividad tienden a hacerse visibles a través de la expresión gráfica: dibujos, caligrafía, etc.

Ajuriaguerra (1981) afirma que: *“(...) el desarrollo de la escritura implica la organización motora, la organización de la acción simbólica y gestual y el conocimiento simbólico del acto gráfico...”*

Sancho (1988) sostiene que: *“(...) existen múltiples factores que explican el desarrollo de los procesos de la lecto-escritura que van desde el control postural, coordinación óculo-manual, integración visual y auditiva, estructuración espacio/tiempo hasta factores cognitivos de representación simbólica (...)”*

De hecho en el proceso de aprendizaje y adquisición de la escritura se distinguen varios estadios, detectados y descritos por diferentes autores, en los que se encuentran múltiples coincidencias.

Toro y Cervera (1984) distinguen tres estadios: el primero, en el cual aprender a escribir, suele ser copiar y reproducir ciertas conductas manuales; el segundo estadio corresponde al dictado, en el que el aprendiz deberá adquirir la habilidad de discriminar los fonemas y relacionarlos con su correspondiente representación gráfica; el tercer estadio se identifica con la escritura espontánea. Este último es un proceso muy complejo en el cual es necesario codificar y decodificar constantemente la información y el dominio del lenguaje oral.

Ajuriaguerra et al. (1981) proponen tres etapas en las que la escritura va evolucionando y perfeccionándose según un determinado ideal caligráfico: etapa precaligráfica, caracterizada por la imposibilidad de superar las normas caligráficas debido a una falta de madurez perceptivo-motriz; etapa caligráfica, en la que el individuo domina los aspectos formales de la escritura, existe un mayor control del acto motor con una escritura regular y proporcionada; etapa postcaligráfica, caracterizada por la transformación de la escritura debido a un mayor dominio de la lengua, en la que es necesario traducir el pensamiento.

Manso y et al. (1996) realizan una propuesta de las fases del aprendizaje de la escritura muy cercana a la de Ajuriaguerra, proponiendo tres periodos bien diferenciados: preparatorio, caligráfico y de perfeccionamiento.

Condemarin y Chadwick (1990) realizan una propuesta dividida en cuatro fases: La fase de preparación se basa en la realización de dibujos libres o garabatos. La fase inicial, corresponde al comienzo del proceso de aprendizaje de la escritura en forma significativa, donde se proporcionan las bases para aprender la forma de las letras. La fase intermedia tiene como característica principal el dominio total del acto motor; a partir de entonces se atienden otros aspectos relacionados con la automatización y significación de la escritura. Durante la fase avanzada se consolidan y expanden las destrezas adquiridas en la fase intermedia y aumenta la interdependencia con las otras modalidades del lenguaje, como son escuchar, hablar, pensar, leer.

Independientemente del número de fases que establecen, la mayoría de autores, distinguen dos partes diferenciadas en el proceso de aprendizaje de la escritura. Una primera parte condicionada por el dominio neuromotor y una segunda donde van ganando importancia las habilidades lingüísticas. Para comprender mejor estos procesos es importante conocer las aportaciones de Van Galen (1983, 1986, 1991) y sus estudios relacionados con la escritura. Según este autor, el hecho de escribir implica diversos procesos: cognitivos, psicomotores y biofísicos. Cada proceso es responsable del tratamiento de una parte de la información y todos los procesadores funcionan simultáneamente sobre los diferentes aspectos del mensaje.

En el estudio que se desarrolla a continuación se focaliza la atención en el momento en que la expresión gráfica debe codificarse a partir de signos, diferentes tipos de trazos en el dibujo y letras en el caso de la escritura. Dichos signos son traducidos a patrones motores que activan las áreas motoras eferentes, induciendo las manos y los dedos a escribir o dibujar sobre el papel.

Existen múltiples situaciones en las que se puede dibujar o escribir, el trabajo que nos ocupa toma como referencia la posición estándar de sentados y de agarre del lápiz, aunque se reconocen la cantidad de variantes que se pueden encontrar.

Cualquier situación para desarrollar una actividad de expresión gráfica que implique la posición sentada precisa de la musculatura que estabiliza el hombro y la cabeza, en este caso trapecio, pectoral y trapecio mayor; al mismo tiempo que el codo, con la correspondiente participación del bíceps, braquial anterior y tríceps (Rigal, 2006). La musculatura del antebrazo es la que cobra más protagonismo en el acto de la expresión gráfica, ya que es la que controla los movimientos de la mano y los dedos, que son los que finalmente lle-

van a cabo la ejecución del acto motor, a través del supinador largo, extensores y flexores de los dedos.

El propósito del presente estudio es observar cuatro conductas relacionadas con la motricidad humana y establecer los posibles vínculos entre ellas. Las conductas observadas concretamente son: construcción de una torre de cubos, como referente de la motricidad fina; lanzamiento y recepción de una pelota, como referente de la motricidad global; copia de un dibujo, como referente de la conducta de dibujar; y por último la copia de unas frases manuscritas, como referente de la conducta de escribir.

MÉTODO

Sujetos

La muestra representa un total de 487 sujetos de edades comprendidas entre 9 y 16 años. Corresponde a población escolar perteneciente a tres centros públicos de educación primaria y tres institutos de educación secundaria de Barcelona y su periferia, con un nivel socioeconómico medio-bajo. Inicialmente participaron en las pruebas todos los alumnos del grupo-clase, excepto los alumnos de incorporación reciente al sistema educativo catalán (menos de un año), así como los mayores de 16 años.

La división de la muestra no es ni por cursos ni por categorías sino por la edad cronológica, por tanto la anotación de la edad corresponde a los años cumplidos en el momento exacto de realización de las pruebas, con esto, los alumnos que han repetido algún curso se enmarcan en la franja de edad que les corresponde y no en el curso que están estudiando.

Instrumentos

En el presente estudio se administran las siguientes pruebas: construcción de una torre de cubos, como referente de la motricidad fina; lanzamiento y recepción de una pelota, como referente de la motricidad global; copia de un dibujo, como referente de la conducta de dibujar; y por último la copia de unas frases manuscritas, como referente de la conducta de escribir.

Se utiliza una hoja de registro en la que se anotan los resultados de las cuatro pruebas, así como las variables correspondientes a: número de referencia del sujeto, edad, sexo, práctica de actividad física extraescolar y centro educativo.

Las pruebas administradas forman parte de un protocolo aplicado por el grupo GRICMEE de investigación de la Facultat de Ciències de l'Esport Blanquerna de la Universitat Ramon Llull en diversos estudios y tesis, por tanto han sido sometidas a la comprobación de su validez, fiabilidad y objetividad.

- Descripción de la prueba de construcción de una torre de cubos:

Material: una mesa, una silla, un cronómetro, hoja de registro y 10 cubos de madera de 2,5 cm de lado.

Condiciones: aplicación individual a cada sujeto, sentado delante de la mesa, brazos en ángulo recto y los 10 cubos al alcance de la mano.

Instrucciones: “tienes que hacer una torre con todos los cubos, lo más rápido posible y sin que se caigan” “no puedes coger otro cubo hasta que no hayas colocado el que tienes en las manos” “tienes dos intentos, pero antes debes hacer una prueba”.

Evaluación: se cuenta el tiempo desde que se coge el primer cubo hasta que coloca el último sobre la torre. Si cae antes de acabar se contabiliza como intento nulo. Se contabiliza el mejor de los dos tiempos expresado en segundos y décimas de segundo.

- Descripción de la prueba de lanzamiento a diana:

Material: Una diana sobre un plano vertical, una cinta métrica, cinta adhesiva de color, un cronómetro, hojas de registro y 3 pelotas de tenis.

Condiciones: Se coloca la diana (normalmente dibujada en una cartulina) sobre una pared, con tres circunferencias concéntricas de 10, 20 y 30 cm de diámetro, el centro de la diana debe estar a 1,5 m del suelo. El sujeto se coloca con una pelota de tenis en la mano detrás de una marca hecha en el suelo con cinta adhesiva a 3 m de la diana. Al mismo tiempo se colocan las dos pelotas restantes en una caja tocando la pared a 1,5 m en línea con la diana.

Instrucciones: “Debes lanzar la pelota a la diana, hacer diana y volverla a coger, así 3 veces seguidas, con la máxima precisión y lo más rápido posible”. “No se puede sobre pasar la línea para lanzar, solamente si el rebote no llega, se puede ir a buscar la pelota y volver a la línea para lanzar”. “Si pierdes el control de la pelota puedes ir a buscar otra a la caja”. “Tienes una prueba y un intento”.

Evaluación: Se anota el tiempo, en segundos y décimas de segundo, desde que se realiza el primer lanzamiento hasta que receptiona por tercera vez. Se cuentan los puntos correspondientes a los tres lanzamientos, aunque posteriormente no se utilizan en el análisis estadístico: 3 puntos si da en el círculo pequeño, 2 puntos si da en el círculo del medio y 1 punto si da en el círculo grande, 0 puntos si no da dentro de la diana o sobrepasa la línea al lanzar.

- Descripción de la prueba de reproducción de un dibujo

Material: Hojas de reproducción, instrumento de escritura y plantillas correctoras.

Condiciones: Todos los sujetos sentados en mesas individuales, se reparte una hoja DIN A3 que en una de sus mitades hay un dibujo que hay que reproducir en un espacio delimitado en la otra mitad de la hoja.

Instrucciones: “Debéis reproducir este dibujo dentro del cuadro en blanco, intentando conseguir la máxima exactitud de la forma y la ubicación, respetando al máximo las proporciones”. “Tomad como referencia la ubicación dentro del cuadro”. “No tenéis límite de tiempo”.

Evaluación: Son necesarias las plantillas de corrección, que consisten en unas transparencias con una cuadrícula de 1 cm x 1cm con los cuadros sombreados que corresponden a la zona ocupada por el dibujo original. Cuando dicha plantilla se sobrepone sobre la reproducción, se penaliza con 1 punto todo cuadro ocupado por la reproducción que no estuviese sombreado.

- Descripción de la prueba de reproducción de escritura

Material: Hojas de reproducción, instrumento de escritura y plantillas correctoras.

Condiciones: Todos los sujetos sentados en mesas individuales, se reparte una hoja DIN A3 en cuya mitad hay seis frases cortas que hay que reproducir en un espacio delimitado en la otra mitad de la hoja. El tipo de letra es Script MT y el tamaño es diferente según la edad, proponiéndose tres modelos de 12, 14 y 16 puntos para cada franja (a más edad, letras más pequeñas).

Instrucciones: “Debéis reproducir cada frase en la línea de al lado, intentando conseguir la máxima exactitud”. “No tenéis límite de tiempo”.

Evaluación: Son necesarias las plantillas de corrección, que consisten en unas transparencias milimetradas que tienen dibujados unos rectángulos donde se pueden escribir perfectamente las frases propuestas. Se penaliza con 1 punto todo trazo que invada cualquier milímetro cuadrado situado fuera del rectángulo estipulado para cada frase. La puntuación obtenida se multiplica por 0,1 como índice

corrector, por cada uno de los aspectos no contabilizados con la plantilla correctora: Legibilidad difícil, inclinación excesiva, trazos anormales y trazos irregulares. Es decir, que si un tipo de escritura incluye todos estos aspectos la puntuación aumentaría en un 40% sobre el total obtenido con la plantilla correctora, si incluye tres de ellos un 30%, si son sólo dos un 20% y así hasta el caso en que no se incluyera ninguno, donde no se aplicaría ningún índice corrector. Los criterios para aplicar los índices correctores se establecen en el momento que se produzcan, cada uno de los aspectos, en más de 5 letras de una misma frase. En el caso de la inclinación cuando ésta sea mayor de 45° en 5 letras de una misma frase.

Procedimiento

Para la realización de este estudio se ha utilizado una metodología observacional basada en el diseño de los instrumentos de evaluación de las conductas seleccionadas (Anguera, 1986, 1988, 1989). De esta manera, a partir de su registro, codificación y análisis poder obtener unos resultados significativos que nos permitiesen emitir un juicio sobre esa realidad. Posteriormente se han buscado correlaciones para efectuar un estudio exploratorio de las relaciones entre las diferentes variables.

En primer lugar, se realizó la toma de datos a la población escolar, presentando el proyecto a los directores de los diferentes centros y pidiendo su autorización por escrito. Una vez cumplido este requisito se informó por carta a los padres de los alumnos de la realización de las pruebas, invitándoles a manifestar su disconformidad en caso de que no quisieran que sus hijos o hijas tomaran parte en el estudio. Posteriormente se programaron reuniones con los profesores implicados para explicar el desarrollo de las pruebas y organizar la recogida de datos, normalmente se aprovecharon las sesiones de Educación Física para este fin.

En la recogida de datos de cada grupo se han utilizado una media de tres horas, repartidas en tres sesiones del horario escolar, excepto en los centros que tenían asignadas sesiones de 90 minutos, donde se utilizaron dos sesiones. La colaboración de los profesores de cada centro ha sido esencial para el control y organización de los alumnos. En primer lugar se administraron las pruebas correspondientes al bloque 1, pruebas del ámbito perceptivo-motor (construcción de torre y lanzamiento/recepción), de forma individual y de manera que el sujeto estuviera lo más aislado posible del resto de compañeros, para evitar posibles interferencias en la ejecución de las mismas. Posteriormente, en sesiones sucesivas, se administraron las pruebas correspondientes al bloque 2 del ámbito de la expresión gráfica (dibujo y escritura) de forma colectiva en un aula con mesas y sillas individuales.

Los resultados del primer bloque de pruebas se anotaron directamente en una hoja de registro, quedando excluidos los sujetos que no consiguieron completar la torre de cubos en dos intentos. En la misma hoja de registro se añadían las variables de edad y sexo correspondientes a cada sujeto. Al mismo tiempo se preguntaba sobre la práctica de algún tipo de actividad física realizada fuera de las horas de Educación Física realizadas en el centro de estudios, distinguiendo dos grupos: los que no realizaban ningún tipo de actividad física y los que realizaban hasta un máximo de 3 sesiones semanales de algún tipo de actividad física extraescolar. No se encontró en estos grupos ningún sujeto que reuniese las condiciones de deportista de alto rendimiento y se rechazaron 5 casos en los que los sujetos afirmaban realizar 4 sesiones de actividad física extraescolar.

Los resultados de las pruebas del bloque 2 se añadieron a las hojas de registro después de su corrección. El modelo del test de reproducción de un dibujo fue el mismo para todas las edades. Los modelos del test de reproducción de escritura variaban según la edad, para las franjas de 9, 10 y 11 años el modelo fue Script MT de 18 p., para las franjas de 12, 13 y 14 años era el mismo tipo de letra pero tamaño de 16 p. Y los sujetos de mayor edad, 15 y 16 años, el tamaño fue de 14p.

Análisis estadístico

El análisis estadístico de las diferentes variables se realizó a tres niveles. Un primer nivel de carácter descriptivo de toda la muestra y dividida por grupos de edad.

En el segundo nivel, de estadística inferencial, se calcularon las diferencias de medias a partir de una T de Student de los diferentes grupos de la muestra, realizando una segmentación en grupos a partir del sexo y la actividad física practicada.

El tercer nivel se centró en el análisis correlacional de todas las pruebas, aplicándose la prueba de Pearson emparejando todas las variables correspondientes a las pruebas analizadas con toda la muestra de escolares.

El análisis se realizó con el programa de tratamiento estadístico SPSS 14.0, con licencia de la Facultat de Ciències de l'Esport Blanquerna.

RESULTADOS

En la tabla 1 se detallan los principales datos estadísticos descriptivos de la muestra segmentada por edades y al final del total de la muestra. El resultado de las pruebas sigue una escala descendente, es decir, a mejor resultado obtenido se les adjudica una puntuación más baja, ya que se mide el tiempo y la desviación del espacio de copia. En las cuatro pruebas se puede observar una mejora progresiva de los resultados en función del aumento de la edad, mucho más acentuada en la torre de cubos y el lanzamiento, y una evolución no tan homogénea en el caso del dibujo, donde aparecen saltos más pronunciados.

Las tablas 2 y 3 se expresan los valores encontrados, después de aplicar una prueba T de Student de contraste entre medias de cada una de las pruebas según el sexo y la actividad física practicada. Los valores significativamente diferentes se indican en negrita.

EDAD		TORRE CUBOS (seg.)	LANZAMIENTO DIANA (seg.)	DIBUJO (puntos)	ESCRITURA (puntos)
9	N	60	60	60	60
	Media	13,80	9,41	44,48	409,40
	Desv. tip.	1,96	1,89	7,55	181,60
10	N	61	61	61	61
	Media	13,40	8,76	41,44	343,62
	Desv. tip.	2,23	1,69	7,15	166,78
11	N	61	61	61	61
	Media	12,89	7,95	35,95	307,63
	Desv. tip.	1,980	1,59	8,67	148,60
12	N	61	61	61	61
	Media	12,10	6,50	28,18	242,22
	Desv. tip.	2,34	1,41	4,96	104,00
13	N	60	60	60	60
	Media	11,62	6,08	26,36	193,31
	Desv. tip.	2,19	1,37	5,31	112,28
14	N	64	64	64	64
	Media	11,35	5,49	25,20	162,15
	Desv. tip.	2,05	0,74	6,83	76,53
15	N	60	60	60	60
	Media	11,13	5,29	24,65	145,81
	Desv. tip.	2,56	1,01	6,27	88,82
16	N	60	60	60	60
	Media	10,70	5,16	22,98	145,03
	Desv. tip.	1,81	,89	6,13	107,41
Total	N	487	487	487	487
	Media	12,12	6,83	31,13	243,31
	Desv. tip.	2,38	2,06	10,22	157,72

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de todas las pruebas según la edad.

En la tabla 2 se puede comprobar que no hay diferencias significativas en la mayoría de pruebas, en los resultados obtenidos por los grupos de chicos y chicas. Solamente en la prueba de lanzamiento a diana se encuentran diferencias significativas entre los dos grupos, resultado, que también recogen otros estudios sobre el tema. A continuación se muestran, en la tabla 3, los resultados obtenidos después de contrastar las medias de dos grupos según la actividad física practicada, la diferencia es significativa en $p < 0,05$. Los resultados destacan que existen diferencias significativas ínter grupos en todas las pruebas, excepto en la de lanzamiento a diana.

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias				
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de diferencia
TORRE CUBOS (seg)	,937	,334	,096	485	,924	,020	,216
LANZAMIENTO DIANA (seg)	6,175	,013	3,058	485	,002*	,568	,185
DIBUJO (puntos)	,343	,559	,955	485	,340	,885	,927
ESCRITURA (puntos)	3,201	,074	,991	485	,322	14,169	14,298

Tabla 2. Resultados de las pruebas de contraste entre las medias según el sexo. Los valores significativamente diferentes se indican en negrita y con asterisco, $p < 0,05$.

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias				
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de diferencia
TORRE CUBOS (seg)	10,48	,001	3,40	485	,001*	,72	,213
LANZAMIENTO DIANA (seg)	2,08	,150	1,30	485	,193	,24	,187
DIBUJO (puntos)	11,37	,001	2,59	485	,010*	2,39	,921
ESCRITURA (puntos)	13,25	,000	2,95	485	,003*	41,91	14,182

Tabla 3. Resultados de las pruebas de contraste entre las medias según la actividad física practicada. Los valores significativamente diferentes se indican en negrita y con asterisco, $p < 0,05$.

A continuación se realiza el cálculo de las correlaciones existentes entre todas las pruebas a partir del total de toda la muestra de alumnos (tabla 4).

El coeficiente utilizado es el producto-momento de Pearson, mediante el cual se puede detectar la relación entre dos variables, es decir, si la correlación es positiva una puntuación alta de una variable está asociada a otra puntuación alta de la otra variable. En cambio si la correlación es negativa la puntuación de la primera estará asociada a una puntuación baja de la segunda.

	LANZAMIENTO DIANA	DIBUJO	ESCRITURA
TORRE CUBOS (seg)	,380**	,682**	,620**
	,000	,000	,000
LANZAMIENTO DIANA (seg)		,713**	,649**
		,000	,000
DIBUJO (puntos)			,798**
			,000

Tabla 4. Matriz de correlaciones entre las diferentes pruebas
** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Los valores de las correlaciones oscilan entre el más alto de $r=0,713$ entre el lanzamiento y el dibujo, y el valor más bajo de $r=0,380$ entre lanzamiento y torre cubos. Existe una diferencia muy grande en la correlación interna existente entre las pruebas del primer bloque, pruebas del ámbito de la motricidad y las del segundo bloque, pruebas de expresión gráfica, ya que en las primeras se presenta una correlación en la franja baja y en el segundo caso la correlación se ajusta a la franja media-alta.

DISCUSIÓN

Para la realización de este estudio se ha realizado una recogida de datos de tipo transversal en cuanto a la variable edad. Si se hubiese optado por una administración de datos longitudinal se podrían observar los

cambios de cada individuo a lo largo del tiempo; de esta manera, con el método utilizado solamente se puede observar la evolución de la media de los resultados de cada tramo de edad. Por otro lado, el beneficio está en el ahorro de tiempo y de recursos debido a que la toma de datos se realiza de forma puntual.

A partir del análisis de los datos descriptivos de este estudio se puede observar una evolución progresiva de los resultados obtenidos en correspondencia con el aumento de la edad, tal como afirman investigaciones relacionadas, sobre todo, con la evolución de las cualidades perceptivo-motoras. Rosa, Rodríguez y Márquez (1996), en un estudio sobre población escolar administrando los tests motores de Lincoln-Ozerestky, obtuvieron resultados similares. Ruiz y Graupera (2003), en un estudio sobre competencia motriz a partir del test M-ABC, también ponen de manifiesto un aumento lineal de la motricidad en paralelo con la edad. Malina y Bouchard (1991) concluyen con la evidencia de un incremento progresivo de la capacidad de ejecución en tareas motoras por parte de los escolares, encontrando un punto de inflexión durante el periodo de la pubertad.

En el momento de realizar la comparación de medias con relación al sexo no se encuentran diferencias significativas entre chicos y chicas, excepto en una prueba, el lanzamiento a diana. Estos resultados coinciden en numerosos estudios, así en Thomas y French, 1985 (citados por Rosa, Rodríguez y Márquez, 1996) se determina la capacidad de lanzamiento como la que presenta diferencias mayores entre sexos, con una marcada ventaja a favor de los varones. Meinel y Schnabel (1987) afirman que la capacidad de lanzamiento es mayor en los chicos, Rigal (1987) también apoya esta idea, en cambio, sostiene que en la recepción no existen diferencias entre sexos. Igualmente Ruiz y Graupera (2003) encuentran diferencias en el lanzamiento de precisión a favor de los chicos respecto de las chicas, en su estudio sobre competencia motriz y género.

La mayoría de autores justifican estas diferencias en aspectos culturales y la diferencia de práctica física entre un grupo y otro, ya que tradicionalmente se ha dirigido el desarrollo motriz de las chicas hacia modelos carentes de algunos tipos de competencias. En este sentido, Singer, 1961 y Ekern, 1969 (citados por Wickstrom, 1990) también encuentran diferencias entre chicos y chicas, en detrimento de estas últimas, en la adquisición del lanzamiento; así mismo se sitúan los trabajos de Keogh (1967), Glasgow y Kruse, 1960 y Hanson, 1965 (citados por Sánchez Bañuelos et al., 1990).

El análisis efectuado mediante la comparación de medias entre los individuos que practican actividad física fuera del centro y los que no arroja unos resultados donde sí se encuentran diferencias significativas entre los dos grupos en todas las pruebas efectuadas excepto en una, el lanzamiento a diana. Los resultados en que sí se han obtenido diferencias significativas, en los grupos divididos a partir de la actividad física practicada, han sido siempre mejores en el grupo que practica actividad física extraescolar. En un principio se podría pensar que se obtendrían mejores resultados en las pruebas del ámbito perceptivo-motor, debido a un mayor tiempo de práctica de tareas motrices efectuadas durante las sesiones de actividad extraescolar, pero como se ha visto anteriormente, esto sólo ocurre en el caso de la prueba de torre de cubos y no en el lanzamiento a diana. Lo único que podemos afirmar es que el hecho de practicar una actividad física extraescolar supone obtener resultados significativamente mejores en motricidad fina y expresión gráfica, y resultados similares en la motricidad global.

El estudio de correlaciones pone de manifiesto el componente motor que presentan las actividades de expresión gráfica. El alto grado de correlación encontrado entre el dibujo y la escritura tiene su explicación en que ambas son conductas de una naturaleza muy parecida, así como su vinculación con las conductas perceptivo-motrices de la torre de cubos y el lanzamiento. Lo que más sorprende de los resultados es la poca vinculación presentada por estas dos últimas pruebas entre sí, tomadas como referentes de la motricidad fina y motricidad global. Este resultado tendría su explicación en que estas dos conductas del ámbito perceptivo-motor tienen una naturaleza bastante diferenciada. La construcción de la torre de cubos

está basada en movimientos de coordinación fina y éste es un contenido muy trabajado durante la etapa de preescolar (manipulaciones diversas, construcción de objetos, etc.,...). Por otro lado, el lanzamiento a la diana implica una coordinación mucho más global, muy diferente a la prueba anterior. Existen estudios en este sentido, que avalan que la relación entre motricidad global y motricidad fina es muy estrecha hasta los 7 años, pero a partir de esta edad se va rompiendo esta relación (Belka y Williams, 1980; Krus, Bruininks y Robertson, 1981). Schewe (1976) confirma esta circunstancia a través de sus estudios, afirmando que la correlación entre la condición física, la motricidad fina y la motricidad global se mantiene en educación infantil y los cursos primero y segundo de educación primaria.

CONCLUSIONES

La evolución de las cuatro conductas analizadas sigue una progresión paralela a la edad cronológica.

Se ha comprobado que la influencia del componente motor en las conductas de expresión gráfica es considerablemente alta.

La motricidad global está influenciada por elementos de distinta naturaleza que la motricidad fina.

BIBLIOGRAFÍA

- Ajuriaguerra, J. et al. (1981). *La escritura del niño*. Barcelona: Laia.
- Belka, D.E.; Williams, H.G. (1980) Canonical relationships among perceptual-motor, perceptual and cognitive behaviors in children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 51(3), 463-477.
- Condemarin, M.; Chadwick, M. (1990). *La enseñanza de la escritura*. Madrid: Visor.
- Ekern (1969) en Wickstrom, R. (1990). *Patrones motores básicos*. Madrid: Alianza.
- Glasgow y Kruse (1960) en Sánchez Bañuelos, F., Fernández, E., Hernández, J. L., Velázquez, R. (1994). Rendimiento escolar y rendimiento motor. *Rev. Española de educación física*. 1(1), 15-26.
- Hanson (1980) en Sánchez Bañuelos, F., Fernández, E., Hernández, J. L., Velázquez, R. (1994). Rendimiento escolar y rendimiento motor. *Rev. Española de educación física*. 1(1), 15-26.
- Keogh (1967) en Sánchez Bañuelos, F., Fernández, E., Hernández, J. L., Velázquez, R. (1994). Rendimiento escolar y rendimiento motor. *Rev. Española de educación física*. 1(1), 15-26.
- Krus, P.H.; Bruininks, R. H.; Robertson, G. (1981). Structure of motor abilities in children. *Perceptual and motor skills*, (52), 11-129.
- Latash, M. et al. (2003) Approaches to análisis of handwriting as a task of coordinating a redundant motor system. *Human Movement Science*, (22), 153-171.
- Le Boulch, J. (1997). *El movimiento en el desarrollo de la persona*. Barcelona: Paidotribo.
- Longstaff, M.G.; Heath, R.A. (2003). The influence of motor system degradation on the control of handwriting movements: A dynamical systems analysis. *Human Movement Science*, (22), 91-110.
- Lowenfeld, V.; Brittain, W. (1972). *El desarrollo de la capacidad creadora*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Malina, R.; Bouchard, C. (1991) *Growth, maturation and physical activity*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Manso, A. J.; Del Campo, M. E.; Rejas, P. (1996). *Dificultades de aprendizaje*. Madrid: Centro de estudios Ramón Areces.
- Meinel, K. y Schnabel, G. (1987). *Teoría del movimiento: Motricidad deportiva*. Buenos Aires: Stadium .
- Moreno, J.A. (2001). *La escritura y el desarrollo de la creatividad*. *Psicomotricidad*. (68), 27-29.
- Rigal, R. (2006) *Educación motriz y educación psicomotriz en preescolar y primaria*. Barcelona: Inde.
- Rosa, J.; Rodríguez, L. P.; Márquez, S. (1996) Evaluación de la ejecución motora en la edad escolar mediante los tests motores de Lincoln-Oseretsky. *Motricidad*, (2), 129-147.
- Ruiz, L.M.; Graupera, J.L. (2003) Competencia motriz y género entre los escolares españoles. *Rev.int.med.cienc.act.fis.deporte*. (10). (Consulta: 26/08/03). Disponible en <http://cddeporte.rediris.es/revista10/artcompetencia.html>
- Sánchez Bañuelos, F., Fernández, E., Hernández, J. L., Velázquez, R. (1994). Rendimiento escolar y rendimiento motor. *Rev. Española de educación física*. 1(1), 15-26.

- Sancho, S. (1988) Importancia de la cuantificación del desarrollo psicomotor al comenzar el alumno los aprendizajes de la lecto-escritura: un estudio experimental. *Psicomotricidad*, (29), 45-54.
- Schewe, H. (1976). Evaluation and interpretation of canonical relationships between intelectual and motot items. En VVAA, Internacional Congres of phycomotor learning (pp. 229-236). Bruselas: Universidad de Bruselas.
- Singer (1961) en Wickstrom, R. (1990). *Patrones motores básicos*. Madrid:Alianza.
- Smits-Engelsman, B.C.M. Et al. (2001) Fine motor deficiencies in children diagnosed as DCD based on poor grapho-motor ability. *Human Movement Science*, (20), 161-182.
- Thomas, J. R.; French, K. (1985). En Rosa, J. (1995). *Estudio del desarrollo motor de la población escolar leonesa mediante la utilización de la batería Lincoln-Osereski de motricidad infantil*. Tesis doctoral no publicada. Universidad de León.
- Toro, J.; Cervera, M. (1984). *Test de análisis de lectoescritura*. T.A.L.E. Madrid:Visor.
- Van Galen, G.P.(1991) Handwriting: issues for a psychomotor theory. *Human Movement Science*. (10), 165-191.
- Van Galen, G.P.; Kao, H.; Hoosain, R. (1986) Contemporary research in handwriting. *Graphonomics*, (2),5-20
- Van Galen, G.P.;Teuling, H.S. (1983)The independent monitoring of form and scale factors in handwriting. *Acta Psychologica*, (54), 9-22.
- Wickstrom, R. (1990). *Patrones motores básicos*. Madrid:Alianza.