



UNIVERSIDAD DE JAÉN
FACULTAD DE HUMANIDADES Y
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE
LA EXPRESIÓN MUSICAL,
PLÁSTICA Y CORPORAL

TESIS DOCTORAL
PREVALENCIA Y CUANTIFICACIÓN DEL
DOLOR DE ESPALDA EN ESCOLARES
ANDALUCES. IMPLEMENTACIÓN DE UN
PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EN EL ÁREA
DE EDUCACIÓN FÍSICA

PRESENTADA POR:
RAMÓN CRUZ DEL MORAL

DIRIGIDA POR:
DRA. DÑA. MARÍA LUISA ZAGALAZ SÁNCHEZ
DR. D. JAVIER CACHÓN ZAGALAZ

JAÉN, 25 DE ABRIL DE 2016

ISBN 978-84-16819-68-3

La educación es el arma más poderosa que puedes usar para cambiar el mundo. La educación es el gran motor del desarrollo personal. Es a través de la educación que la hija de un campesino puede llegar a ser médico, que el hijo de un minero puede llegar a ser cabeza de la mina, que el descendiente de unos labriegos puede llegar a ser el presidente de una gran nación.

Nelson Mandela

Índice

ÍNDICE

ABREVIATURAS	7
ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS, IMÁGENES Y GRÁFICOS	11
1.- MOTIVACIONES PERSONALES Y AGRADECIMIENTOS	25
2.- RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	31
3.- ABSTRACT Y KEYWORDS	35
4.- INTRODUCCIÓN	39
5.- MARCO TEÓRICO	47
Definición de los conceptos y Revisión de la literatura	48
5.1.- Educación Física y salud en la Educación Primaria	48
5.2.- Educación Física y salud en la Educación Secundaria Obligatoria	59
5.3.- Anatomía músculo-esquelética de la columna vertebral	62
5.4.- Rango de movimiento completo de la columna	71
5.5.- Anatomía muscular del abdomen	73
5.6.- Etiología del dolor de espalda en la infancia	74
5.7.- Programas de prevención del dolor de espalda	77
6.- MARCO METODOLÓGICO	85
6.1.- Métodos	85
6.2.- Hipótesis	87
6.3.- Objetivos generales	87
6.4.- Objetivos específicos	87
6.5.- Determinación de la población	89
6.6.- Definición de las variables	90
6.7.- Instrumentos	91
6.8.- Resumen del proceso	93
7.- DISEÑO Y VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDIDA	97
7.1.- Métodos	97
7.2.- Procedimiento	97
7.3.- Análisis estadístico	98
7.4.- Muestra	98
7.5.- Resultados	100

8.- ESTUDIO PILOTO	107
8.1.- Análisis estadístico	107
8.2.- Resultados	107
9.- CUANTIFICACIÓN Y PREVALENCIA DEL DOLOR DE ESPALDA EN LOS ESCOLARES DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA	117
9.1.- Métodos	117
9.2.- Muestra	117
9.3.- Procedimiento	122
9.4.- Análisis estadístico	122
9.5.- Resultados	124
10.- PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EN EL ÁREA DE EDUCACIÓN FÍSICA	191
10.1.- Contexto del centro educativo del Grupo Experimental	191
10.2.- Método	193
10.3.- Muestra	194
10.4.- Procedimiento	194
10.5.- Análisis estadístico	203
10.6.- Resultados	204
11.- DISCUSIÓN	217
12.- CONCLUSIONES	225
12.1.- Objetivos Generales	225
12.2.- Objetivos específicos	228
13.- LIMITACIONES Y PROSPECTIVA (Unidad Didáctica Integrada)	233
13.1.- Limitaciones	233
13.2.- Prospectiva (Unidad Didáctica Integrada)	233
13.3.- Tarea principal	234
13.4.- Normativa	234
13.5.- Correspondencia entre el marco legislativo y los elementos curriculares	235
13.6.- Relaciones curriculares	237
13.7.- Esquema de la transposición didáctica	246
13.8.- Transposición didáctica	247

13.9.- Cronograma	250
13.10.- Relación entre indicadores de evaluación y Competencias Clave	251
13.11.- Rúbricas de evaluación	252
14.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	257
15.- ANEXOS	283
15.1.- Anexo I:	285
Solicitud de acceso al centro educativo	
15.2.- Anexo II:	286
Consentimiento informado	
15.3.- Anexo III:	
Cuestionario para la cuantificación del dolor de espalda en escolares (CUDESES)	287
15.4.- Anexo IV:	
Hoja de cálculo empleada para la determinación de la muestra para el estudio	289
15.5.- Anexo V:	
Hoja de cálculo empleada para determinar el porcentaje que representa cada provincia y estrato en la población y para determinar el porcentaje de sujetos de cada provincia y estrato en la muestra	290
15.6.- Anexo VI:	
Cruz, R., Zagalaz, M. L., Molero, D. y Cachón, J. (2013). Cuantificación y prevalencia del dolor de espalda en relación al transporte del material escolar. <i>Revista Iberoamericana de Educación</i> 61(3).	295
15.7.- Anexo VII:	
Cruz, R., Zagalaz, M. L., Molero, D. y Cachón, J. (2016). Validación de un cuestionario para la cuantificación del dolor de espalda en escolares. <i>Revista Cubana de Salud Pública</i> . En prensa).	307
15.8.- Anexo VIII:	
Cruz, R., Zagalaz, M. L. y Cachón, J. (En revisión). Eficacia de un programa de intervención para la reducción de algias de espalda en el área de educación física. <i>Revista de Investigación en Educación</i> .	327

Abreviaturas

ABREVIATURAS

BOE: Boletín Oficial del Estado

BOJA: Boletín Oficial de la Junta de Andalucía

CDV: Calidad de vida

CEIP: Colegio de educación infantil y primaria

CUDESES: Cuestionario para la cuantificación del dolor de espalda en escolares

DE: Dolor de espalda

DRP: Diferencias entre rangos promedio

EF: Educación Física

EP: Educación Primaria

EVA: Escala visual analógica

EXCM: Excelentísimo

GC: Grupo control

GE: Grupo experimental

IES: Instituto de educación secundaria

IMC: Índice de masa corporal

KMO: Índice de Kaiser-Meyer-Olkin

K-S: Índice de Kolmogorov-Smirnov

LOMCE: Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.

OE: Objetivo específico

OG: Objetivo general

ROM: Rango de movimiento completo de la columna vertebral

UDI: Unidad Didáctica Integrada

VVDD: Variables dependientes

VVII: Variables independientes

ZE: Zona elástica del rango de movimiento de la columna vertebral

ZN: Zona neutra del rango de movimiento de la columna vertebral

Índice de tablas, imágenes, figuras y gráficos

ÍNDICE DE TABLAS, IMÁGENES, FIGURAS Y GRÁFICOS

Tabla 1	Relación de la salud con los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje según la LOMCE en el sexto curso de EP.	52
Tabla 2	Relaciones curriculares del C.E.3.4 con los elementos del currículum de EF en el tercer ciclo de EP del Anexo I del Decreto 97/2015.	53
Tabla 3	Relaciones curriculares del C.E.3.5 con los elementos del currículum de EF en el tercer ciclo de EP del Anexo I del Decreto 97/2015.	54
Tabla 4	Relaciones curriculares del C.E.3.6 con los elementos del currículum de EF en el tercer ciclo de EP del Anexo I del Decreto 97/2015	56
Tabla 5	Relaciones curriculares del C.E.3.11 con los elementos del currículum de EF en el tercer ciclo de EP del Anexo I del Decreto 97/2015.	57
Tabla 6	Relaciones curriculares del C.E.3.12 con los elementos del currículum de EF en el tercer ciclo de EP del Anexo I del Decreto 97/2015.	58
Tabla 7	Relación de la salud con los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje según la LOMCE en el primer ciclo de la ESO.	60
Tabla 8	Relación de la salud con los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje según la LOMCE para el cuarto curso de la ESO.	61
Tabla 9	Músculos superficiales e intermedios de la espalda.	70

Tabla 10	Músculos profundos de la espalda.	71
Tabla 11	Músculos abdominales.	74
Tabla 12	Diagnóstico diferencial del dolor de espalda en niños y adolescentes.	75
Tabla 13	Esquema del proceso particular seguido para el desarrollo de la investigación.	94
Tabla 14	Características antropométricas (media y desviación típica).	99
Tabla 15	Ciclos educativos por sexos, recuento y porcentaje.	99
Tabla 16	Matriz de correlaciones de las VVDD en el análisis factorial.	101
Tabla 17	Correlaciones bivariadas entre las VVDD y el factor DE.	102
Tabla 18	Estadística descriptiva de las VVDD y el factor DE.	108
Tabla 19	Prevalencia del dolor de espalda, recuento y porcentaje por ciclos educativos y total.	108
Tabla 20	Centros educativos por provincias y fecha de medición.	117
Tabla 21	Población y peso de los estratos en la muestra.	119
Tabla 22	Porcentajes de población de cada una de las provincias por ciclos educativos del curso.	120
Tabla 23	Número de sujetos, derivado de los porcentajes, por provincias y por ciclos educativos.	121
Tabla 24	Número definitivo de sujetos por provincias y por ciclos educativos.	121
Tabla 25	Características antropométricas por ciclos educativos (media y desviación típica) y utensilio utilizado para el transporte del material escolar.	124
Tabla 26	Estadística descriptiva de las VVDD.	125
Tabla 27	Intervalos del factor DE por ciclos (recuento y porcentajes).	126

Tabla 28	Correspondencia entre las medias y los intervalos cualitativos.	128
Tabla 29	Incidencia del dolor de espalda en las actividades habituales.	128
Tabla 30	Prueba K-S para dos muestras independientes en las VVDD en la variable sexo.	130
Tabla 31	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas de las VVDD en la variable sexo.	131
Tabla 32	Pruebas a aplicar a cada una de la VVDD.	131
Tabla 33	Prueba K-S para las VVDD según los ciclos educativos.	139
Tabla 34	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas en los tres ciclos educativos.	139
Tabla 35	Prueba K-S para las VVDD según el utensilio usado.	158
Tabla 36	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas entre los utensilios.	159
Tabla 37	Prueba K-S para las VVDD según el IMC.	175
Tabla 38	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas en los intervalos del IMC.	175
Tabla 39	Prueba de K-S para el dolor con transporte o sin transporte del material escolar.	185
Tabla 40	Prueba de Wilcoxon para el dolor con transporte o sin transporte del material escolar.	185
Tabla 41	Significatividad estadística de la prueba de Wilcoxon.	186
Tabla 42	Correlaciones Rho de Spearman.	187
Tabla 43	Evolución demográfica de Valdepeñas de Jaén.	191
Tabla 44	Natalidad y Mortalidad en Valdepeñas de Jaén.	192
Tabla 45	Característica antropométricas pre-tratamiento.	205
Tabla 46	Prueba K-S de las VVDD en la medida pre-tratamiento.	206

Tabla 47	<i>T</i> de Students para muestras independientes en la medida pre-tratamiento.	206
Tabla 48	Prueba K-S de las VVDD en la medida post-tratamiento.	207
Tabla 49	Comparativa de los intervalos del DE en los momentos pretratamiento y postratamiento.	211
Tabla 50	Prueba de efectos intra-sujetos para las medidas de septiembre y diciembre.	212
Tabla 51	Prueba de efectos intra-sujetos para las medidas de diciembre y marzo.	212
Tabla 52	Prueba de efectos intra-sujetos para las medidas de septiembre y marzo.	213
Imagen 1	Elementos anatómicos de una vértebra tipo.	63
Imagen 2	Diferencias morfológicas de las vértebras.	64
Imagen 3	Disco intervertebral.	66
Imagen 4	Prolapso de disco.	67
Imagen 5	Esquema de los ligamentos de la columna vertebral.	68
Imagen 6	Primera fase de la activación del transverso abdominal y del suelo pélvico (decúbito supino).	197
Imagen 7	Segunda fase de la activación del transverso abdominal y del suelo pélvico (decúbito supino).	197
Imagen 8	Primera fase de la activación del transverso abdominal y del suelo pélvico (bipedestación).	198
Imagen 9	Segunda fase de la activación del transverso abdominal y del suelo pélvico (bipedestación).	198
Imagen 10	Decúbito prono, elevación neutra de la cadera.	198
Imagen 11	Decúbito lateral derecho, elevación coxo-femoral.	199
Imagen 12	Decúbito supino, elevación neutra de la cadera.	199
Imagen 13	Decúbito lateral izquierdo, elevación coxo-femoral.	200

Imagen 14	Extensión coxo-femoral y escapulo-humeral contralateral.	200
Imagen 15	En sextupedia extensión máxima escapulo-humeral.	201
Imagen 16	Fase 1: en sextupedia, forzar una hiperlordosis	201
Imagen 17	Fase 2: en sextupedia, forzar una hipercifosis.	202
Imagen 18	Decúbito supino.	202
Figura 1	Interrelación de los Sistemas estabilizadores de la columna vertebral.	65
Figura 2	Estabilidad Espinal.	72
Figura 3	Inestabilidad espinal por reducción de la ZN.	72
Figura 4	Inestabilidad espinal por aumento de la ZN.	72
Figura 5	Representación gráfica del proceso.	86
Figura 6	Pirámide de población de Valdepeñas de Jaén a 1 de enero de 2016.	192
Figura 7	Diseño del proceso del estudio cuasiexperimental.	193
Gráfico 1	Ciclos educativos niños, porcentajes totales por sexo.	100
Gráfico 2	Ciclos educativos niñas, porcentajes totales por sexo.	100
Gráfico 3	Prevalencia del dolor de espalda en el Tercer Ciclo de EP, recuento y porcentaje.	109
Gráfico 4	Prevalencia del dolor de espalda en el Primer Ciclo de ESO, recuento y porcentaje.	109
Gráfico 5	Prevalencia del dolor de espalda en el Segundo Ciclo de ESO, recuento y porcentaje.	109
Gráfico 6	Diferencias de medias entre el tercer ciclo de EP y el primero de la ESO.	110

Gráfico 7	Diferencias de medias entre el primer ciclo de ESO y el segundo de ESO.	111
Gráfico 8	Diferencias de medias entre el tercer ciclo de EP y el segundo de ESO.	111
Gráfico 9	Diferencias de medias entre sexos.	112
Gráfico 10	Diferencias de medias entre dolor con o sin transporte del material escolar.	113
Gráfico 11	Diferencias de medias según el uso de mochila o carrito.	113
Gráfico 12	Prevalencia del dolor de espalda en el Tercer Ciclo de EP, recuento y porcentaje.	126
Gráfico 13	Prevalencia del dolor de espalda en el Primer Ciclo de ESO, recuento y porcentaje.	127
Gráfico 14	Prevalencia del dolor de espalda en el Segundo Ciclo de ESO, recuento y porcentaje.	127
Gráfico 15	Veces que se ha dejado de realizar alguna actividad por DE en el Tercer Ciclo de Primaria.	129
Gráfico 16	Veces que se ha dejado de realizar alguna actividad por DE en el Primer Ciclo de la ESO.	129
Gráfico 17	Veces que se ha dejado de realizar alguna actividad por DE en el Segundo Ciclo de la ESO.	130
Gráfico 18	Sujetos y porcentajes por sexo.	132
Gráfico 19	Diferencias de medias entre sexos en la variable ¿Te duele la espalda?	133
Gráfico 20	Diferencias de rangos entre sexos en la variable ¿Te duele la espalda cuando llevas los libros en la mochila?	134

Gráfico 21	Diferencias de rangos entre sexos en la variable ¿Te duele la zona de los trapecios?	135
Gráfico 22	Diferencias de rangos entre sexos en la variable ¿Te duele la zona dorsal?	136
Gráfico 23	Diferencias de rangos entre sexos en la variable ¿Te duele la zona dorsal?	137
Gráfico 24	Diferencias de rangos entre sexos en la variable del factor DE.	138
Gráfico 25	Sujetos y porcentajes por ciclos educativos.	140
Gráfico 26	Medias de la variable ¿Te duele la espalda? en los tres ciclos educativos.	141
Gráfico 27	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la espalda? entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Primer Ciclo de la ESO.	142
Gráfico 28	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la espalda? entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Segundo Ciclo de la ESO.	142
Gráfico 29	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la espalda? entre el Primer Ciclo de la ESO y el Segundo Ciclo de la ESO.	143
Gráfico 30	Medias de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? en los tres ciclos educativos.	144
Gráfico 31	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Primer Ciclo de la ESO.	145

Gráfico 32	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Segundo Ciclo de la ESO.	145
Gráfico 33	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? entre el Primer Ciclo de la ESO y el Segundo Ciclo de la ESO.	146
Gráfico 34	Medias de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios? en los tres ciclos educativos.	147
Gráfico 35	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios? entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Primer Ciclo de la ESO.	148
Gráfico 36	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios? entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Segundo Ciclo de la ESO.	148
Gráfico 37	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios? entre el Primer Ciclo de la ESO y el Segundo Ciclo de la ESO.	149
Gráfico 38	Medias de la variable. ¿Te duele la zona dorsal? en los tres ciclos educativos.	150
Gráfico 39	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona dorsal? entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Primer Ciclo de la ESO.	151
Gráfico 40	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona dorsal? entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Segundo Ciclo de la ESO	151
Gráfico 41	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona dorsal? entre el Primer Ciclo de la ESO y el Segundo Ciclo de la ESO.	152

Gráfico 42	Medias de la variable. ¿Te duele la zona lumbar? en los tres ciclos educativos.	153
Gráfico 43	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona lumbar? entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Primer Ciclo de la ESO.	154
Gráfico 44	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona lumbar? entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Segundo Ciclo de la ESO.	154
Gráfico 45	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona lumbar? entre el Primer Ciclo de la ESO y el Segundo Ciclo de la ESO.	155
Gráfico 46	Medias del factor DE en los tres ciclos	156
Gráfico 47	Post hoc con DMS del factor DE entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Primer Ciclo de la ESO.	157
Gráfico 48	Post hoc con DMS del factor DE entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Segundo Ciclo de la ESO.	157
Gráfico 49	Post hoc con DMS del factor DE entre el Primer Ciclo de la ESO y el Segundo Ciclo de la ESO.	158
Gráfico 50	Uso de los diferentes utensilios (sujetos y porcentajes).	159
Gráfico 51	Medias de la variable ¿Te duele la espalda? según el utensilio utilizado.	160
Gráfico 52	Medias de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? según el utensilio utilizado.	161
Gráfico 53	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? entre el uso de mochilas y carros.	162

Gráfico 54	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? entre el uso de mochilas y otros utensilios.	162
Gráfico 55	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? entre el uso de carros y otros utensilios.	163
Gráfico 56	Medias de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios? según el utensilio utilizado.	164
Gráfico 57	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios? según el uso de mochilas o carros.	165
Gráfico 58	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios? entre el uso de mochilas y otros utensilios.	165
Gráfico 59	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios? según el uso de carros u otros utensilios.	166
Gráfico 60	Medias de la variable ¿Te duele la zona dorsal? según el utensilio utilizado.	167
Gráfico 61	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona dorsal? según el uso de mochilas o carros.	167
Gráfico 62	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona dorsal? entre el uso de mochilas y otros utensilios.	168
Gráfico 63	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona dorsal? según el uso de carros u otros utensilios.	168
Gráfico 64	Medias de la variable ¿Te duele la zona lumbar? según el utensilio utilizado.	169
Gráfico 65	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona lumbar? según el uso de mochilas o carros.	170

Gráfico 66	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona lumbar? entre el uso de mochilas y otros utensilios.	170
Gráfico 67	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona lumbar? según el uso de carros u otros utensilios.	171
Gráfico 68	Medias del factor DE según el utensilio utilizado.	172
Gráfico 69	Post hoc con DMS del factor DE según el uso de mochilas o carros.	173
Gráfico 70	Post hoc con DMS del factor DE entre el uso de mochilas y otros utensilios.	173
Gráfico 71	Post hoc con DMS del factor DE según el uso de carros u otros utensilios.	174
Gráfico 72	Sujetos y porcentajes según su IMC.	176
Gráfico 73	Medias de la variable ¿Te duele la espalda? según los intervalos del IMC.	177
Gráfico 74	Medias de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? según los intervalos del IMC.	178
Gráfico 75	Medias de la variable ¿Te duele zona de los trapecios? según los intervalos del IMC.	179
Gráfico 76	Medias de la variable ¿Te duele zona dorsal? según los intervalos del IMC.	180
Gráfico 77	Medias de la variable ¿Te duele zona lumbar? según los intervalos del IMC.	181
Gráfico 78	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona lumbar? entre los intervalos normopeso y sobrepeso.	182

Gráfico 79	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona lumbar? entre los intervalos normopeso y obesidad.	182
Gráfico 80	Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona lumbar? entre los intervalos sobrepeso y obesidad.	183
Gráfico 81	Medias del factor DE según los intervalos del IMC.	184
Gráfico 82	DRP entre las variables ¿Te duele la espalda? y ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?	186
Gráfico 83	Descriptivo de Tallos y hojas Factor Post de los GC y GE.	205
Gráfico 84	<i>T</i> de Students para muestras independientes en la medida post-tratamiento de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?	207
Gráfico 85	<i>T</i> de Students para muestras independientes en la medida post-tratamiento de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios? Mann-Whitney en la medida post-tratamiento.	208
Gráfico 86	<i>T</i> de Students para muestras independientes en la medida post-tratamiento de la variable ¿Te duele la zona dorsal?	208
Gráfico 87	U de Mann-Whitney en la medida post-tratamiento de la variable ¿Te duele la espalda?	209
Gráfico 88	U de Mann-Whitney en la medida post-tratamiento de la variable ¿Te duele la zona lumbar?	209
Gráfico 89	U de Mann-Whitney en la medida del factor postratamiento.	210
Gráfico 90	Líneas de tendencia de las medidas de los GE y GC en septiembre y marzo.	213

Motivaciones personales
y
Agradecimientos

1. MOTIVACIONES PERSONALES

Debido a mi trayectoria laboral, previa a mi carrera docente, estuve en contacto con el marco legislativo que regula las condiciones de higiene y seguridad de los trabajadores en sus centros de trabajo. La ley laboral establece, de manera concreta, todas y cada una de las situaciones que potencialmente pueden poner en riesgo la salud y la calidad de vida de todos los trabajadores: decibelios máximos a los que pueden exponerse, temperaturas, tiempo de permanencia en determinados puestos de trabajo, máximos en la manipulación y transporte de cargas, etc...

Una de las líneas de actuación preferente, en el mundo empresarial, es la que se ocupa de la prevención de accidentes, las empresas dedican una parte importante de sus presupuestos para evitarlos: formación específica para mandos, para trabajadores, contratación de empresas especializadas en auditorías de seguridad laboral, mejora de las infraestructuras, etc...

Por el contrario, en el ámbito educativo nos encontramos con un vacío legal en cuanto a la obligatoriedad de respetar las más mínimas normas de seguridad e higiene en la permanencia que tienen los niños y niñas en sus centros educativos. Se puede observar como el alumnado está sentado durante horas en un mobiliario, que en la mayoría de los casos no se adapta a su morfología, en las aulas no siempre se cuenta con unas condiciones ambientales adecuadas, tanto por exceso de calor como de frío y, como padre y docente, me preocupa observar como la mayoría de niños y niñas transportan cargas, tan pesadas en relación a sus propios pesos, que deberían ser manipuladas entre más de una persona.

Como es sensato pensar, las empresas favorecen la seguridad de sus trabajadores por el beneficio económico que éstos les reportan y el perjuicio que sus incapacidades laborales les ocasionan.

Considero que los profesionales de la educación, deben estar alejados de criterios económicos y/o empresariales, pero tienen la obligación, y la oportunidad, de instaurar estilos de vida que promocionen la salud entre el alumnado con la única finalidad de facilitarles un estilo de vida pleno.

Con este trabajo de investigación pretendemos favorecer la relación entre los conocimientos teóricos del área y su puesta en práctica en el aula.

AGRADECIMIENTOS

Mari Carmen, este trabajo demuestra que, tal y como dices, tu misión en la vida es inspirar a las personas.

Recuerdo cuando me dijiste:

- Te gustan los niños, te gusta el deporte, ¿por qué no estudias para ser maestro de Educación Física?

Esa frase fue el inicio de todo este proceso con el que he aprendido y he disfrutado tanto.

Muchas gracias porque tuyo es el mérito de hacerme sentir que podía hacer más cosas de las que yo mismo creía, por cargarme de valor para afrontar ideas que nunca antes se me habían pasado por la cabeza y por saber aceptar mis horas de ausencia, especialmente, cuando afrontábamos la vida con la incertidumbre del nacimiento de nuestro primer hijo.

Gracias a María Luisa Zagalaz por su apoyo, por su dirección, por su incansable capacidad de trabajo y por aplacar mis prisas al resolver mis dudas sin importarle la hora o el día de la semana.

Agradecer a los directores y a las directoras de todos los centros educativos que me han permitido el acceso para realizar las mediciones, porque es difícil atender estas peticiones en unos tiempos en los que son muy numerosas.

Resumen

y

Palabras clave

2.- RESUMEN

Una de las consecuencias que se derivan del sedentarismo, que cada día más caracteriza nuestro actual estilo de vida, es el aumento de la tasa del dolor de espalda entre la población. Las últimas investigaciones realizadas para conocer su prevalencia en la etapa infantil ponen de manifiesto que sufrirlo con esa edad predispone a padecerlo de adulto.

Este informe recoge una investigación educativa aplicada en el área de Educación Física en los niveles de Educación Primaria y Secundaria de la comunidad autónoma de Andalucía. Los objetivos son, medir la prevalencia, cuantificar el dolor de espalda en dichas edades y diseñar un programa de intervención para reducirla.

El presente trabajo muestra el proceso que se ha seguido para dar respuesta a esos objetivos, estructurando la investigación en dos fases:

1.- Estudio descriptivo.

1.1.- Diseño y validación de un instrumento (cuestionario) para la recopilación de información, de respuestas cerradas, escrito, individual y estandarizado.

1.1.1.- Estudio piloto, para la validación del instrumento de medida (n=153).

1.2.- Investigación descriptiva que ponga de manifiesto la prevalencia y la cuantificación del dolor de espalda en la población escolar de Andalucía (n=413).

2.- Estudio experimental.

2.1.- Implementación de un programa de intervención desde el área de Educación Física, que se aplica a un grupo experimental (n=14) mientras que no se desarrolla en el grupo control (n=18), las medidas se realizan en los momentos pre y postratamiento.

Con el análisis de los resultados se concluye que el cuestionario consigue información cuantitativa que facilita el tratamiento de las medias y medianas de las distribuciones, obtiene un factor que presenta características de normalidad y el índice α muestra una buena validez y adecuada fiabilidad. Es un instrumento fácil de aplicar y de

comprender, muy rápido de poner en práctica e ideal para su uso en sujetos de 10 a 16 años.

Se puede concluir que la prevalencia del dolor de espalda se sitúa en el 73.2% con una cuantificación del 2.53 que está en un intervalo de dolor leve en todas las variables dependientes. Además se muestra, con unas diferencias estadísticamente significativas, que el dolor de espalda es mayor en el segundo ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria, que el sexo femenino reporta más cantidad que el masculino y que el utensilio que más sintomatología muestra es la mochila.

La correlación más significativa está en la relación entre el dolor y el tiempo de transporte del material escolar, demostrando que el peso transportado sólo correlaciona con el dolor en la zona lumbar. Asimismo se aprecia que la incidencia que tiene el dolor de espalda en las actividades diarias de los sujetos es moderada.

La aplicación del programa de intervención muestra que el área de Educación Física se presenta como el ámbito idóneo para la mejora de la salud y de la calidad de vida del alumnado, aunque con la carga lectiva que tiene asignada en la actualidad los resultados positivos se demoran en el tiempo.

PALABRAS CLAVE

Educación Física, Educación Primaria, Educación Secundaria, Dolor de Espalda, Programa de Intervención, Investigación Educativa.

Abstract
and
Keywords

3.- ABSTRACT

One of the main consequences of sedentarism, that characterizes our style of life, is the increase of back pain rate. Latest on its prevalence in childhood show that when on suffers back pain at an early age increases the chance of suffering as on adult.

This study presents an applied educational research in the area of Physical Education at Primary and Secondary Education levels in Andalusia. The main goals are to measure the prevalence, to quantify the back pain at those ages and to design an intervention programme to reduce it.

The present project shows the following process to answer these goals, organizing the research in two phases:

1.-Descriptive study.

1.1.-Design and validat a questionnaire to gather the information, using closed, written, individual and standard, answers.

1.1.1.- Pilot study to validate the instrument of measure (n=153).

1.2.-Descriptive investigation to show the prevalence and quantification of back pain in the student population of Andalusia (n=413).

2.-Experimental study.

2.1.-Implementation of an intervention programme from the area of Physical Education. The intervention programme will be applied to an experimental group (n=14) but it will not be applied to the control group (n=18). Measurements will be done in pre- and post- treatment moments.

The results concluded that the questionare information is quantitative which allows the treatment of means and medians of the statistical distribution. Moreover, a factor that shows normality characteristics is obtained and the α index is trustworthy. It's an instrument easy to use and understand, fast to implement, and specifically orientated to be used with student between the ages of 10 and 16 years old.

To sum up, the prevalence of back pain is 73.2% with a quantification of 2.53, that's in the interval of slight pain. Furthermore, it is statistically significant that back pain is stronger in Secondary Education than in Primary Education, that females suffer

from worse pain than males and that the instrument with a bigger symptomatology is the backpack.

The most significant correlation is in the relation between the pain and the time using a backpack, showing that the weight transported by the students just correlates with the pain in the lumbar area. We also appreciate that back pain has a moderate presence in students's everyday activities.

The application of the intervention programme shows that the subject of Physical Education is the best area to improve students health and life quality, even though the low lective part of the subject makes the results to be delayed in time.

KEYWORDS

Physical Education, Primary Education, Secondary Education, Back pain, Intervention programme, Educative Research.

Introducción

4.- INTRODUCCIÓN

Se considera que la incidencia del dolor de espalda (DE) en escolares es muy parecida a la que sufren los adultos (Tsuyoshi et al., 2011). A los 17-18 años ya se entiende como un problema de salud pública que incide de manera negativa en la calidad de vida (CDV) del adolescente que necesita atención médica y medicación, provocando absentismo escolar (O'Sullivan, Beales, Smith y Straker, 2012). Sufrirlo en la infancia es un factor que predispone a padecerlo en la madurez (Cardon y Balagué, 2004; Charlotte et al., 2003; Erne y Elfering, 2011; Harreby, Neergaard, Hesselsoe y Kjer, 1995).

El DE se debe a una compleja interacción de variables psicológicas, sociales, antropométricas, hábitos de actividad física, transporte de cargas (Lorenzo, Cáceres, Sánchez, Page y Santosa, 2011) y, según González, Martínez Mora, Salto y Álvarez (2004), es la escuela el lugar donde el alumnado desarrolla algunos de los comportamientos que predisponen a sufrirlo por malos hábitos posturales mantenidos en el tiempo y desequilibrios musculares derivados de una mala programación de la actividad física, mostrándose el ámbito escolar como el entorno ideal para la mejora de esta situación.

Mientras que en el marco legislativo que regula las condiciones de trabajo encontramos referencias concretas a la carga máxima establecida como saludable (BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997), no es así en la legislación educativa (Burton et al., 2004). Se considera que si la carga que transportan los escolares supera el 10% de su peso corporal, favorecerá la disminución del volumen respiratorio y la modificación de la postura en el plano sagital (Geraldine, Sheir, Richard, Kruse y Tariq, 2003), esta desalineación ocasiona problemas clínicos, ya que la espalda participa en multitud de funciones corporales (Schwab, Lafage, Patel y Farcy, 2009). Liebensohn (1999) defiende que los desequilibrios musculares provocan, la distribución desigual de presiones en las articulaciones, disminución de la amplitud articular, modificación muscular compensatoria, cambios en la percepción propioceptiva y variación en los modelos del movimiento. Ranganathan et al. (2009), utilizaron la técnica de diagnóstico por imagen de la resonancia magnética para constatar que se reduce la nutrición de los discos intervertebrales cuando están expuestos a cargas físicas, asegurando que el déficit

nutricional es el inicio de la degeneración de dichas estructuras ya que, por carecer de vascularización, tienen limitada su capacidad de auto-regeneración (Svenja, et al., 2010).

Con anterioridad a la década de los ochenta del pasado siglo XX, no se había considerado el DE en los niños-as como un problema digno de estudio, sin embargo a partir de los noventa surgen multitud de trabajos orientados a describir dicha situación. Actualmente se conoce que la presencia de algias de espalda interfiere en las actividades diarias y se muestra como uno de los principales motivos de las incapacidades laborales transitorias (Kyoung y Jae, 2011), lo que supone un coste sustancial a los sistemas sanitarios y representa un problema de salud pública (García et al., 2012; González y Condón, 2000). A pesar de que esta situación es aceptada por la comunidad científica no se han desarrollado programas de intervención para reducir los gastos económicos que provoca esta problemática, por lo que, a día de hoy, se asume pero no se trabaja para conocer la mejor manera de reducirlos y mejorar la CDV de los pacientes (Lorenzo et al., 2011).

Las instituciones relacionadas con la actividad física infantil tienen la responsabilidad de participar en la resolución de los problemas asociados a los vertiginosos cambios sociales, sanitarios y educativos que estamos viviendo, se debería plantear un plan estratégico que conecte actividad física, salud y educación de forma real y sostenible. Observamos como nuestros niños y niñas aumentan sus comportamientos sedentarios alejándose de un estilo de vida activo necesario, para un desarrollo biológico, social y afectivo, adecuados. Los avances tecnológicos mejoran la CDV, pero también nos introducen en ambientes cada vez más alejados de nuestro sustrato natural creando tal dependencia que anulan a la persona (Fernández, 2003).

A diario, los profesionales de la actividad física en edad infantil se ven en la necesidad de resolver nuevos retos; la labor con personas en pleno proceso de formación, los obliga a trabajar para obtener un perfil que se corresponda con el de un profesional en continua mejora reflexiva, adaptándose al contexto en el que se inserta. Aunque somos conscientes de las dificultades que presenta el trabajo investigador para los docentes, afirmamos que, es fundamental para la mejora educativa (González G. de Mesa y Fernández Río, 2004). El profesional que intente mejorar su práctica a través de la indagación, además de crear corpus teórico, tiene que buscar soluciones a los problemas planteados, por lo que el fin debe ser la búsqueda de remedios prácticos que

contextualicen la práctica de actividad física.

El marco legislativo en educación establece en el currículum de la Educación Física (EF) los elementos esenciales para que las programaciones del área sean el marco ideal desde el que podamos implementar programas que aumenten los conocimientos teórico-prácticos, ayudando a nuestro alumnado a adquirir competencias y hábitos saludables de actividad física para la reducción de la prevalencia de algias de espalda. Para ello los docentes necesitan mejorar su formación en el ámbito de la Educación para la salud (Davidson, Telljohann, Dake, Price y James, 2010) diseñando y desarrollando programaciones educativas en las que el alumnado reciba de manera progresiva y permanente cargas físicas saludables (González, 1982), de esta manera utilizaremos la capacidad que tiene el organismo humano para adaptarse a estímulos suaves pero repetidos en el tiempo (Knappa, 2007).

Por lo que coincidimos con Martínez, Romero, Delgado y Viciano (2010) cuando defienden que es el área de EF la ideal para, una vez conocida y cuantificada la prevalencia del DE en la población infantil, desarrollar programas de intervención que permitan determinar los factores que, potencialmente, más inciden en esa sintomatología para poder modificarlos (Burton et al., 2004), ya que en el periodo de escolaridad obligatoria es cuando el alumnado debe interiorizar los comportamientos necesarios para alcanzar hábitos adecuados en el desarrollo de una vida saludable.

En base a los motivos expuestos se desarrolla este trabajo cuyo objetivo general es realizar un estudio en profundidad sobre la cuantificación y prevalencia del DE en los escolares del tercer ciclo de Educación Primaria (EP) y de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) de la comunidad autónoma de Andalucía, para lo que se ha diseñado e implementando un programa de actividad física escolar que pretende reducir dichas algias.

El estudio se estructura en dos partes, la primera recoge la fundamentación teórica compuesta por la justificación del trabajo, definición de los conceptos y revisión de la literatura. La segunda parte, se subdivide en tres fases, una con el diseño y validación del instrumento de medida, realizado ad hoc por la imposibilidad de encontrar cuestionarios con las características adecuadas a la población infantil que permitan, además de hallar la prevalencia, acceder a datos cuantitativos que aporten significado estadístico en la recogida de información referente al DE. La Segunda fase

considera las perspectivas que se derivaron de las conclusiones del estudio piloto, que recomendaron la aplicación del cuestionario para la cuantificación del dolor de espalda en escolares (CUDESES) en muestras de poblaciones representativas (en el marco de esta tesis doctoral en la comunidad autónoma de Andalucía), por lo que se realiza un estudio de la prevalencia, la cuantificación y la localización del DE en escolares y la tercera fase que consiste en el diseño y aplicación de un programa de intervención en el área de EF.

Entendemos que en un tiempo en el que tanta importancia se otorga a la actividad física relacionada con la salud y en el que se destaca el interés por sentar las bases de futura práctica físico-deportiva en los años escolares, un problema como el DE por causa de malas posturas corporales que se adquieren en la escuela y por las sobrecargas que soporta el alumnado en sus desplazamientos a los centros, debe ser estudiado y analizado para buscar las soluciones más factibles que traten de erradicarlo, de ahí la oportunidad del tema y el interés que debe despertar entre los docentes, especialmente especialistas en EF.

Desde esta perspectiva consideramos necesario el diseño e implementación de programas de intervención en el ámbito de Educación para la salud (Calvo y Gómez, 2012), con la intención de transmitir competencias prácticas que instauren hábitos de vida saludables e incidan de manera positiva en la infancia y en etapas posteriores de la vida, posibilitando una mayor participación de los docentes que sienten la necesidad de acometer un trabajo investigador para la resolución de los problemas a los que se enfrentan en su práctica profesional (Latorre, del Rincón y Arnal, 2003).

Entre las diferentes intervenciones que se han desarrollado para la reducción de la prevalencia del DE destacan los programas basados en la actividad física (Lahad, Malter, Berg y Deyo, 1994; Frost, Klaber, Moser y Fairbank 1995; Kankaanpää, Taimela, Airaksinen y Hanninen, 1999; Lühmann, Kohlmann y Raspe, 1999; Linton y vanTulder, 2001; Vuori 2001; Waddell y Burton, 2001; Niemisto et al., 2003; Young y Jewell, 2003; Kool et al., 2004; Koldas, Sonel, Kurtais y Atay, 2008; Tekur, Singphow, Nagendra y Raghuram, 2008) y en la transmisión de información (van Poppel, Koes, Smid y Bouter, 1997; Cherkin, Deyo, Battie, Street y Barlow, 1998; Lonn, Glomsrod, Soukup y Larsen, 1999; Lühmann et al., 1999; Linton, 2000; Heymans, van Tulder, Esmail, Bombardier y Koes, 2004; Williams et al., 2005; Goldby, Moore, Doust y Trew, 2006).

El diseño y aplicación de un programa de actividad física escolar que colabore a reducir este problema se convierte en una tarea innovadora, ya que aunque el marco legislativo en educación establece en el currículum de la EF (RD 126/2014 BOE 52 de 1 de marzo de 2014) que las programaciones son el marco ideal para implementar programas que ayuden al alumnado a adquirir hábitos saludables para la reducción de las algias de espalda, no suelen llevarse a la práctica de forma específica.

Marco teórico

5.- MARCO TEÓRICO

Se considera que entre el 60% y el 80% de la población adulta ha sufrido algún episodio de DE a lo largo de su vida (Anderson, 1989) y que entre el 5 y el 15% de los pacientes evolucionan hacia la discapacidad permanente (Liebenson, 1996), es una de las principales causas de consulta médica pasando a ser uno de los motivos más utilizados para solicitar la incapacidad laboral transitoria (Bridge, 2003; Hestbaek, Leboeuf, Kyvik y Manniche 2006), representando una cuarta parte de las reclamaciones por daños, que los trabajadores presentan a sus empresas, en el entorno laboral (Klein, Jensen y Sanderson, 1984).

En los últimos años se está sufriendo un incremento, en la tasa que refleja el DE, de un 14%, mayor que el del crecimiento de la población mundial (Frymoyer y Cats, 1991). Se estima que el gasto anual que ocasiona en los sistemas públicos de salud es de 50 billones de dólares (García, Valdés, Martínez, Pedroso, 2014), que existen 50 millones de personas que lo sufren en Gran Bretaña, Francia, Alemania y España (Langley, 2011), ocasionando más de 60 millones de jornadas laborales perdidas en el Reino Unido y una cantidad similar en España (Miralles, 2001) y que no solo es un problema de los países desarrollados, sino que con las últimas investigaciones, se puede constatar que es mayor en países subdesarrollados y en vías de desarrollo (Hoy, Brooks, Blyth y Buch, 2010).

Las dolencias que se pueden presentar asociadas al DE son el insomnio, que puede llegar a afectar al 78% (Bahouq, Allali, Rkain, Hmamouchi y Hajjaj, 2013), la fatiga en un 26% (Salvetti, Pimenta, Braga y McGillion, 2013) y depresión o episodios de ira, en los casos en los que la percepción de discapacidad es media o alta (Reid, Ewan y Lowy, 1991), la tasa de recidiva es del 60% de los pacientes. Todas estas patologías provocan una pérdida de CDV que puede ocasionar incluso el abandono del mundo laboral (McDonald, Costa y Ullman, 2011).

En el desarrollo filogenético de nuestra especie hemos pasado de una posición cuadrúpeda a una bípeda, lo que ha obligado a las estructuras musculares y óseas de la espalda a soportar cargas y disipar energías para las que no estaban preparadas en su forma inicial (Bertagnoli, 1998).

Se sabe que la etiología del DE es compleja y de carácter multifactorial (Lorenzo

et al., 2011) incluso, hoy en día es difícil reconocer las causas que lo provocan en algunos pacientes (Kaiser et al., 2014).

Definición de los conceptos y revisión de la literatura

En este apartado se exponen los conceptos en los que se apoya el estudio y algunos otros que pudieran estar relacionados. Para conseguirlo, realizamos una revisión bibliográfica, planteando las correspondientes definiciones con las aportaciones de los distintos autores que han trabajado previamente sobre el tema, así como en los aspectos más destacados que señala la legislación vigente en relación al tratamiento que recibe el ámbito de la salud en las etapas de EP y ESO.

5.1.- Educación Física y salud en la Educación Primaria

Una vez superada la discusión sobre la posibilidad de aplicar el método científico en el campo de las Ciencias Sociales, aunque se admitan las limitaciones que tienen los fenómenos educativos en el contexto de la investigación (Pérez Ferra y Ruiz Carrascosa, 1995), es necesario conceptualizarla como un puente que supere el enfrentamiento entre el acceso al conocimiento desde la práctica o desde la teoría (Sverdlick et al., 2007)

El enfoque de esta tesis comparte las opiniones que defienden que dicha investigación debe tender al conocimiento de las relaciones causa-efecto desde un paradigma cuantitativo, siguiendo un proceso formal, sistemático (Best, 1972), controlado y empírico (Kerlinger, 1985) cuyo último objetivo es el de comprender, explicar y entender la conducta humana (Hayman, 1979).

Desde esta perspectiva y siguiendo a Travers (1979) la investigación en educación tiene que crear un corpus teórico, que haga visible todos los conocimientos que puedan tener interés para los educadores, siendo necesario la aplicación de la metodología científica para la resolución de los problemas propios de la educación (Ary, Jacobs y Razavieh, 1987) y siempre con la finalidad de difundir los conocimientos adquiridos (Fernández Balboa, 2003) y crear un sustrato sobre el que cimentar las relaciones del área de EF con el concepto de salud (Devís y Peiró, 1997).

Con este trabajo se proponen a los centros escolares como los lugares idóneos para el desarrollo de programas para la promoción de la salud y la mejora de la CDV (Arriscado, Muros, Zabala y Dalmau, 2015), considerándose a la legislación educativa como el marco ideal para ello (Zagalaz, Cachón y Lara, 2014) es sabido que la percepción de la mejora de la salud, en el alumnado, favorece su adherencia a la práctica de actividad física en la edad adulta, ya que se le dota de utilidad y funcionalidad (Sánchez Bañuelos, 1996; Delgado y Tercedor, 2002).

Una adecuada formación y condición física en edad escolar incide de manera directa en los hábitos relacionados con la salud y la CDV en la adulta (Hamilton, Hamilton y Pittman, 2004; Sierra, 2005) ya que se transmiten aptitudes y actitudes que son necesarias para el desarrollo de un estilo de vida (Smith y Small, 1996), que compense los déficits que ocasiona el sedentarismo en gran parte de la población actual (Delgado y Tercedor, 2002).

Desde el ámbito legislativo el tratamiento que recibe la salud desde el área de EF se refleja en las siguientes instrucciones:

En el artículo 2º (principios y fines de la educación) del capítulo I del título preliminar de la Ley Orgánica de Educación (LOE, en BOE 106 de 4 de mayo de 2006) se establece que:

h) La adquisición de hábitos intelectuales y técnicas de trabajo, de conocimientos científicos, técnicos, humanísticos, históricos y artísticos, así como el desarrollo de hábitos saludables, el ejercicio físico y el deporte.

En el artículo 16º del capítulo II sobre los principios generales que debe perseguir la EP el legislador especifica lo siguiente:

k) Valorar la higiene y la salud, aceptar el propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias y utilizar la EF y el deporte como medios para favorecer el desarrollo personal y social.

El desarrollo de la citada Ley Orgánica se realiza a partir del RD 1513/2006 (BOE 293 de 8 diciembre 2006) en el que se puede observar en el apartado del área de EF del anexo II de la EP:

... el área se orienta a crear hábitos de práctica saludable, regular y continuada a lo largo de la vida, así como a sentirse bien con el propio cuerpo...

Profundizando en el tratamiento que debe tener la salud en el desarrollo curricular del tercer ciclo de primaria a través de su contribución a la adquisición de las competencias básicas, los objetivos, contenidos y criterios de evaluación siguientes:

- *Contribución del área al desarrollo de las competencias básicas*

Se contribuye también mediante el conocimiento, la práctica y la valoración de la actividad física como elemento indispensable para preservar la salud. Esta área es clave para que niños y niñas adquieran hábitos saludables y de mejora y mantenimiento de la condición física que les acompañen durante la escolaridad y lo que es más importante, a lo largo de la vida.

- *Objetivos*

2. Apreciar la actividad física para el bienestar, manifestando una actitud responsable hacia uno mismo y las demás personas y reconociendo los efectos del ejercicio físico, de la higiene, de la alimentación y de los hábitos posturales sobre la salud.

- *Contenidos*

Bloque 4. Actividad física y salud

- Adquisición de hábitos posturales y alimentarios saludables y autonomía en la higiene corporal.
- Reconocimiento de los efectos beneficiosos de la actividad física en la salud e identificación de las prácticas poco saludables.
- Mejora de la condición física orientada a la salud.
- Prevención de lesiones en la actividad física. Calentamiento, dosificación del esfuerzo y recuperación.
- Medidas de seguridad en la práctica de la actividad física, con relación al entorno. Uso correcto y respetuoso de materiales y espacios.
- Valoración de la actividad física para el mantenimiento y la mejora de la salud.

- *Criterios de evaluación*

8. Identificar algunas de las relaciones que se establecen entre la práctica correcta y habitual del ejercicio físico y la mejora de la salud y actuar de acuerdo con ellas.

Este marco legislativo se concreta en la comunidad autónoma de Andalucía en el Decreto 230/2007 (BOJA 9 de 8 de agosto de 2007), en el que se especifica, en el capítulo II, artículo 5º, apartado 4º, letra c que el alumnado debe tener acceso a:

Contenidos y actividades para la adquisición de hábitos de vida saludable y deportiva y la capacitación para decidir entre las opciones que favorezcan un adecuado bienestar físico, mental y social, para el propio alumno o alumna y para los demás.

La nueva perspectiva que se propone desde la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE, BOE 295 de 10 de diciembre de 2013) comienza por el nuevo carácter que recibe el área de EF, ya que en su artículo único en las modificaciones número nueve (para EP) y quince (para la ESO) de la LOE (2006) se explicita que será una asignatura específica con obligación de cursarla en cada uno de los cursos.

En el desarrollo que hace el legislador de la LOMCE (2013) con el RD 126/2014 de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la EP (BOE 52 de 1 de marzo de 2014) se redacta en el apartado k) del artículo 7º que el área de EF debe:

Valorar la higiene y la salud, aceptar el propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias y utilizar la EF y el deporte como medios para favorecer el desarrollo personal y social.

También en el punto 5 del artículo 10º, que trata sobre los elementos transversales se manifiesta que las autoridades educativas vertebrarán elementos para la práctica de actividad física a diario, durante la jornada escolar, con el objetivo de favorecer:

Un desarrollo adecuado de una vida activa, saludable y autónoma.

En el Anexo II de dicho RD se establece las finalidades y características que deben reunir las distintas áreas específicas, en su apartado b) se legisla que una de las finalidades del área debe ser:

... la adquisición de competencias relacionadas con la salud través de acciones que ayuden a la adquisición de hábitos responsables de actividad física regular y de la adopción de actitudes críticas ante prácticas sociales no saludables.

Dejando claro que el diseño curricular del área se debe organizar y secuenciar para implementar aprendizajes adaptados al momento evolutivo del alumnado y dotando de elementos transversales entre los que se listan la educación para la salud.

El área se relaciona con la salud a través de los siguientes criterios de evaluación y estándares de aprendizaje:

Tabla 1.- Relación de la salud con los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje según la LOMCE en el sexto curso de EP.

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
5. Reconocer los efectos del ejercicio físico, la higiene, la alimentación y los hábitos posturales sobre la salud y el bienestar, manifestando una actitud responsable hacia uno mismo.	5.3. Identifica los efectos beneficiosos del ejercicio físico para la salud. 5.4. Describe los efectos negativos del sedentarismo, de una dieta desequilibrada y del consumo de alcohol, tabaco y otras sustancias. 5.5. Realiza los calentamientos valorando su función preventiva
6. Mejorar el nivel de sus capacidades físicas, regulando y dosificando la intensidad y duración del esfuerzo, teniendo en cuenta sus posibilidades y su relación con la salud.	6.1. Muestra una mejora global con respecto a su nivel de partida de las capacidades físicas orientadas a la salud.
11. Identificar e interiorizar la importancia de la prevención, la recuperación y las medidas de seguridad en la realización de la práctica de la actividad física.	11.1. Explica y reconoce las lesiones y enfermedades deportivas más comunes, así como las acciones preventivas y los primeros auxilios.
13. Demostrar un comportamiento personal y social responsable, respetándose a sí mismo y a los otros en las actividades físicas y en los juegos, aceptando las normas y reglas establecidas y actuando con interés e iniciativa individual y trabajo en equipo.	13.3. Incorpora en sus rutinas el cuidado e higiene del cuerpo.

En Andalucía el desarrollo de la LOMCE se realiza con el Decreto 97/2015 de 3 de marzo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la EP en la comunidad autónoma de Andalucía., en él se continúa dotando de importancia a la necesidad de favorecer estilos y hábitos de vida saludables, apartado c) del artículo 4 y apartado b) del punto 5 del artículo 5.

En el Anexo I del D. 97/2015 se manifiesta que uno de los fines que debe perseguir el área es proporcionar modelos de actividad física que contrarresten los síntomas derivados del estilo de vida que propicia la sociedad del conocimiento, con la intención de hacerlos duraderos en el tiempo.

También se aprecia la importancia que tiene el tratamiento de la salud en nuestra área al comprobar cómo se la dota de un bloque de contenidos específicos:

Bloque 2: “La Educación física como favorecedora de salud”: está centrado en la consolidación de hábitos de vida saludable, de protocolos de seguridad antes, durante y después de la actividad física y en la reflexión cada vez más autónoma frente a hábitos perjudiciales.

A continuación abarcamos las relaciones curriculares que se establecen entre el ámbito de la salud y los distintos elementos del currículum del área de EF en el tercer ciclo de EP.

Tabla 2.- Relaciones curriculares del C.E.3.4 con los elementos del currículum de EF en el tercer ciclo de EP del Anexo I del Decreto 97/2015.

Criterio de evaluación:	
C.E.3.4. Relacionar los conceptos específicos de EF con los de otras áreas al practicar actividades motrices y artístico-expresivas.	
Objetivos del área para la Etapa:	Contenidos:
O.EF.2. Reconocer y utilizar sus capacidades físicas, las habilidades motrices y conocimiento de la estructura y funcionamiento del cuerpo para el desarrollo motor, mediante la adaptación del movimiento a nuevas situaciones de la vida cotidiana.	Bloque 2: “La EF como favorecedora de salud” 2.6. Conocimiento de los sistemas y aparatos del cuerpo humano que intervienen en la práctica de la actividad física.
Competencias Clave:	Indicadores:
Competencias sociales y cívicas	EF.3.4.1. Relaciona los conceptos específicos de EF con los de otras áreas al practicar actividades motrices y artístico-expresivas.
Competencia en comunicación lingüística	
Competencia para aprender a aprender	
Competencia en conciencia y expresiones culturales	Estándares de Aprendizaje:
Competencia en matemáticas y en ciencia y tecnología	STD.4.2. Reconoce la importancia del desarrollo de las capacidades físicas para la mejora de las habilidades motrices.

Tabla 3.- Relaciones curriculares del C.E.3.5 con los elementos del currículum de EF en el tercer ciclo de EP del Anexo I del Decreto 97/2015.

	Criterio de evaluación:
	C.E.3.5 Reconocer e interiorizar los efectos beneficiosos de la actividad física en la salud y valorar la importancia de una alimentación sana, hábitos posturales correctos y una higiene corporal responsable.
	Contenidos:
	<i>Bloque 1: “El cuerpo y sus habilidades perceptivo motrices”</i>
	1.2. Conocimiento y puesta en marcha de técnicas de relajación para toma de conciencia y control del cuerpo en reposo y en movimiento.
	1.3. Adaptación del control tónico y de la respiración al control motor para adecuación de la postura a las necesidades expresivas y motrices de forma equilibrada.
	<i>Bloque 2: “La EF como favorecedora de salud”</i>
	2.1. Consolidación de hábitos posturales y alimentarios saludables y autonomía en la higiene corporal.
Objetivos del área para la Etapa:	2.2. Valoración de los efectos de la actividad física en la salud y el bienestar. Reconocimiento de los efectos beneficiosos de la actividad física en la salud y el bienestar e identificación de las prácticas poco saludables.
O.EF.4. Adquirir hábitos de ejercicio físico orientados a una correcta ejecución motriz, a la salud y al bienestar personal, del mismo modo, apreciar y reconocer los efectos del ejercicio físico, la alimentación, el esfuerzo y hábitos posturales para adoptar actitud crítica ante prácticas perjudiciales para la salud.	2.3. Indagación y experimentación del acondicionamiento físico orientado a la mejora de la ejecución de las habilidades motrices. Mantenimiento de la flexibilidad, desarrollo de la resistencia y ejercitación globalizada de la fuerza y la velocidad.
	2.4. Sensibilización con la prevención de lesiones en la actividad física. Conocimiento y puesta en práctica de distintos tipos de calentamiento, funciones y características.
	2.5. Valoración del calentamiento, dosificación del esfuerzo y recuperación necesarios para prevenir lesiones. Aprecio de la “Vuelta a la calma”, funciones y sus características.
	2.6. Conocimiento de los sistemas y aparatos del cuerpo humano que intervienen en la práctica de la actividad física.
	2.7. Identificación y aplicación de medidas básicas de prevención y medidas de seguridad en la práctica de la actividad física. Uso

correcto de materiales y espacios.

2.9. Valoración y aprecio de la actividad física para el mantenimiento y la mejora de la salud.

2.10. Desarrollo adecuado de las capacidades físicas orientadas a la salud.

Competencias Clave:

Competencia en aprender a aprender

Competencias sociales y cívicas

Indicadores:

EF.3.5.1. Reconoce e interioriza los efectos beneficiosos de la actividad física en la salud.

EF.3.5.2. Valora la importancia de una alimentación sana, hábitos posturales correctos y una higiene corporal responsable.

Estándares de Aprendizaje:

STD.5.1. Tiene interés por mejorar las capacidades físicas.

STD.5.3. Identifica los efectos beneficiosos del ejercicio físico para la salud.

Tabla 4.- Relaciones curriculares del C.E.3.6 con los elementos del currículum de EF en el tercer ciclo de EP del Anexo I del Decreto 97/2015.

Criterio de evaluación:	
C.E.3.6. Mejorar el nivel de sus capacidades físicas, regulando y dosificando la intensidad y duración del esfuerzo, teniendo en cuenta sus posibilidades y su relación con la salud.	
Objetivos del área para la Etapa: O.EF.4. Adquirir hábitos de ejercicio físico orientados a una correcta ejecución motriz, a la salud y al bienestar personal, del mismo modo, apreciar y reconocer los efectos del ejercicio físico, la alimentación, el esfuerzo y hábitos posturales para adoptar actitud crítica ante prácticas perjudiciales para la salud.	Contenidos: <i>Bloque 1:</i> “El cuerpo y sus habilidades perceptivo motrices” 1.3. Adaptación del control tónico y de la respiración al control motor para adecuación de la postura a las necesidades expresivas y motrices de forma equilibrada. <i>Bloque 2:</i> “La EF como favorecedora de salud” 2.2. Valoración de los efectos de la actividad física en la salud y el bienestar. Reconocimiento de los efectos beneficiosos de la actividad física en la salud y el bienestar e identificación de las prácticas poco saludables. 2.9. Valoración y aprecio de la actividad física para el mantenimiento y la mejora de la salud. 2.10. Desarrollo adecuado de las capacidades físicas orientadas a la salud.
	Indicadores: EF.3.6.1. Mejora el nivel de sus capacidades físicas, regulando y dosificando la intensidad y duración del esfuerzo. EF.3.6.2. Tiene en cuenta sus posibilidades y su relación con la salud para mejorar el nivel de sus capacidades físicas.
Competencias Clave: Competencias en aprender a aprender	Estándares de Aprendizaje: STD.6.1. Muestra una mejora global con respecto a su nivel de partida de las capacidades físicas orientadas a la salud.

Tabla 5.- Relaciones curriculares del C.E.3.11 con los elementos del currículum de EF en el tercer ciclo de EP del Anexo I del Decreto 97/2015.

Criterio de evaluación:	
C.E.3.11. Mostrar la responsabilidad y la precaución necesarias en la realización de actividades físicas, evitando riesgos a través de la prevención y las medidas de seguridad.	
Contenidos:	
Objetivos del área para la Etapa:	<i>Bloque 2:</i> “La EF como favorecedora de salud”
	2.1. Consolidación de hábitos posturales y alimentarios saludables y autonomía en la higiene corporal.
O.EF.4. Adquirir hábitos de ejercicio físico orientados a una correcta ejecución motriz, a la salud y al bienestar personal, del mismo modo, apreciar y reconocer los efectos del ejercicio físico, la alimentación, el esfuerzo y hábitos posturales para adoptar actitud crítica ante prácticas perjudiciales para la salud.	2.4. Sensibilización con la prevención de lesiones en la actividad física. Conocimiento y puesta en práctica de distintos tipos de calentamiento, funciones y características.
	2.5. Valoración del calentamiento, dosificación del esfuerzo y recuperación necesarios para prevenir lesiones. Aprecio de la “Vuelta a la calma”, funciones y sus características.
	2.6. Conocimiento de los sistemas y aparatos del cuerpo humano que intervienen en la práctica de la actividad física.
Indicadores:	
Competencias Clave:	EF.3.11.2. Evita riesgos a través de la prevención y las medidas de seguridad.
	Estándares de Aprendizaje:
Competencias sociales y cívicas	STD.11.1 Explica y reconoce la lesiones y enfermedades deportivas más comunes, así como las acciones preventivas los primeros auxilios.
Competencia para el sentido de la iniciativa y el espíritu emprendedor	

Tabla 6.- Relaciones curriculares del C.E.3.12 con los elementos del currículum de EF en el tercer ciclo de EP del Anexo I del Decreto 97/2015.

Criterio de evaluación:	
C.E.3.12. Extraer y elaborar información relacionada con temas de interés en la etapa y compartirla utilizando fuentes de información determinadas y haciendo uso de las tecnologías de la información y la comunicación como recurso de apoyo al área y elemento de desarrollo competencial.	
Contenidos:	
<i>Bloque 2: “La EF como favorecedora de salud”</i>	
Objetivos del área para la Etapa: O.EF.7. Utilizar las TIC como recurso de apoyo al área para acceder, indagar y compartir información relativa a la actividad física y el deporte.	2.2. Valoración de los efectos de la actividad física en la salud y el bienestar. Reconocimiento de los efectos beneficiosos de la actividad física en la salud y el bienestar e identificación de las prácticas poco saludables.
	2.4. Sensibilización con la prevención de lesiones en la actividad física. Conocimiento y puesta en práctica de distintos tipos de calentamiento, funciones y características.
	2.6. Conocimiento de los sistemas y aparatos del cuerpo humano que intervienen en la práctica de la actividad física.
Indicadores:	
Competencias Clave: Competencia en comunicación lingüística Competencia digital Competencia en aprender a aprender	EF.3.12.2. Utiliza fuentes de información determinadas y hace uso de las tecnologías de la información y la comunicación como recurso de apoyo al área y elemento de desarrollo competencial.
Estándares de Aprendizaje:	
STD.12.1 Utiliza las nuevas tecnologías para localizar y extraer la información que se le solicita.	

5. 2.- Educación Física y salud en la Educación Secundaria Obligatoria

En la redacción de este informe de tesis doctoral se ha tenido en cuenta la legislación estatal, dado que en la comunidad autónoma andaluza, aún no se ha legislado al respecto.

En el RD 1105/2014 de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la ESO y del Bachillerato (BOE núm. 3 de 3 de enero de 2015), se establece en el artículo 6 que la actividad física tiene un carácter transversal y se obliga a los centros que, utilizando al profesorado especializado o cualificado, favorezcan el ejercicio físico del alumnado a diario en las condiciones necesarias para favorecer una vida activa y saludable.

Para ello se establece en el artículo 11 los Objetivos de la ESO, entre los que se encuentra:

k) 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 EF y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.

En la introducción que realiza el legislador del área de EF se puede leer que sus contenidos están vinculados a la adquisición de competencias relacionadas con la salud con la adquisición y consolidación de hábitos responsables, considerando que su promoción es un elemento implícito de la acción motriz.

En el RD 1105/2014 se manifiesta, siguiendo el informe Eurydice de la Comisión Europea (2013), que los centros educativos son los únicos lugares en los que el 80% del alumnado realiza actividad física enfocada en la adquisición de hábitos saludables.

Estos objetivos se persiguen aplicando criterios de evaluación y estándares de aprendizaje (Tablas 7 y 8) que garanticen el acceso y el mantenimiento a una condición física relacionada con la salud y a la valoración positiva de la actividad física desde su perspectiva.

Tabla 7.- Relación de la salud con los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje según la LOMCE en el primer ciclo de la ESO.

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
4. Reconocer los factores que intervienen en la acción motriz y los mecanismos de control de la intensidad de la actividad física, aplicándolos a la propia práctica y relacionándolos con la salud.	4.2. Asocia los sistemas metabólicos de obtención de energía con los diferentes tipos de actividad física, la alimentación y la salud.
	4.3. Relaciona las adaptaciones orgánicas con la actividad física sistemática, así como, con la salud y los riesgos y contraindicaciones de la práctica deportiva.
	4.4. Adapta la intensidad del esfuerzo controlando la frecuencia cardíaca correspondiente a los márgenes de mejora de los diferentes factores de la condición física.
	4.5. Aplica de forma autónoma procedimientos para autoevaluar los factores de la condición física.
5. Desarrollar las capacidades físicas de acuerdo con las posibilidades personales y dentro de los márgenes de la salud, mostrando una actitud de auto exigencia en su esfuerzo.	4.6. Identifica las características que deben tener las actividades físicas para ser consideradas saludables, adoptando una actitud crítica frente a las prácticas que tienen efectos negativos para la salud.
	5.1. Participa activamente en la mejora de las capacidades físicas básicas desde un enfoque saludable, utilizando los métodos básicos para su desarrollo.
	5.3. Aplica los fundamentos de higiene postural en la práctica de las actividades físicas como medio de prevención de lesiones.
	5.4. Analiza la importancia de la práctica habitual de actividad física para la mejora de la propia condición física, relacionando el efecto de esta práctica con la mejora de la calidad de vida.

Tabla 8.- Relación de la salud con los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje según la LOMCE para el cuarto curso de la ESO.

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
4. Argumentar la relación entre los hábitos de vida y sus efectos sobre la condición física, aplicando los conocimientos sobre actividad física y salud.	4.1. Demuestra conocimientos sobre las características que deben reunir las actividades físicas con un enfoque saludable y los beneficios que aportan a la salud individual y colectiva. 4.2. Relaciona ejercicios de tonificación y flexibilización con la compensación de los efectos provocados por las actitudes posturales inadecuadas más frecuentes. 4.3. Relaciona hábitos como el sedentarismo, el consumo de tabaco y de bebidas alcohólicas con sus efectos en la condición física y la salud. 4.4. Valora las necesidades de alimentos y de hidratación para la realización de diferentes tipos de actividad física.
5. Mejorar o mantener los factores de la condición física, practicando actividades físico-deportivas adecuadas a su nivel e identificando las adaptaciones orgánicas y su relación con la salud.	5.2. Practica de forma regular, sistemática y autónoma actividades físicas con el fin de mejorar las condiciones de salud y calidad de vida. 5.3. Aplica los procedimientos para integrar en los programas de actividad física la mejora de las capacidades físicas básicas, con una orientación saludable y en un nivel adecuado a sus posibilidades. 5.4. Valora su aptitud física en sus dimensiones anatómica, fisiológica y motriz, y relacionándolas con la salud.
9. Reconocer el impacto ambiental, económico y social de las actividades físicas y deportivas reflexionando sobre su repercusión en la forma de vida en el entorno.	9.2. Relaciona las actividades físicas en la naturaleza con la salud y la calidad de vida.

El texto introductorio del área finaliza afirmando que:

La salud sigue siendo un eje de actuación primordial, entendida no sólo como ausencia de enfermedad, sino como responsabilidad individual y colectiva; y para ello, se ha de profundizar en los conocimientos teóricos y prácticos referidos a los factores de la condición física y al control de los riesgos asociados a las actividades, así como en la adquisición de hábitos posturales correctos y de una ejecución técnica que prevenga o evite lesiones.

5.3.- Anatomía músculo-esquelética de la columna vertebral

La columna vertebral es un eje compuesto por varios tipos de elementos que recorre la línea media de la espalda en sentido longitudinal, desde la base del cráneo hasta el cóccix, según García y Hurié (2005) presenta tres funciones principales:

- **Función de soporte:**

Sobre su eje recae el peso de la cabeza, tronco y extremidades superiores, estas energías se derivan a los miembros inferiores.

- **Función de movilidad:**

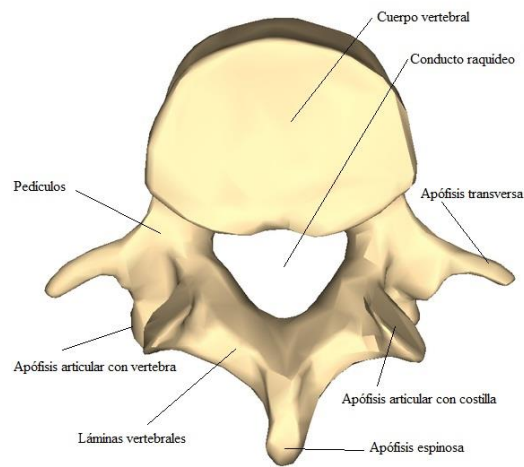
Las articulaciones de las distintas vértebras posibilitan cierta movilidad del tronco, evitando de esta manera que la columna vertebral se asemeje a una columna inmóvil.

- **Función de protección:**

Posibilita la protección de la médula espinal.

Los elementos óseos que permiten tales funciones son las vértebras (Imagen 1) de las que existen un total de 33-34 siendo: 7 cervicales, 12 dorsales, 5 lumbares, 5 sacras y 4-5 en el cóccix. Cada una de las cervicales, dorsales y lumbares articula proximal y distalmente con otra vértebra (excepto la C1 que lo hace proximalmente con los cóndilos occipitales del cráneo) lo que proporciona la estabilidad, resistencia y flexibilidad propias de la columna vertebral, estas uniones se realizan intrínsecamente por los discos intervertebrales y los ligamentos y extrínsecamente por los músculos (Viladot, 2000). Mientras que las que componen el sacro y el cóccix están soldadas sin ningún tipo de articulación.

Imagen 1.- Elementos anatómicos de una vértebra tipo.



Modificada de Anatomography

"BodyParts3D, © The Database Center for Life Science licensed under CC Attribution-Share Alike 2.1 Japan".

Licencia Creative Commons Reconocimiento-Compartir bajo la misma licencia 2.1

Imagen 2.- Diferencias morfológicas de las vértebras.

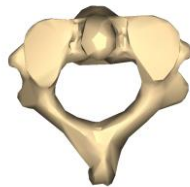
Atlas (C1), plano axial



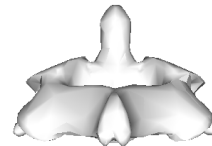
Atlas (C1), plano frontal



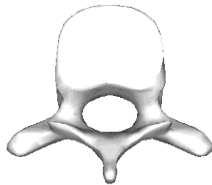
Axis (C2), plano axial



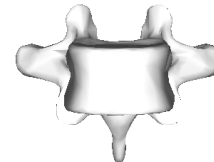
Axis (C2), plano frontal



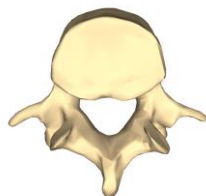
Dorsal 9 (D9), plano axial



Dorsal 9 (D9), plano frontal



Lumbar 4 (L4), plano axial



Lumbar 4 (L4), plano frontal



Modificada de Anatomography

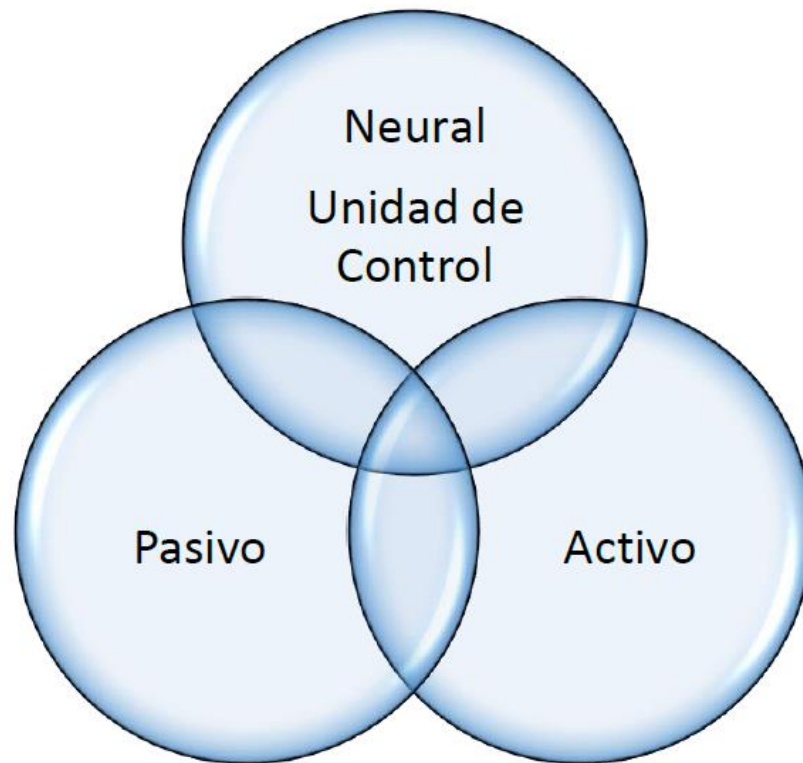
"BodyParts3D, © The Database Center for Life Science licensed under CC Attribution-Share Alike 2.1 Japan".

Licencia Creative Commons Reconocimiento-Compartir bajo la misma licencia 2.1

Como se aprecia en la imagen 2 existen diferencias morfológicas en relación al lugar que ocupa cada una de las vértebras. Se observa que la C1 es plana, para articular con el cráneo y porque tiene que soportar menos carga, dispone de un gran conducto raquídeo, para posibilitar el tránsito de la médula espinal, con mayor diámetro y permitir la articulación de la apófisis odontoides de la C2 sin embargo en la L4 se aprecia mayor volumen en el cuerpo vertebral, por la presión de carga de todo el tronco, cabeza y extremidades superiores, mientras que el conducto raquídeo es más pequeño porque a este nivel la médula tiene menor diámetro.

La columna vertebral por sí sola no puede soportar las presiones que se generan en el manejo de cargas pesadas, presentándose los tejidos musculares y conectores como los encargados de atenuarlas, para ello es necesario que estén bien entrenados (Norris, 2007) además según Miralles (2001), esos tejidos interactúan presentando las siguientes relaciones en los siguientes sistemas de estabilización de la columna vertebral:

Figura 1.- Interrelación de los Sistemas estabilizadores de la columna vertebral.



Adaptado de Panjabi, 2003

A.- Sistema estabilizador Neural

Es el responsable de recibir toda la información propioceptiva (vías aferentes), procesar dicha información y emitir las órdenes necesarias (vías eferentes) para estabilizar la columna vertebral (Panjabi, 2003).

B.- Sistema estabilizador pasivo

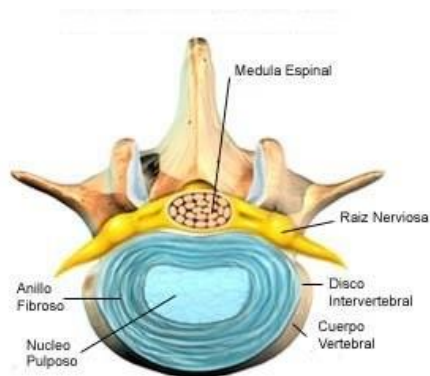
Formado por los discos intervertebrales y los ligamentos.

Discos intervertebrales:

Los primeros elementos que forman parte del sistema estabilizador pasivo son los discos intervertebrales (Imagen 3), según Casajuana, Ayats y Oliver (2011) su estructura está determinada por: el núcleo pulposo formado por fibras de colágeno y con una textura gelatinosa (en la parte central), el anillo fibroso compuesto por fibras de colágeno organizadas de manera concéntrica (rodeando al primero) y dos placas cartilaginosas situadas en los límites superior e inferior que comunican al anillo con los cuerpos vertebrales.

Su función es distribuir las energías que reciben las vértebras, el anillo fibroso soporta el 25% de ellas mientras que el núcleo recibe el 75% restante (Martín y Sainz, 1997) y evitar la fricción entre ellas, favoreciendo la flexibilidad y los movimientos de flexión, extensión y rotación de la columna.

Imagen 3.- Disco intervertebral.

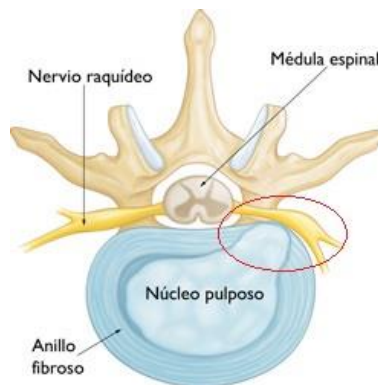


http://www.neurocirugiacontemporanea.com/doku.php?id=disco_intervertebral

Licencia: CC Attribution-Share Alike 3.0 Unported

Están compuestos por el 60-90% de agua (Miralles, 2001), lo que ocasiona que el 20% de la altura de una columna vertebral se deba al espacio que ocupan, a consecuencia de la deshidratación por la carga sufrida durante la bipedestación pueden perder hasta el 2% de su altura, recuperándose durante las fases de descanso nocturno (Thornton, HOFFLE y Rummel, 1974). Como hemos apreciado su funcionalidad está determinada por su nutrición, ya que debido a que el disco en sí es un elemento sin vascularización sanguínea, la hidratación y nutrición se realizan por difusión a través de las placas cartilaginosas, si estas están sometidas a presión, el líquido y los nutrientes son desplazados hacia el exterior, perdiendo sus cualidades (Romero, Silva y Fernández, 1998; Bertagnoli, 1998). También existen riesgos potenciales con las flexiones de tronco, con este movimiento los cuerpos vertebrales y las apófisis espinosas se alejan posteriormente (López, 2008), el núcleo experimenta una fuerza que lo desplaza en un movimiento posterior, presionando al anillo fibroso (Imagen 4) que puede llegar a salir del cuerpo vertebral y ocasionar prolapsos discales (Cuadrado, López, Reñones, 1993).

Imagen 4.- Prolapso de disco.



http://www.neurocirugiacontemporanea.com/doku.php?id=disco_intervertebral

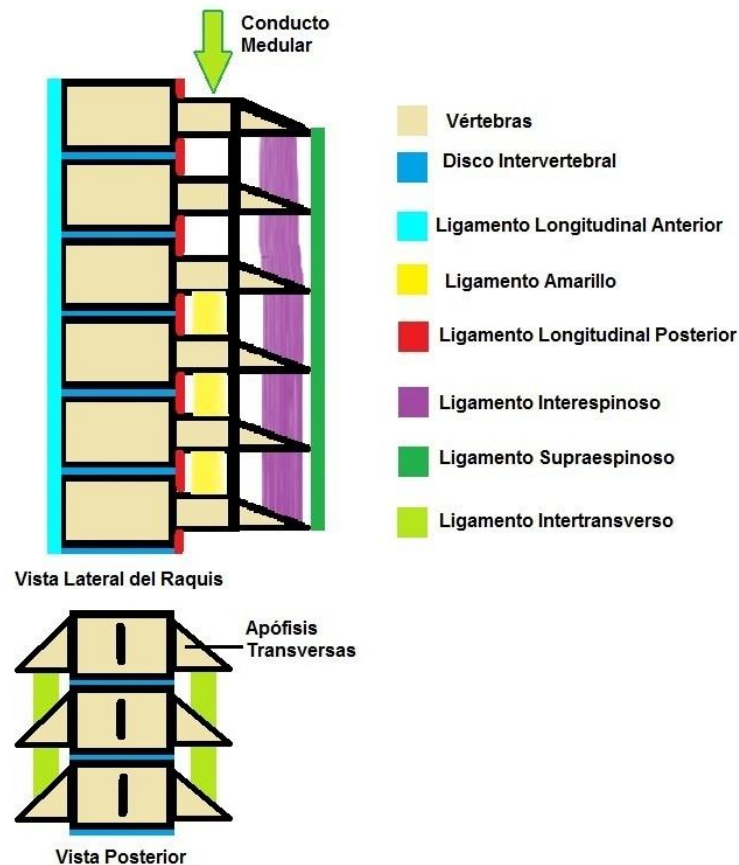
Licencia: CC Attribution-Share Alike 3.0 Unported

Ligamentos:

Los segundos elementos anatómicos que intervienen en el sistema pasivo son los ligamentos (Imagen 5), que son cintas de tejido conjuntivo que estabilizan las articulaciones, están formados por fibras de colágeno que están desordenadas, en reposo, y que se alinean cuando el ligamento se estira ocasionando su rigidez (Huckins, Manuweera, Petty, Mackay y Lebo, 1993). Sus funciones son: mantener una postura

normal y favorecer las curvaturas fisiológicas. Si sufren excesos en sus estiramientos pueden sufrir elongaciones que favorecen la excesiva movilidad de las articulaciones, por lo que se hacen menos seguras y con mayor probabilidad de sufrir lesiones (Norris, 1996).

Imagen 5.- Esquema de los ligamentos de la columna vertebral



www.Fisioterapia.blogspot.com

Fisioterapia.blogspot (2014)

Según Ruiz y Latarjet (2004) los ligamentos presentan los siguientes recorridos y uniones:

✓ Ligamento longitudinal anterior:

Es un ligamento ancho y fibroso que recorre y une entre sí a todas las vértebras y discos intervertebrales por la parte delantera de los cuerpos vertebrales.

✓ Ligamento longitudinal posterior:

Estrecho y fibroso que transita por el interior del canal raquídeo, uniendo la parte trasera de los cuerpos vertebrales y los discos intervertebrales. Está especialmente afectado por movimientos de rotación o inclinación lateral asociados a cargas desde el plano axial (Montoliú, Martínez, Roch, Alcañiz y Peris, 1994).

✓ Ligamentos amarillos:

Bandas elásticas pequeñas y anchas que unen las láminas de las apófisis espinosas de vértebras adyacentes.

✓ Ligamento interespinoso:

Son membranas que ocupan los espacios de las apófisis espinosas adyacentes, se une por delante con los ligamentos amarillos.

✓ Ligamento supraespinoso:

Es impar, muy resistente y con forma de cordón, recorre los vértices de las apófisis espinosas, desde la C7 hasta el borde proximal del sacro, anteriormente se une con el ligamento interespinoso. Limita la flexión del tronco mientras que se relaja en la extensión (López Miñarro, 2008).

✓ Ligamento intertransverso:

Su importancia se acentúa en la región lumbar, en la dorsal son fascículos muy delgados y en la zona cervical se sustituye por los músculos intertransversos. Une las apófisis transversas de vértebras adyacentes.

C.- Sistema estabilizador activo:

Músculos:

Son los elementos encargados de transformar en movimiento la energía procedente de la metabolización de los nutrientes. Pollock, Feigenbaum y Brechue (1995) asocian a la hipotonía muscular como una de las causas principales del DE.

En la musculatura de la parte posterior del tronco predominan las fibras tipo I, contienen mayor cantidad de tejido conjuntivo (Moncada, 1993) e intervienen de manera continuada en cualquier movimiento cotidiano por lo que tienden al endurecimiento provocando su acortamiento y sufriendo de hipertonía (Colado, 1996).

Para un mejor estudio de esta musculatura, seguiremos a Jarmey (2009) en su división de superficiales, intermedios (Tabla 9) y profundos (Tabla 10).

Tabla 9.- Músculos superficiales e intermedios de la espalda.

Músculo	Origen	Inserción	Acción
Trapezio	Hueso occipital, apófisis espinosa de la C7 y D1-D12	Clavícula, acromion, borde escapular	Elevación y aducción y rotación de la escápula,
Romboides (mayor y menor)	Apófisis transversa de la C7 y D1	Cresta medial de la escápula	Aducción y estabilización de la escápula
Dorsal ancho	Desde la D7 a la S5 en apófisis espinosas, cresta ilíaca posterior, tres costillas inferiores y ángulo inferior escapular	Base intertubercular del húmero	Extensión, aducción y rotación interna del húmero, levanta las costillas en la acción de respiración
Esplenio de la cabeza	Apófisis espinosa de la C7 y desde la D1 a la D4	Temporal, parte superior de la nuca y en la inserción proximal del esternocleidomastoideo	Flexión lateral del cuello, extensión del cuello y rotación de la cara hacia el mismo lado del músculo que se contrae
Esplenio del cuello	Apófisis espinosas de la D3-D6	Apófisis transversas de la C1-C3	Flexión lateral del cuello, extensión del cuello
Elevador de la escápula	Apófisis transversas de la C1-C3	Borde medial superior de la escápula	Elevación y retracción de la escápula, ayuda en la inclinación lateral del cuello
Supraespinoso	Fosa supraespinosa de la escápula	Tubérculo mayor del húmero y articulación del hombro	Abducción del hombro
Infraespinoso	Fosa infraespinosa de la escápula	Tubérculo mayor del húmero y articulación del hombro	Rotación lateral del húmero
Redondo menor	Dos tercios superiores del borde lateral de la superficie dorsal de la escápula	Tubérculo mayor del húmero y articulación del hombro	Rotación del hombro y leve aducción del húmero
Redondo mayor	Tercio inferior del borde lateral de la superficie dorsal de la escápula	Surco bicipital del húmero	Aducción, rotación y extensión del húmero

Tabla 10.- Músculos profundos de la espalda.

Músculo	Origen	Inserción	Acción
Erector de la columna (Iliocostal, Longísimo y Espinal)	Cresta ilíaca, apófisis espinosas, transversas de las vértebras y Costillas	Costillas, apófisis transversas y espinosas de las vértebras cervicales y occipital	Extensión y flexión lateral de la columna, mantiene la postura y estabiliza la pelvis en la marcha
Semiespinoso (cabeza, cuello y tórax)	Apófisis transversas de las C1-D10	Hueso occipital y apófisis espinosas de las C2-D4	De la cabeza: extensión y rotación de la cabeza Cuello y tórax: extensión y rotación de vértebras cervicales y dorsales
Recto posterior de la cabeza	Apófisis espinosa del Atlas	Línea inferior nucal del occipital	Extensión y rotación de la cabeza
Multífidos	Superficie posterior del sacro, apófisis mamilares de las L1-L5 y apófisis articulares de C3-C7	Una parte en las apófisis espinosas de dos a cuatro vértebras por encima del origen e inserción global en las apófisis espinosas de L5-C2	Estabilización, extensión, flexión lateral y rotación de la columna vertebral
Rotadores	Apófisis transversa de todas las vértebras, excepto C1	Apófisis espinosas de L5-C2	Rotación y participación en la rotación de la columna vertebral
Intercostales (interno y externo)	Interno: borde superior de una costilla Externo: ocho costillas inferiores	Interno: borde inferior de las costillas Externo: borde superior de las costillas	Estabilización de la caja torácica e interviene en los movimientos de la respiración

5.4.- Rango de movimiento completo de la columna

El rango de movimiento completo de la columna (ROM) se divide en dos zonas, la Zona Neutra (ZN) y la Zona Elástica (ZE).

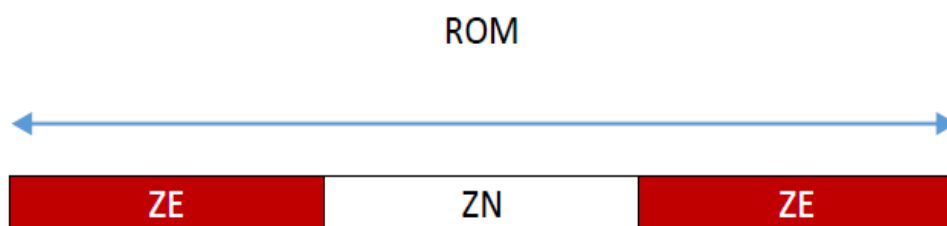
Se considera que la ZN representa el rango de movimiento fisiológico de los cuerpos vertebrales e intervertebrales (Panjabi, 1992), recorre todas las articulaciones intervertebrales ocupando todo el raquis, por lo que se entiende su incidencia en el mantenimiento de un estado saludable de la columna vertebral. Cualquier movimiento que se produzca fuera del rango de la ZN conlleva un riesgo potencial, aunque la carga

sea leve, ya que se aumenta la exigencia a las estructuras óseas y ligamentosas (Panjabi, 2003).

Por otro lado la ZE es la que se encuentra cercana al rango máximo del ROM y siempre se realiza en contra de una gran resistencia interna.

La inestabilidad de la columna vertebral se puede ocasionar por aumento o por reducción de la ZN, aunque esto no quiere decir que el ROM aumente.

Figura 2.- Estabilidad Espinal.



Se observa un equilibrio entre la ZN y las ZE del ROM, el afrontamiento a las cargas se realiza con escasa exigencia a las estructuras estabilizadoras.

Figura 3.- Inestabilidad espinal por reducción de la ZN.

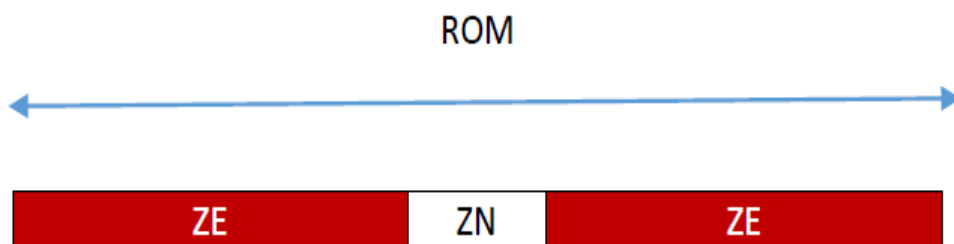
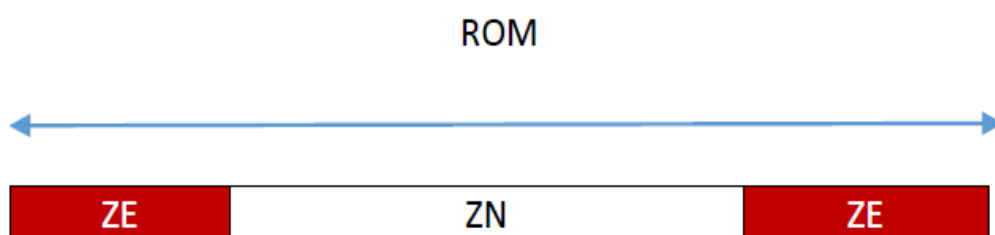


Figura 4.- Inestabilidad espinal por aumento de la ZN.



Si el sistema pasivo se encuentra en mal estado y el activo no puede compensarlo se puede incrementar o disminuir la ZN provocando inestabilidad espinal, por lo que el entrenamiento del sistema activo se presenta como la mejor solución para asegurar el rango de movimiento de la ZN favoreciendo así la estabilidad espinal (Chulvi, 2011), reduciendo el riesgo de lesión.

5.5.- Anatomía muscular del abdomen

Cuando se habla de los músculos abdominales, se piensa en la mejora estética que nos proporcionan, pero éste es sólo uno de los aspectos que nos aporta un adecuado trabajo del paquete abdominal, además, forman un bloque estructural y funcional que proporciona estabilidad al tronco y transmite las energías entre los segmentos superiores e inferiores y según Monfort (2000), los músculos del tronco son imprescindibles para reequilibrar al cuerpo en caso de pérdida del equilibrio. El trabajo de los músculos profundos del abdomen nos dispondrá para reducir el diámetro abdominal, mantener una columna vertebral más estable y nos posicionará la pelvis en una situación neutra (Sánchez Nieto, 2014).

Uno de los mecanismos que más estabilidad proporciona a la columna vertebral es la denominada cámara hidroaérea, esta se activa en la manipulación de cargas. La calidad de la musculatura abdominal nos asegura crear una presión positiva intra-abdominal que proporciona una resistencia extra a la columna (Norris, 2007), si por el contrario tenemos debilidad abdominal favoreceremos el aumento de la lordosis lumbar (Miralles, 2001) modificando los ángulos vertebrales, provocando una excesiva anteversión pélvica (Sánchez, 2014).

Tabla 11.- Músculos abdominales.

Músculo	Origen	Inserción	Acción
Transverso del abdomen	Dos tercios anteriores de la cresta ilíaca, tercio lateral interno del ligamento inguinal, fascia toracolumbar, seis costillas inferiores.	Línea alba de la aponeurosis abdominal, cresta del pubis y pectínea.	Compresión del abdomen, mantiene a las vísceras en contra de la fuerza de la gravedad.
Oblicuo interno del abdomen	Cresta ilíaca, dos tercios externos del ligamento inguinal y fascia toracolumbar.	Extremo inferior de cuatro costillas, línea alba de la aponeurosis abdominal.	Compresión del abdomen, contracción, inclinación y rotación lateral del tronco.
Oblicuo externo del abdomen	Ocho costillas inferiores	Mitad anterior de la cresta ilíaca y en la línea Alba de la aponeurosis abdominal.	Compresión del abdomen, contracción de un lado, inclinación lateral del tronco hacia su lado y rotación hacia su lado opuesto.
Recto anterior del abdomen	Borde proximal del pubis	Cara anterior de los 5º, 6º y 7º cartílagos costales y apófisis xifoides.	Mantiene a las vísceras en contra de la fuerza de la gravedad, compresión del abdomen y flexiona la columna vertebral.

5.6.- Etiología del dolor de espalda en la infancia

En relación al motivo que puede provocar el DE entre la población escolar los investigadores han ido proponiendo diversas variables, tales como: tiempo excesivo de transporte de la carga (Cruz, Zagalaz, Molero y Cachón, 2013), sedentarismo (Fraile, 2009), mobiliario escolar inadecuado (Gil, 1999), hábitos posturales (González et al., 2004), realización incorrecta de determinadas tareas para el desarrollo de los contenidos del área de EF (González, Rodríguez, De La Puente y Díaz García, 2000; Lucena, 2013).

Al estar el objeto de estudio en el ámbito educativo y siendo éste el marco en el que desarrollaremos el programa de intervención, es necesario centrarlo en las algias que se derivan de los desórdenes mecánicos (Tabla 12).

Tabla 12.- Diagnóstico diferencial del dolor de espalda en niños y adolescentes
(Blanquer, Rodríguez, Ibáñez y Expósito, 2002).

Desordenes mecánicos	Posturales, sobreusos, hernias discales, síndrome facetario.
Anomalías del desarrollo	Espondilosis y espondilolistesis, cifosis de Scheuermann, escoliosis algésica.
Traumáticos	Fracturas, esguinces, lesiones de partes blandas.
Procesos inflamatorios	Osteomielitis, discitis, absceso epidural, calcificación discal, espondiloartropatía seronegativa, artritis crónica juvenil.
Neoplasias	Benignas, malignas: metastásicas y primaria.
Dolor de origen no raquídeo	Gastrointestinal, genitourinario, psicógeno.

Desde esta perspectiva y siguiendo a los mismos autores entendemos que las principales características de estas dolencias son:

- Su baja intensidad.
- Se asocian al ejercicio y a hábitos posturales.
- No perjudican el descanso nocturno.
- No perduran en el tiempo

Las algias de origen mecánico se clasifican en:

- Dolor mecánico no específico:

Es el más extendido, no está asociado a ninguna patología, aunque esto no significa que no pueda existir. Se pueden ocasionar por hábitos posturales y por problemas relacionados con cualquiera de las estructuras blandas que mantienen relación con la columna vertebral (músculos, ligamentos, tendones y discos vertebrales).

Por otro lado el sobreuso muscular produce un exceso de residuos químicos intramusculares que ocasionan un exceso de tensión, derivándose en zonas contracturadas y modificando la posición de las piezas óseas sobre sus propios ejes (Hage, 2003).

Estas dolencias pueden ser agudas, debidas a la exposición a una carga intensa pero por poco tiempo y crónicas por el desarrollo de malos hábitos posturales, o cargas mantenidas en el tiempo, derivadas de patologías en los discos intervertebrales o

inestabilidad de la columna vertebral (Bertagnoli, 1998).

Estas deficiencias a nivel muscular inciden de manera directa en el equilibrio y alineación de los distintos sistemas óseos (Kendall, Kendall y Geise, 2000) favoreciendo la aparición de desalineaciones de la columna vertebral en relación a sus planos y ejes, entre las que destacan las siguientes:

- Escoliosis:

La columna vertebral presenta una desalineación en relación al plano frontal, en algunos casos se observa una diferencia de altura en los hombros o en la palpación de las crestas ilíacas. El uso del carro para el transporte del material escolar aumenta el riesgo de su aparición (Zurita, Fernández Sánchez, Fernández García, Jiménez Schyke y Zaleta, 2014).

- Escoliosis no estructural:

También denominada postural, no existe rotación vertebral y desaparece con la flexión del tronco o de cúbito lateral.

- Escoliosis estructural:

Presenta rotación vertebral y no se corrige al modificar la postura (Tercedor, 1995).

Para poder diferenciarlas se realiza el test de Adams, se le pide al sujeto que realice una flexión del tronco de unos 45° o 50°, el observador se sitúa sentado en la parte posterior, el resultado es positivo si se observa una protuberancia en la altura de la escápula (Cote, Kreitz, Gassidy, Dzús y Martel, 1998).

- Hipercifosis:

Es el aumento del ángulo de la cifosis fisiológica en el plano sagital y a nivel dorsal. Puede provocar dolor en dicha zona, compresión pulmonar, fatigabilidad y deformidad estética (Latorre y Herrador, 2003)

- Hiperlordosis:

Aumento de la curva fisiológica a nivel lumbar en el plano sagital.

Se consideran curvas fisiológicas y por lo tanto no estructurales si cualquiera de las dos desaparece cuando el sujeto está en decúbito (Tercedor, 1995) ya que tanto las hipercifosis como la hiperlordosis pueden deberse en la etapa escolar a la hipotonía

muscular y a la laxitud ligamentosa propias de la edad.

- Dolor mecánico específico

Es un proceso en el que subyacen patologías que provocan el dolor, tales como espondilolisis y espondilolistesis, la enfermedad de Scheuermann, escoliosis algésica, hernia de disco y los daños producidos por un traumatismo, una actuación médica sobre ellas debería solucionar el problema (Blanquer, et al., 2002).

5.7.- Programas de prevención del dolor de espalda

En la literatura científica revisada se han encontrado más programas de prevención en la edad adulta que en la escolar, los investigadores demuestran mayor interés por reducir las pérdidas económicas que supone esta patología, para las empresas, que por las potencialidades que nos ofrece una educación para la salud bien estructurada y programada.

Los trabajos que se centran en los adultos tratan conceptos como los días de incapacidad laboral transitoria, duración de dichas bajas, absentismo laboral, etc..., mientras que los que estudian a las edades escolares lo hacen, mayoritariamente, en los riesgos, siendo estudios descriptivos.

Las principales intervenciones que realizan los programas para la reducción de la prevalencia del DE, en edad adulta, se centran en los siguientes ámbitos:

1. Actividad física:

- Lahad et al. (1994) no encuentran grandes diferencias después de un programa de actividad física y transmisión de información.
- Frost et al. (1995), Koldas et al. (2008) y Tekur et al. (2008) encontraron diferencias estadísticamente significativas en la disminución del dolor en sus grupos experimentales a medio plazo, mientras que en el trabajo de Koldas et al. (2008) no las encontraron a largo plazo.
- Kankaanpää et al. (1999) al comparar la reducción del dolor entre un grupo de pacientes que siguieron un programa de rehabilitación basado en actividad física y otro que utilizó técnicas pasivas (láser de bajo

nivel, ultrasonido y estimulación electromuscular) encontraron un disminución estadísticamente significativa en el grupo de actividad física, tanto a corto como a medio plazo.

- Vuori (2001) asegura que una carga prolongada en el tiempo aumenta el riesgo de padecer dolor y que el ejercicio físico no incide en el dolor agudo pero sí reduce el dolor crónico.
- Waddell y Burton (2001) encuentran contradicciones en que los programas de ejercicio físico pueden reducir la prevalencia, aunque aseguran que ofrecen mejores resultados que los programas que se basan, solo, en la transmisión de información.
- Linton y vanTulder (2001) implementan un programa multidisciplinar en el que desarrollan contenidos de información teórica, ergonomía, soportes lumbares y ejercicios físicos. Concluyendo que no tienen incidencia en la reducción del DE los trabajos relacionados con: información teórica, ergonomía y soportes lumbares, mientras que sí encuentran una reducción significativa con el desarrollo de una actividad física programada.
- Niemisto et al. (2003) detectaron diferencias significativas a medio plazo entre un Grupo Experimental (GE) y un Grupo Control (GC) que recibía el tratamiento médico habitual.
- Lühmann, Müller y Raspe (2003) en un trabajo de revisión, encuentran que la actividad física y la información reducen la prevalencia.
- Young y Jewell (2003) aseguran que un programa de ejercicio en el agua ofrece resultados muy positivos.
- Kool et al. (2004) plantean un programa de cuatro semanas de duración y comprueban que hay una diferencia de hasta en 90 días en las ausencias al trabajo entre los sujetos del GE y los del control.

2. Información y consejos:

- Van Poppel et al. (1997) no encontraron significatividad en la relación entre un programa de transmisión de información y la reducción del dolor.

- Cherkin, et al. (1998) desarrollan un programa cuasiexperimental con 321 sujetos, con un grupo que tiene asistencia fisioterapéutica y otro GC que solo recibe un folleto informativo. Los autores encuentran poca diferencia en los resultados de los dos grupos.
- Lühmann et al. (1999) también hacen una revisión de artículos relacionados con la mejor manera de reducir la prevalencia del DE, asegurando que no queda evidenciado el mejor protocolo para conseguirlo, existiendo poca claridad en los componentes que son más importantes para alcanzar el éxito.
- Lonn et al. (1999) desarrollan un programa de 20 horas durante 13 semanas, con sesiones estructuradas en 20 minutos de información teórica y 40 de ejercicio físico. Concluyendo que se reducen los episodios de recidiva y la intensidad del dolor percibido.
- Linton (2000) formaron dos grupos, el primero recibía información y el segundo realizaba terapia cognitiva, después de 12 semanas de seguimiento concluyeron que solo el grupo que siguió la terapia cognitiva conseguía reducir sus días de absentismo en el trabajo.
- Heymans et al. (2004) realizan una revisión de trabajos que desarrollan programas de escuelas de espalda, concluyendo que no existen evidencias para reducir el dolor agudo, aunque si los pacientes tienen una asistencia de entre 3 y 5 semanas, sí pueden reducir la probabilidad de reducir su dolor crónico.
- Williams et al. (2005) no encuentran diferencias estadísticamente significativas en la reducción del dolor a corto y medio plazo si se compara el grupo que participa en la programación de la escuela de espalda y el GC.
- Goldby, Moore, Doust y Trew (2006) sí encontraron diferencias, aunque no estadísticamente significativas entre los grupos a medio y a largo plazo.

3. Uso de órtesis para la espalda:

- Jellema, Van Tulder, Van Poppel, Nachemson y Bouter, (2001) en un trabajo de revisión consideran que los soportes lumbares no garantizan la reducción del dolor.
- Linton y vanTulder (2001) no encuentran relación entre el uso de órtesis lumbares y la reducción de la prevalencia del dolor.

4. Equipos de descanso:

- Atherton, Clarke, Harrison y Maddison (1981) utilizan una Escala Visual Analógica (EVA) para medir el dolor que se percibe con dos tipos diferentes de colchones, no hallaron grandes diferencias entre los sujetos que utilizaban uno u otro.
- Dubb y Driver (1993) realizaron el mismo tipo de experimento que Atherton et al. (1981), pero con la utilización de tres tipos diferentes de colchones, afirman que el dolor se redujo en el primer día de uso y la calidad de sueño mejoró en el segundo día con el colchón que presentaba más firmeza.
- Kovacs et al. (2003a) también utilizaron la EVA para la medición del dolor y encontraron que se reducía cuando los sujetos dormían en colchón de firmeza media frente a hacerlo en uno de mayor firmeza.

5. Sillas:

- Van Deursin y Patijn (1999) y Udo, Fujimura y Yoshinaga (1999) encontraron que el uso de sillas con el plano horizontal con movimiento lateral reduce el DE en los sujetos investigados.

6. Uso de plantillas en los zapatos:

- Schwellnus, Jordan y Noakes (1990) realizaron un estudio cuasiexperimental utilizando plantillas para la absorción de impactos en 1511 militares, la aparición de DE en el GE fue de 1.2% mientras que en el GC fue de 2.4%.
- Fauno, Kalund, Andreassen y Jorgensen (1993) realizaron un estudio con árbitros de fútbol, añadiéndole taloneras para la absorción de los

impactos durante la carrera, consiguiendo reducir de manera significativa la incidencia del DE.

- Sobel, Levitz, Caselli, Christos y Rosenblum, (2001) dotaron de plantillas personalizadas a policías, consiguiendo un menor cansancio pero ninguna incidencia en la reducción del DE.
- Larsen, Weidich y Leboeuf (2002) dispusieron de plantillas realizadas a medida a 146 militares, concluyeron que este tratamiento no incidía en el DE, pero que sí reducía la aparición de calambres en las piernas.

Marco metodológico

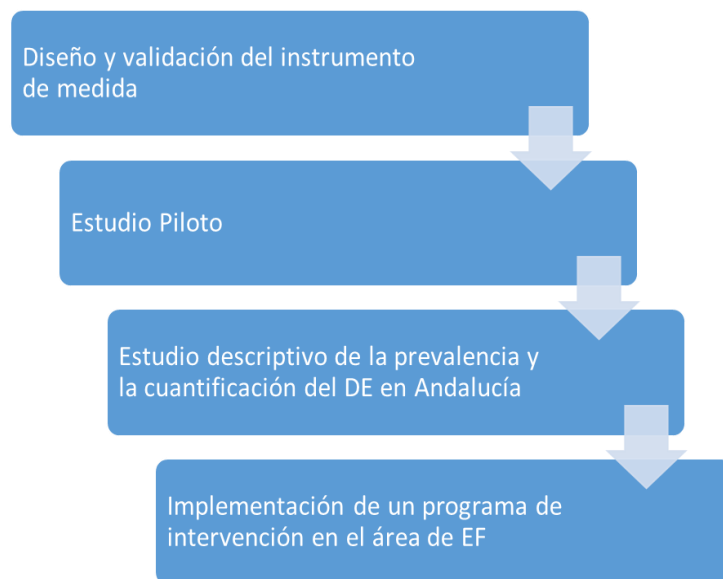
6.- MARCO METODOLÓGICO

6.1.- Métodos

Esta tesis doctoral se realiza con una metodología cuantitativa, de diseño mixto que utiliza la complementariedad de los trabajos descriptivo y experimental (Losada y López Feal, 2003) tratándose los datos y aportando profundidad a la información (Castejón, 2005) con la pretensión de obtener información para realizar una aproximación al problema de investigación (Sverdlick et al., 2007), finalizando con el diseño y desarrollo de un programa de intervención que mejore la situación descrita.

Esta metodología aparece en los trabajos descriptivos desde un primer momento (Siedentop, 1998), estos estudios pretenden describir condiciones y/o características de sujetos o de grupos a través de mediciones de las distintas variables que se investigan de manera individual para poder describir el problema de investigación (Díaz Narváez, 2009), estos trabajos son, en la mayoría de los casos, el inicio de investigaciones más complejas que contextualizan las intervenciones necesarias para la mejora de la práctica profesional (Perea, 2004), dando respuesta así a una pregunta o dificultad que se considera problemática (Arnal, del Rincón y Latorre, 1994).

El paradigma experimental nos ofrece, en el ámbito de la investigación en educación los diseños cuasiexperimentales, éstos nos posibilitan métodos de investigación científicos sin necesidad de realizarlos en condiciones de laboratorio, por lo que se presentan como los más adecuados para entornos naturales, como el educativo (Federman, Quintero y Ancízar, 2005), ya que no se pueden asignar los sujetos a los grupos de manera aleatoria (Castejón, 1995). El objetivo que se sigue con estos diseños es comprobar el impacto de la aplicación de programas de intervención en determinados sujetos o grupos (Balluerca y Vergara, 2002), para la inferencia de los resultados se utiliza la comparación entre grupos, aunque este sistema no evita la presencia de variables extrañas (Arnau, 1995a).

Figura 5.- Representación gráfica del proceso.

1. Este trabajo se inicia con el diseño y validación de un instrumento de medida que nos indica la prevalencia, la cuantificación y la localización del DE en el alumnado del tercer ciclo de la EP y de la ESO, con una fiabilidad adecuada, de fácil aplicación y de rápida respuesta para que pueda ser utilizado por los docentes en su trabajo diario.
2. La validación del instrumento se realiza con un estudio piloto, en el que realizamos un análisis factorial al cuestionario, un índice de fiabilidad interna α , la prueba de K-S y un estadístico de Leven, para comprobar la normalidad y la homocedasticidad de la distribución del factor obtenido.
3. Se presenta un estudio cuantitativo, no experimental, de corte transversal y tipo descriptivo, realizado en 16 centros educativos de la comunidad autónoma de Andalucía con una muestra representativa de la población andaluza de los ciclos educativos mencionados anteriormente.
4. Se finaliza con un programa de intervención que tiene un diseño de tipo cuasiexperimental con medidas pre y post-tratamiento, con un GC y otro GE no equivalentes, sin aleatorización por estar formados por dos conjuntos de sujetos establecidos previamente.

5. Para dar mayor profundidad al conocimiento del tema de investigación, se realizan tres medidas (septiembre, diciembre y marzo) realizándose un análisis estadístico lineal de medidas repetidas con el objetivo de conocer la incidencia del tiempo en la evolución de las variables dependientes (VVDD).

6.2.- Hipótesis

1. La prevalencia del DE en el tercer ciclo de la EP y en el segundo y tercer ciclo de la ESO se sitúa por encima del 50% de la población escolar.
2. La implementación de un programa de intervención en el área de EF reducirá la cuantificación y la prevalencia de dolor percibido en el alumnado del tercer ciclo de primaria.

6.3.- Objetivos generales

1. Hallar la prevalencia del DE en los escolares del tercer ciclo de EP y de la ESO de la comunidad autónoma de Andalucía.
2. Cuantificar el DE que percibe el alumnado de los ciclos estudiados, en la comunidad autónoma Andaluza.
3. Construir y validar un cuestionario de fácil y rápida aplicación al efecto.
4. Diseñar e implementar un programa para la reducción de algias de espalda, desde el área de la EF, en el tercer ciclo de EP.
5. Contrastar, estadísticamente, la incidencia que tiene la implementación de un programa para la reducción del DE percibido.
6. Comprobar la interacción del tiempo en la cuantificación del DE.

6.4.- Objetivos específicos

1. Verificar si existen diferencias entre sexos, estadísticamente significativas, en la percepción de dolor.
2. Comprobar si existen diferencias entre los ciclos educativos, estadísticamente significativas, en la percepción de dolor.
3. Corroborar si existen diferencias en relación al IMC, estadísticamente significativas, en la percepción de dolor.

4. Detectar la zona anatómica de la espalda que muestra mayor índice de dolor.
5. Confirmar si se agudizan las algias de espalda con el transporte del material escolar.
6. Averiguar si el tipo de utensilio usado para el transporte escolar tiene incidencia en el dolor percibido.
7. Analizar si el DE modifica alguna de las actividades cotidianas del alumnado.
8. Conocer las correlaciones que existen entre las VVDD y el tiempo de transporte, el peso del material y las características antropométricas de los sujetos.

El diseño descriptivo se ha utilizado para alcanzar los siguientes objetivos generales:

1. Hallar la prevalencia del DE en los escolares del tercer ciclo de EP y de la ESO de la comunidad autónoma de Andalucía.
2. Cuantificar el DE que percibe el alumnado de los ciclos estudiados, en la comunidad autónoma Andaluza.
3. Construir y validar un cuestionario de fácil y rápida aplicación al efecto.

Y los objetivos específicos:

1. Comprobar si existen diferencias, estadísticamente significativas, en la percepción de dolor entre sexos, ciclos educativos, características antropométricas.
2. Analizar si se agudizan las algias de espalda con el transporte del material escolar.
3. Detectar la zona anatómica de la espalda que muestra mayor índice de dolor.
4. Analizar si el DE modifica alguna de las actividades cotidianas del alumnado.
5. Averiguar si el tipo de utensilio usado para el transporte escolar tiene incidencia en el dolor percibido.

El diseño experimental se ha utilizado para los siguientes objetivos generales:

4. Diseñar e implementar un programa para la reducción de algias de espalda, desde el área de la EF, en el tercer ciclo de EP.
5. Contrastar, estadísticamente, la incidencia que tiene la implementación de un programa para la reducción del DE percibido.
6. Comprobar la interacción del tiempo en la cuantificación del DE.

El enfoque de nuestra evaluación se corresponde con el de una *evaluación del producto* (Cohen y Franco, 1992; Bausela Herrera, 2003) ya que la intención es comprobar si hemos alcanzado los objetivos planteados.

6.5.- Determinación de la población

Compartimos lo definido por Latorre, del Rincón y Arnal (2003) cuando afirman que para realizar la selección de la población y de la muestra es necesario conceptualizar los siguientes términos:

Universo: Que designa a todos los posibles sujetos o medidas de cierto tipo. En nuestro caso, el alumnado de la educación obligatoria de Andalucía.

Población: Es el conjunto de todos los individuos en los que se desea estudiar el fenómeno. Aquí nos referimos al alumnado del tercer ciclo de EP y al de los dos ciclos de la ESO. Según Kendall y Buckland (1971) se entiende por población a cualquier colección finita o infinita de individuos o elementos.

Muestra: Conjunto de casos extraídos de una población, seleccionados por algún método de muestreo, está compuesta por unidades que tienen magnitudes susceptibles de medirse, facilitándonos el acceso a valores como la media, el total de elementos, las proporciones, etc... (Azorín y Sánchez Crespo, 1986).

Individuo o sujeto: Cada uno de los elementos que componen la muestra y de los cuales se obtiene la información.

Para la determinación de la población de esta tesis doctoral se ha tenido en cuenta que:

Los mayores picos de algias de espalda en edad escolar, los encontramos en los ciclos que muestreamos (Kovacs et al., 2003b; Watson et al., 2002; Martínez Crespo et al., 2009), además consideramos que son los tramos que mayor adherencia ofrecen a

programas de intervención (Galindo, Lalana, Sola y Sola, 2010), encontrándose que oscila entre el 78 y el 100% (Medina, Jiménez Cruz, Pérez Morales, Armendáriz y Bacardí, 2011).

Casimiro (1999) estimó que se produce un abandono de la práctica de la actividad física desde el final de la etapa de EP hasta el final de la ESO, también se ha comprobado que la tasa de sedentarismo va aumentando la edad en estas etapas (Mendoza, Ságrera y Batista, 1994).

Al estar cursando enseñanzas obligatorias nuestros sujetos pasan muchas horas en los centros escolares acompañados de docentes especializados, por lo que los colegios y los IES se muestran como los entornos ideales para la promoción de hábitos de Actividad Física saludables (Pyle et al., 2006)

Los sujetos de estas edades están en un estadio que sufre una fase muy rápida de crecimiento y maduración de las estructuras óseo-musculares, no estando suficientemente capacitadas para soportar cargas y tensiones (Grimmer y Williams, 2000) lo que supone que los periodos de crecimiento son los más críticos a la hora de sufrir dolencias en las estructuras de la espalda (Sward, 1992).

Al contrario que los músculos de la espalda (posturales) los pertenecientes al abdomen son fásicos, lo que ocasiona que, sobre todo en edades escolares, estén hipotonificados (González et al., 2004) siendo necesario su trabajo habitual para obtener una correcta alineación de la columna (Miralles, 2001) y una funcionalidad adecuada en los ligamentos de ella, ya que según Kong, Goel, Gilberston y Weinstein (1996) una reducción del 10% en la función muscular del abdomen, supone un aumento del 60% en la tensión de dichos ligamentos.

6.6.- Definición de las variables

Entendemos como variable cualquier proceso del organismo o del medio ambiente, que puede tomar, como mínimo, dos valores excluyentes entre sí (Pereda 1987). Se pretende tener conocimiento de sus características para poder diseñar una investigación que compruebe las relaciones causa-efecto de unas sobre otras.

En este trabajo existen *variables demográficas* que nos ofrecen información sobre el centro escolar, el sexo, el curso educativo y la edad.

Como variables independientes (VVII) contamos con la información antropométrica, el tipo de utensilio usado para el transporte del material escolar y la participación, o no, en el programa de intervención del estudio cuasiexperimental.

Las VVDD son aquella que nos informan sobre la prevalencia, cuantificación y localización del DE.

Por consiguiente, lo que el estudio pretende es establecer relaciones entre cada una de las variables y conocer cómo incide la manipulación de una variable independiente (la participación en el programa de intervención) en el valor de las VVDD (Namakforoosh, 2005).

6.7.- Instrumentos

Por el carácter cuantitativo de nuestro enfoque se hace necesaria la obtención de información de carácter numérico siendo crítica, para nuestro éxito, la calidad del método de obtención.

La intención que se persigue al construir un instrumento *ad hoc* es profundizar en el análisis de la información referente a las variables estudiadas, adaptando nuestros ítems a ellas, de esta forma nos alejamos de cuestionarios estandarizados por otros autores que tienen objetivos diferentes (Canales, 2006).

La estructura de nuestro instrumento de medición se realiza con la *técnica del embudo*, comenzando con preguntas muy comprensibles y de respuesta fácil relacionadas con el centro educativo e información personal, pasando posteriormente a los ítems que solicitan la información sobre las VVDD que se están estudiando (Díaz de Rada, 2001).

El tiempo necesario para completar el cuestionario oscila entre los cinco y diez minutos, favoreciendo que la tasa de respuesta se aproxime al 100% (Díaz de Rada, 2001).

El CUDESES que se propone, recoge la siguiente información:

1.- Demográfica:

1.1.- Centro educativo.

1.2.- Ciclo educativo.

1.3.- Sexo

1.4.- Edad.

2.- Antropométrica:

2.1.- Peso.

2.2.- Altura.

2.3.- Índice de Masa Corporal (IMC).

3.- Utensilios usados para el transporte del material escolar (tipo de bolsa de transporte y peso del material).

4.- Cuantificación del DE percibido:

4.1.- Dolor sin transporte de material.

4.2.- Dolor cuando se transporta el material escolar.

4.3.- Dolor en la zona anatómica de los trapecios.

4.4.- Dolor en la zona anatómica dorsal.

4.5.- Dolor en la zona anatómica lumbar.

5.- Incidencia que tiene el DE en las actividades diarias de cada uno de los sujetos de estudio.

Somos conscientes de que acceder de forma cuantitativa al dolor que percibe una persona resulta difícil por ser una sensación subjetiva (Chaffee, Yakuboff y Tanabe, 2011) que varía según las características individuales. Tradicionalmente se han usado escalas, entre las que se destacan la EVA, la Escala de Calificación Numérica, la Escala de Valoración Verbal y la Escala de las Caras de Dolor Revisada.

El CUDESES se presenta como un instrumento rápido y fácil en su comprensión y respuesta, la EVA que utilizamos ha sido ampliamente utilizada en el estudio de la molestia mostrándose muy sensible para la detección de variaciones en el dolor percibido (Ferreira, Pais y Jensen, 2011), consiste en una línea horizontal de 10 cm, en cuyo extremo izquierdo aparece el texto *Sin dolor* mientras que en su extremo derecho se lee *Peor dolor* (Kim y Lim, 2011).

Esta escala comenzó a utilizarse en el campo de la Psicología al inicio del siglo XX (Huskisson, 1974). En España se introdujo como parte del cuestionario EuroQol,

para medir la CDV asociada a la salud de los pacientes que se sometían a intervenciones sanitarias, observándose que se podía tratar como una escala de intervalo (Badía, Roset, Montserrat, Herdman y Segura, 1999), por lo que obtenemos información cuantitativa que nos permite la comparación de medias entre grupos (Herdman, Badia y Berra, 2001) y además nos ofrece la posibilidad de delimitar intervalos para estudios cualitativos (Guevara et al., 2005).

Para recoger las medidas que los sujetos marcaban en la EVA se ha utilizado un escalímetro FABER CASTELL 153 B.A.W. Para las mediciones antropométricas se ha usado un tallímetro Seca 214 de Seca GMBH y CO. KG, Germany y una báscula Asimed DP2400 V5 BMI Max = 125 kg, e = 50 g. de Charder Electronic CO., Ltd. Taiwan. Para el tratamiento estadístico de los datos utilizamos la aplicación estadística IBM SPSS Statistics en su versión 19.

6.8.- Resumen del proceso

Después de plasmar los marcos teórico y metodológico que nos sitúan en el tipo de investigación que vamos a desarrollar, se hace necesaria la representación de las diferentes fases por las que ha pasado para poder dar respuesta a las hipótesis y objetivos planteados.

Cada una de las fases está interrelacionada con las anteriores, de forma que no se podrían entender las unas sin las otras.

El proceso particular que se ha seguido se refleja en la tabla 13.

Tabla 13.- Esquema del proceso particular seguido para el desarrollo de la investigación.

FASES							
TAREAS	Revisión bibliográfica						
	1	2	3	4	5	6	7
	Problema de investigación	Definición del problema de estudio	Selección de la población de estudio	Diseño del instrumento	Estudio Piloto	Estudio Descriptivo	Investigación cuasiexperimental
	Detección del problema de investigación	2.1.- Revisión bibliográfica	3.1.- Establecimiento de las muestras para el estudio piloto, para el trabajo descriptivo y para la investigación cuasiexperimen tal	4.1.- Diseño del instrumento de medida	5.1.- Aplicación del instrumento a la muestra del estudio piloto	6.1.- Aplicación del CUDESES a la muestra representativa de la población perteneciente a los tres ciclos estudiados, de la comunidad autónoma de Andalucía	7.1.- Implementación del programa para la reducción del DE en las clases de EF
					5.2.- Elaboración definitiva del instrumento de medida definitivo (CUDESES)		
		2.2.- Establecimiento de Hipótesis y de Objetivos		4.2.- Revisión por expertos	5.3.- Gestión estadísticas de los datos	6.2.- Gestión estadística de los datos	7.2.- Gestión estadística de los datos
					5.4.- Elaboración del informe de la validación del CUDESES	6.3.- Elaboración del informe sobre los resultados obtenidos	7.3.- Elaboración del informe sobre los resultados obtenidos
					5.5.- Elaboración del informe sobre los resultados del Estudio Piloto		7.4.- Publicación del artículo del programa para la reducción del dolor de espalda en EF.
					5.6.- Publicación del artículo del estudio piloto.		
					5.7.- Publicación del artículo de validación del CUDESES		

Diseño y validación del instrumento de medida

7.- DISEÑO Y VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDIDA

7.1.- Métodos

Se presenta un estudio cuantitativo, no experimental, de corte transversal y tipo descriptivo, realizado en tres centros educativos: un Colegio de Educación Infantil y Primaria (CEIP) y dos Institutos de Educación Secundaria (IES), de la provincia de Jaén (España).

El objetivo es la validación de un instrumento de fácil comprensión y rápida aplicación, que cuantifique el DE en la población escolar, favoreciendo la recogida de información, estadísticamente significativa, para ayudar a los docentes en la toma de decisiones referentes a la necesidad de implementar programas de intervención orientados a la disminución de la prevalencia de algias de espalda en el ámbito de la EF.

7.2.- Procedimiento

Antes de iniciar la recogida de información con los sujetos de estudio solicitamos, mediante carta escrita a los directores (Anexo I) de los tres centros educativos, el permiso para el acceso, adjuntando copias del consentimiento informado (Anexo II) para que les fueran entregadas a los padres/madres y/o tutores legales de su alumnado.

Al disponer del cuestionario definitivo y una vez que los responsables de los centros nos devolvieron dichos consentimientos, debidamente cumplimentados y firmados, comenzamos con el estudio. El investigador (siempre la misma persona) realizó la recogida de información en los tres centros en la primera hora lectiva (las 9 AM en el CEIP y las 8 AM en los IES) en tres días consecutivos. El cuestionario se pasó en el grupo-clase, haciendo especial mención a que no se trataba de ningún tipo de prueba de evaluación y que eran anónimos, insistimos en que manifestaran cualquier duda que encontraran para la comprensión de los ítems (Martínez Crespo et al., 2009), también dimos una pequeña explicación escrita para la respuesta en la EVA (Ogon, Krismer, Söllner, Kantner y Lampe, 1996): *“Tenéis que marcar en la línea horizontal el lugar que consideráis que se corresponde con el dolor que sentís en vuestra espalda, teniendo en cuenta que cuanto más a la izquierda menos dolor y cuanto más a la derecha más dolor”*. Durante la aplicación se pudo comprobar que algunos sujetos

tenían dificultad para localizar la zona anatómica de la espalda por la que se les preguntaba, llegando a la conclusión de que sería adecuado insertar una fotografía de la espalda con la zona de cada pregunta marcada.

El tiempo medio que se necesitó para dar respuesta al cuestionario fue de cinco minutos, por lo que la interferencia al docente que estaba impartiendo su clase fue mínima. Posteriormente, el alumnado iba saliendo de la clase de manera individual con su utensilio para el transporte del material escolar para valorar su talla (descalzos, en posición anatómica de espaldas al tallímetro) y su peso (descalzos y en posición anatómica), por último se pesaba la bolsa con todo el material que portaba ese día. Para la obtención de la información de la EVA, utilizamos como unidad de medida los centímetros con un decimal.

7.3.- Análisis estadístico

El análisis estadístico se realiza con un 95% de intervalo de confianza ($p < 0.05$), para la gestión de los datos hemos utilizado la aplicación informática IBM SPSS 19.0 Statistics.

1.- Utilizamos tablas de contingencias para presentar las características antropométricas (tabla 14), el recuento y porcentaje por ciclos de la muestra (tabla 15).

2.-Continuamos con un análisis factorial al cuestionario usando el método de extracción de componentes principales y siguiendo a Cronbach (1951) un índice de fiabilidad interna α , la prueba de K-S para comprobar la normalidad de la distribución del factor obtenido.

7.4.- Muestra

La muestra ha sido seleccionada con un muestreo no probabilístico de tipo casual (Latorre, del Rincón y Arnal, 2003), está formada por 153 sujetos ($n = 153$) de 210 invitados, que presentan un promedio de edad de 13.45 ± 1.85 años, en un rango de 10 a 17 años (Tabla 14), con 80 niños y 73 niñas, pertenecientes al CEIP San Juan y al IES Sierra Sur de Valdepeñas de Jaén y al Centro Concertado Pedro Poveda de Jaén.

Tabla 14.- Características antropométricas (media y desviación típica).

	Niños (n=80)	Niñas (n=73)	Total
Edad	13.3 ± 1.93	13.61 ± 1.77	13.45±1.85
Peso (kg)	55.80 ± 16.34	51.42 ± 9.7	59.97±13.07
Altura (m)	1.60 ± 0.13	1.56 ± 0.08	1.59±0.11
IMC* (kg/m2)	21.13 ± 4.34	20.81 ± 2.96	20.99±3.73

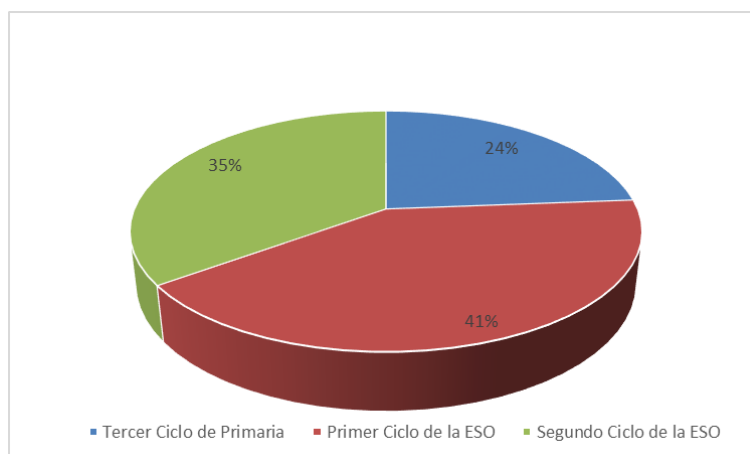
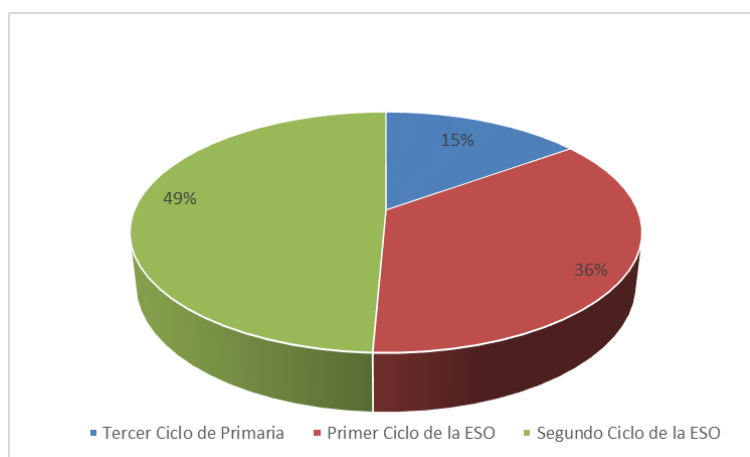
*Nota: Índice de Masa Corporal (IMC)

En el momento de la aplicación del cuestionario eliminamos a tres individuos por tener corsé ortopédico corrector de escoliosis, considerando que su situación personal sesgaría sus respuestas.

No se encuentran diferencias, estadísticamente significativas, entre el ciclo educativo (Tabla 15) y el sexo ($\chi^2(2) = 3.65$; $p=0.161$).

Tabla 15.- Ciclos educativos por sexos, recuento y porcentaje.

Ciclo Educativo	Niños	Niñas	Total en el Ciclo
Tercer Ciclo Primaria	19	11	30
	12.4%	7.2%	19.6
Primer Ciclo ESO	33	26	59
	21,6%	17%	38.6%
Segundo Ciclo ESO	28	36	64
	52.3%	47.7%	41,8%

Gráfico 1.- Ciclos educativos niños, porcentajes totales por sexo.**Gráfico 2.-** Ciclos educativos niñas, porcentajes totales por sexo.

7.5.- Resultados

La validez de un instrumento es la característica que nos asegura que mide, exactamente la magnitud para la que se ha diseñado, se accede a través de: la validez de contenido, del constructo y de criterio.

Validez de contenido:

Para procurar la validez de contenido de acuerdo con Molero y Ruiz (2005) comenzamos el proceso con la validación por jueces expertos, en nuestro caso con una catedrática de universidad de didáctica de la expresión corporal, un doctor en métodos de investigación y diagnóstico en educación y un doctor en didáctica de la EF y los deportes. En esta fase se adaptó el vocabulario de los ítems, se insertaron fotografías,

con una marca en la zona anatómica a la que hacían mención las preguntas y se escribieron las explicaciones para responder con la EVA. Finaliza el diseño del cuestionario, entendiendo que por la escasa dificultad que ofrecían para su respuesta todos los ítems se ajustaban a la edad de la muestra seleccionada.

Validez del constructo:

Para la validez del constructo realizamos un análisis factorial confirmatorio de los ítems que se respondían con la EVA obteniendo en la matriz de correlaciones (tabla 16).

Tabla 16.- Matriz de correlaciones de las VVDD en el análisis factorial.

	¿Te duele la espalda?	¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?	¿Te duele la zona de los trapecios?	¿Te duele la zona dorsal?	¿Te duele la zona lumbar?
¿Te duele la espalda?		0.721	0.570	0.600	0.466
p		r de Pearson 0.000	Rho de Spearman 0.000	r de Pearson 0.000	Rho de Spearman 0.000
¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?			0.537	0.580	0.414
p			Rho de Spearman 0.000	r de Pearson 0.000	Rho de Spearman 0.000
¿Te duele la zona de los trapecios?				0.286	0.147
p				Rho de Spearman 0.000	Rho de Spearman 0.070
¿Te duele la zona dorsal?					0.531
p					Rho de Spearman 0.000

Al tener en cuenta estos resultados y que el índice KMO nos proporciona un índice de 0.777 con un Chi cuadrado igual a 310.973 en la prueba de esfericidad de Bartlett y una significación de $p < 0.001$ se considera adecuado realizar un análisis factorial.

El método de extracción usado fue el de Componentes Principales, obteniendo un factor que explica el 58.46% de la varianza total con 5 ítems, observando que la máxima saturación en el factor nos lo dan ¿Te duele la espalda? (0.887), ¿Te duele la espalda cuando llevas los libros en la mochila? (0.870) y ¿Te duele la zona dorsal? (0.761), mientras que los que menos saturación aportan son, ¿Te duele la zona de los trapecios? (0.653) y ¿Te duele la zona lumbar? (0.612).

La predicción entre las variables se observa en la significatividad estadística que aportan las correlaciones bivariadas (Pearson para distribuciones paramétricas y Spearman para no paramétricas) entre los cinco ítems y el factor (tabla 17).

Tabla 17.- Correlaciones bivariadas entre las VVDD y el factor DE.

	Factor DE
¿Te duele la espalda?	0.866
p	r de Pearson 0.000
¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?	0.856
p	r de Pearson 0.000
¿Te duele la zona de los trapecios?	0.641
p	Rho de Spearman 0.000
¿Te duele la zona dorsal?	0.756
p	Rho de Spearman 0.000
¿Te duele la zona lumbar?	0.653
p	Rho de Spearman 0.000

Se denomina al único factor resultante como “Dolor de Espalda”, presentándose un instrumento de estructura unidimensional, por lo que no se puede realizar rotación factorial.

En nuestro estudio el factor DE muestra una distribución normal con un índice de K-S de 0.834 y una significatividad de $p=0.490$ posibilitándonos su tratamiento con pruebas de estadística paramétrica.

Debido a que no disponíamos de pruebas que cuantificaran el DE en escolares y que la opción del test-retest no era posible por la no disponibilidad de los centros educativos, optamos por comprobar la consistencia interna del cuestionario accediendo a su fiabilidad calculando el α , obteniendo un coeficiente de 0.809 para el único factor o dimensión del cuestionario.

Validez de criterio:

Al no existir instrumentos estandarizados previos debemos comprobar la validez de criterio predictiva, refiriéndose ésta, a la capacidad de predecir un propósito práctico (Pérez Serrano, 1994), en nuestro caso se considera adecuada porque se ha diseñado a partir de una profunda revisión bibliográfica y ha sido modificado por un grupo de expertos (Conde, 2013).

Estudio piloto

8.- ESTUDIO PILOTO

Para el diseño y la validación del CUDESES hemos realizado un estudio piloto cuyos resultados se exponen a continuación.

8.1.- Análisis estadístico

1.- Comenzamos con un estudio descriptivo de las VVDD (tabla 18) y de la prevalencia del factor DE por ciclos (tabla 19).

2.- Para comparar las diferencias en las medias del factor DE entre los tres ciclos (gráficos 6, 7 y 8) y entre el tipo de utensilio que usan los sujetos para el transporte de material escolar (gráfico 11) realizamos un análisis de varianza ANOVA, con *post hoc* DMS, comprobando las diferencias por pares.

3.- Para acceder a la igualdad de medias del factor mencionado y el sexo (gráfico 9) realizamos una prueba *t* de Student para muestras independientes que se usa también para muestras relacionadas en la comprobación de las medias del DE percibido, con y sin transporte de material (gráfico 10).

4.- Asimismo, realizamos un análisis de correlaciones bivariadas para analizar la incidencia del tiempo de transporte y del peso del material y de las características antropométricas de los sujetos, en el factor mencionado.

8.2.- Resultados

En primer lugar analizamos la prevalencia del DE, para ello, siguiendo a Guevara et al. (2005) agrupamos los datos cuantitativos obtenidos en las EVAS en los siguientes intervalos: Sin dolor (de 0 a 0.9), dolor leve (de 1 a 3.9), dolor moderado (de 4 a 7.9) y dolor severo (de 8 a 10), lo que nos permitirá el análisis cualitativo de la información obtenida. El porcentaje total de sujetos que sufren algún tipo de dolor es del 79.70% (2.66 ± 1.78). Si realizamos la comparación entre los ciclos educativos considerados en la muestra, se obtienen los resultados reflejados en la tabla 16 siendo el valor de $\chi^2(6) = 27.16$; $p < 0.01$.

1.- Estudio descriptivo y de la prevalencia.

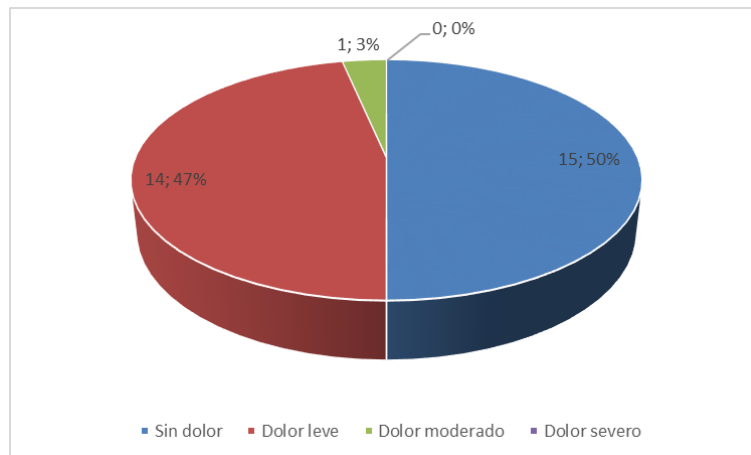
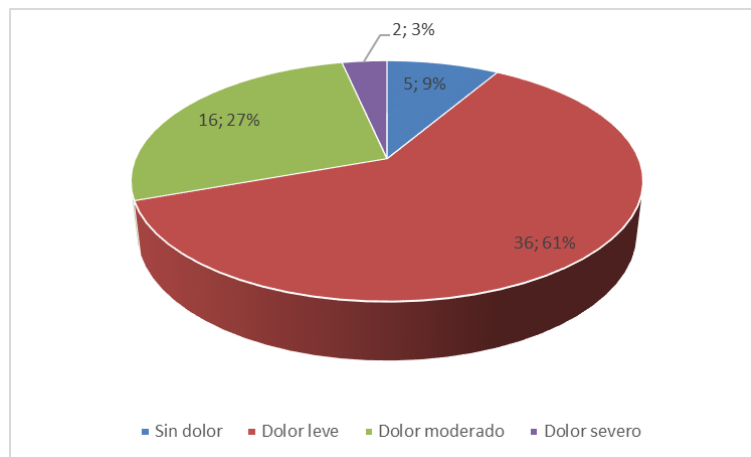
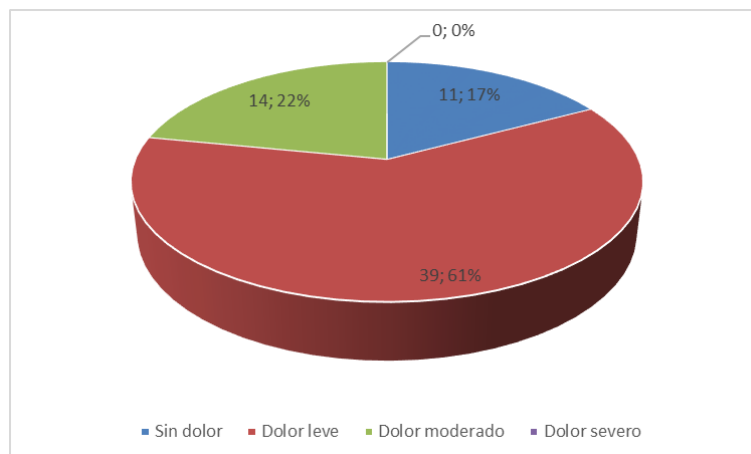
Tabla 18.- Estadística descriptiva de las VVDD.

	M	DT	DT²	Asim	Cur	R
¿Te duele la espalda?	2.776	2.1654	4.689	0.557	-0.522	8.7
¿Te duele la espalda cuando llevas los libros en la mochila?	3.467	2.4564	6.034	0.107	-1,179	8.8
¿Te duele la zona de los trapecios?	2.412	2.4230	5.871	0.811	-0.400	9.0
¿Te duele la zona dorsal?	2.259	2.1964	4.824	0.828	-0.260	8.4
¿Te duele la zona lumbar?	2.386	2.5522	6.514	0.812	-0.539	9.0
Factor DE	2.660	1.779	3.165	0.410	-0.403	7.30

M: media; **DT:** distribución típica; **DT²:** varianza; **Asim:** asimetría; **Cur:** cutosis; **R:** rango.

Tabla 19.- Prevalencia del dolor de espalda, recuento y porcentaje por ciclos educativos y total.

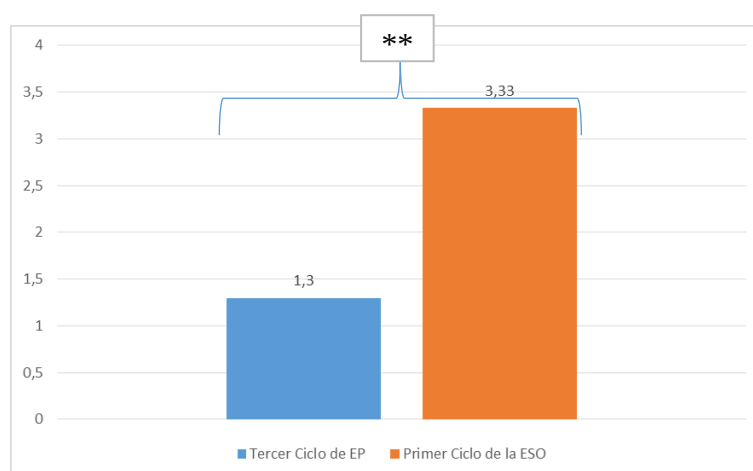
	Tercer Ciclo de Primaria (n=30)	Primer Ciclo de la ESO (n=59)	Segundo Ciclo de la ESO (n=64)	Total
Sin dolor	15 9.8%	5 3.3%	11 7.2%	31 20.3%
Dolor leve	14 9.2%	36 23.5%	39 25.5%	89 58.2%
Dolor moderado	1 0.7%	16 10.5%	14 9.2	31 20.3%
Dolor severo	0	2 1.3%	0	2 1.3%

Gráfico 3.- Prevalencia del dolor de espalda en el Tercer Ciclo de EP, recuento y porcentaje.**Gráfico 4.-** Prevalencia del dolor de espalda en el Primer Ciclo de ESO, recuento y porcentaje.**Gráfico 5.-** Prevalencia del dolor de espalda en el Segundo Ciclo de ESO, recuento y porcentaje.

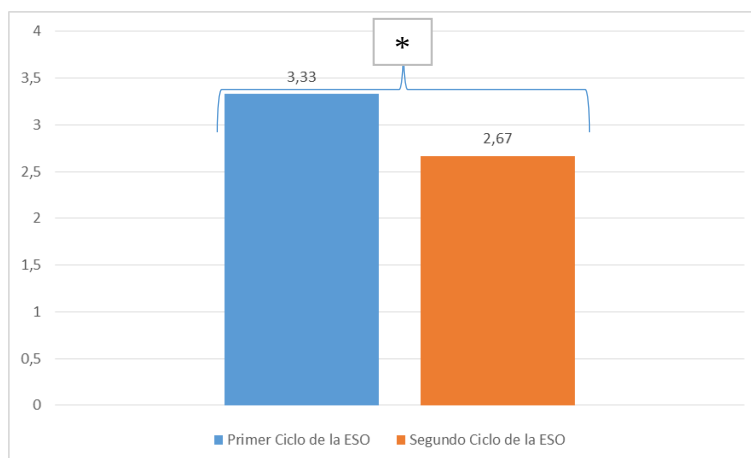
2.- ANOVA entre los ciclos educativos.

Accedemos a las diferencias, del factor DE, entre los tres ciclos educativos realizando un ANOVA, los resultados ofrecen unas medias y desviaciones típicas de: 1.30 ± 1.36 para el tercer ciclo de EP, de 3.33 ± 1.79 para el primer ciclo de la ESO y de 2.67 ± 1.59 para el segundo ciclo de la ESO. El análisis *post hoc*, nos facilita asumir igualdad en las varianzas ($F=1.126$; $gl=2-150$; $p=0.327$).

Gráfico 6.- Diferencias de medias entre el tercer ciclo de EP y el primero de ESO.



Observamos una DM de 2.03; $p < 0.01$ a favor del primer ciclo de la ESO en su relación con el tercer ciclo de la EP.

Gráfico 7.- Diferencias de medias entre el primer ciclo de ESO y el segundo de ESO.

En la comparación entre el primer ciclo de la ESO y el segundo ciclo de la ESO existe una DM de 0.66; $p < 0.05$ a favor del primero.

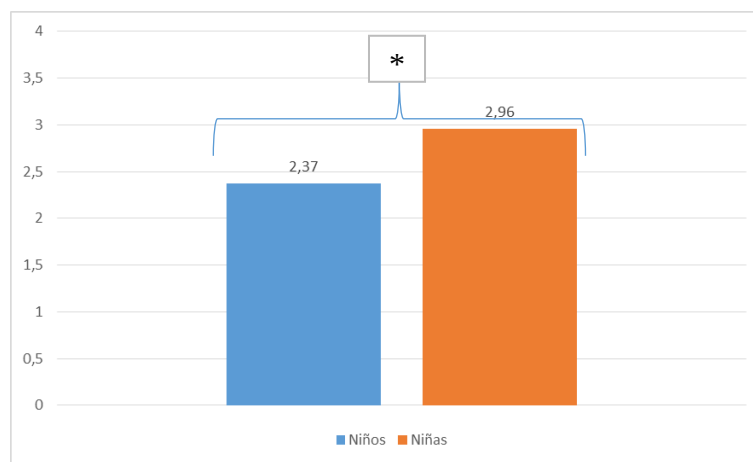
Gráfico 8.- Diferencias de medias entre el tercer ciclo de EP y el segundo de ESO.

También existen DM estadísticamente significativas ($DM=1.34$; $p < 0.01$) entre el tercer ciclo de EP y el segundo ciclo de la ESO, manifestando más dolor este último.

3.- *t* de Students para la variable sexo, dolor percibido con o sin transporte de material y entre los utensilios utilizados.

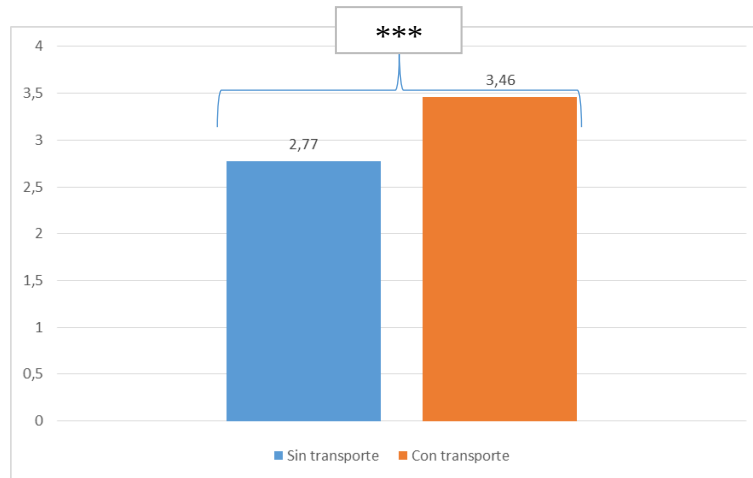
En el análisis para establecer las diferencias en el factor “*Dolor de Espalda*” en función de la variable sexo (niños vs. niñas), utilizamos una prueba *t* de Student, asumiendo igualdad de varianzas ($F=0.056$; $p=0.813$) siendo las diferencias las que se muestran en el gráfico 9.

Gráfico 9.- Diferencias de medias entre sexos.



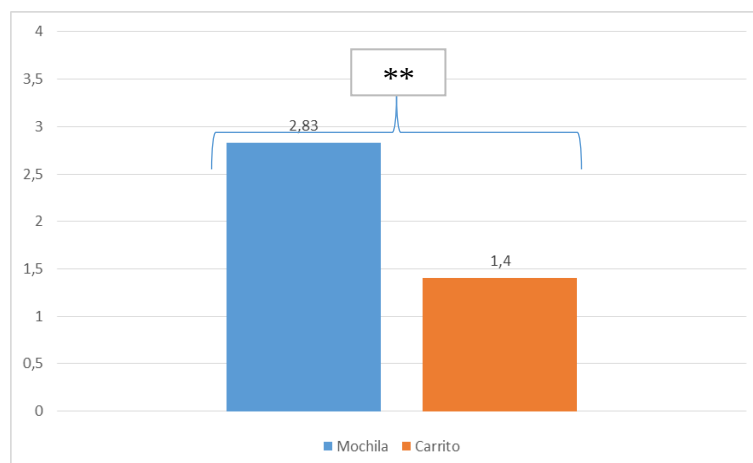
Los resultados muestran unas diferencias estadísticamente significativas entre el dolor que perciben las niñas en relación a los niños, con una DM de 0.59; ($t=-2.04$; $p<0.05$).

Para comprobar la diferencias que existen entre el dolor percibido en función del transporte o no del material escolar (dolor sin transporte de material vs. dolor con transporte de material), hemos realizado una prueba *t*, obteniéndose para el “*dolor sin transporte de material*” una media de 2.77 ± 2.16 y para el “*dolor con transporte de material*” de 3.46 ± 2.45 .

Gráfico 10.- Diferencias de medias entre dolor con o sin transporte del material escolar.

En el análisis comparativo entre el dolor con o sin transporte del material escolar se observa una DM de 0.69; ($t=-4.89$; $p<0.000$) entre las variables.

Las diferencias del factor entre los utensilios empleados por los escolares (mochila, carrito y otros utensilios), lo realizamos con un ANOVA, en el cual se obtiene significatividad en las diferencias [$F(2-150)=5.32$; $p<0.01$]. La media con la mochila es ($M=2.83\pm 1.77$) y con el carrito ($M=1.40\pm 1.39$). En el análisis a posteriori o *post hoc*, asumiendo igualdad de varianzas ($F=0.920$; $p=0.339$) obtenemos las diferencias que se muestran en el gráfico 11.

Gráfico 11.- Diferencias de medias según el uso de mochila o carrito.

Se observa menos DE cuando el transporte se realiza con carrito que cuando se hace con mochila ($DM=1.43; p<0.01$).

4.- Análisis de correlaciones bivariadas entre el factor DE y el tiempo de transporte, el peso del material y las características antropométricas de los sujetos, en el factor mencionado.

Al realizar un estudio de correlación entre el DE y el peso transportado, se obtiene ($r=0.049; p>0.05$). Asimismo, entre el mismo factor y el tiempo empleado en dicho transporte, aparecen relaciones significativas entre las variables ($r=0.293; p<0.01$).

Se procedió a categorizar el IMC en los intervalos propuestos por Sobradillo et al. (2004) para estudiar sus diferencias en el DE obteniendo como resultado $\chi^2(236)=241.115; p>0.05$ también correlacionamos con el IMC ($r=0.105; p>0.05$) y con la altura y el peso ($r=0.134; p>0.05$) y ($r=0.133; p>0.05$) respectivamente.

**Cuantificación y prevalencia del dolor de espalda
en los escolares de la comunidad autónoma de
Andalucía**

9.- CUANTIFICACIÓN Y PREVALENCIA DEL DOLOR DE ESPALDA EN LOS ESCOLARES DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA

9.1.- Métodos

Se presenta un estudio cuantitativo, no experimental, de corte transversal y tipo descriptivo, realizado en 16 centros educativos de la comunidad autónoma de Andalucía.

Tabla 20.- Centros educativos por provincias y fecha de medición.

PROVINCIA	CEIP	IES	TOTAL	FECHA DE MEDICIÓN
Granada	Gloria Fuertes	Clara Campoamor	2	17 de febrero de 2015
Jaén	San Juan	Pedro Poveda Sierra Sur	3	2 de marzo de 2015
Almería	Inmaculada Concepción	Cerro Milano	2	3 de marzo de 2015
Málaga	Nuestra Señora del Carmen	Río Verde	2	4 de mayo de 2015
Córdoba	Espíritu Santo	Espíritu Santo	1	11 de marzo de 2015
Huelva	Virgen del Pilar	Estuaria	2	13 de octubre de 2015
Sevilla	Antonio González	Los Alcores	2	3 de noviembre de 2014
Cádiz	San Felipe	La Caleta	2	3 de noviembre de 2015

9.2.- Muestra

En una población tan extensa como la que se estudia, resulta del todo imposible acceder a cada uno de los individuos que la componen, por lo que es necesario determinar una muestra representativa que nos permita generalizar los resultados obtenidos (Icart, Fuentesalz y Pulpón, 2006).

La muestra representa a la población de estudiantes que cursan el tercer ciclo de EP y el primer y segundo ciclo de la ESO en la comunidad autónoma de Andalucía.

Como criterio de inclusión se ha tenido en cuenta:

1. Estar cursando cualquiera de los tres ciclos.

Como criterio de exclusión:

1. Presentar algún diagnóstico relacionado con las algias de espalda.

El método utilizado para la selección de la muestra se ajusta a los siguientes criterios:

1. Objetivo:
 - a. La representatividad de la población.
2. Tipo de muestra:
 - a. La organización por ciclos educativos de la población.
3. Tiempo disponible:
 - a. El tiempo ha sido escaso porque el doctorando desarrolla su labor profesional en el mismo horario en el que era posible realizar las medidas.
4. Recursos:
 - a. La ausencia de recursos externos.

Las condiciones anteriores indican que es necesario realizar un muestreo aleatorio, para que todos los centros educativos de EP y de ESO de Andalucía tengan la misma probabilidad de ser seleccionados. La selección de los colegios e institutos se realizó a partir de la base de datos que tiene la Consejería de Educación, Cultura y Deporte (Consejería de Educación Cultura y Deporte, 2013), estableciendo contacto telefónico con el director/a y enviando toda la información a aquellos que estaban dispuestos a colaborar.

La fórmula empleada para determinar el tamaño de la muestra fue ejecutada en una hoja de cálculo (Anexo IV) y es la siguiente:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * p * (1 - p)}$$

En donde:

n = El valor de la muestra que se quiere calcular.

N = Tamaño de la población.

Z = Desviación del valor medio en relación con el nivel de confianza que buscamos.

e = Error máximo que se admite.

p = proporción de casos que se espera encontrar, en nuestro estudio el 50% el porcentaje que ofrece más ajuste.

Tabla 21.- Población y peso de los estratos en la muestra.

Estrato	Nº de sujetos	Peso (Wh = Ns/N)
Tercer ciclo de primaria	560524	0.603
Primer ciclo de la ESO	203755	0.219
Segundo ciclo de la ESO	165083	0.178
TOTAL (N)	929362	1

El tamaño de la muestra se realizó con un nivel de confianza del 95% y un error máximo de 0.05 obteniendo una desviación del valor medio de 1.96.

Para determinar el tamaño muestral de cada una de las provincias, se utilizó una hoja de cálculo (Anexo V) y se determinó el porcentaje que representaba cada una de ellas en el total de la población (Tabla 22).

Tabla 22.- Porcentajes de población de cada una de las provincias por ciclos educativos del curso.

	Población Tercer ciclo de Primaria	Población 1º C. ESO	Población 2º C. ESO	% Tercer ciclo de Primaria	% 1º C. ESO	% 2º C. ESO
JAÉN	41 909	16 844	14 060	7.48	8.27	8.52
GRANADA	60 269	21 874	18 824	10.75	10.74	11.40
ALMERÍA	46 719	17 128	13 429	8.33	8.41	8.13
MÁLAGA	102 838	36 974	29 672	18.35	18.15	17.97
CÁDIZ	87 911	30 993	24 975	15.68	15.21	15.13
HUELVA	34 706	12 872	10 029	6.19	6.32	6.08
SEVILLA	134 953	47 906	38 333	24.08	23.51	23.22
CÓRDOBA	51 219	19 164	15 761	9.14	9.41	9.55
TOTAL	560 524	203 755	165 083	100	100	100

Fuente: Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía

Obtenidos de: <http://www.juntadeandalucia.es/educacion/webportal/web/estadisticas/alumnado-escolarizado-en-el-sistema-educativo-andaluz/-/libre/detalle/EGb8/datos-estimativos-2012>

También se hace necesaria la estratificación de la muestra (Tabla 23) porque se relaciona con los objetivos planteados en la investigación y porque la población está organizada en grupos claramente definidos (Azorín y Sánchez Crespo, 1986), la asignación de los sujetos poblacionales a los estratos muestrales se ha realizado por azar. Los estratos se corresponden con los ciclos educativos de la población y siguiendo a Icart et al. (2006) manteniendo las proporciones, en el porcentaje, que tiene cada uno de los grupos de la población, por lo que se ha utilizado una afijación proporcional con la fórmula propuesta por Azorín y Sánchez Crespo (1986):

$$W_h = \frac{n_h}{N}$$

Tabla 23.- Número de sujetos, derivado de los porcentajes, por provincias y por ciclos educativos.

	Tercer Ciclo de Primaria	1º C. ESO	2º C. ESO
JAÉN	17.35	6.94	5.79
GRANADA	24.95	9.02	7.75
ALMERÍA	19.34	7.06	5.53
MÁLAGA	42.56	15.24	12.22
CÁDIZ	36.39	12.78	10.29
HUELVA	14.36	5.31	4.13
SEVILLA	55.86	19.75	15.79
CÓRDOBA	21.20	7.90	6.49
TOTAL	17.35	6.94	5.79

Al obtener datos porcentuales, debemos redondear al alza obteniendo el número de sujetos por provincias y ciclos educativos que se reflejan en la Tabla 24.

Tabla 24.-Número definitivo de sujetos por provincias y por ciclos educativos.

	Tercer Ciclo de Primaria	1º C. ESO	2º C. ESO
JAÉN	19	10	10
GRANADA	25	10	8
ALMERÍA	20	8	8
MÁLAGA	43	17	13
CÁDIZ	37	13	11
HUELVA	17	6	5
SEVILLA	56	20	16
CÓRDOBA	23	9	9
TOTAL	240	93	80

Para determinar el error máximo, real, obtenido con el tamaño de nuestra muestra para determinar medias poblacionales se utiliza la fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * \delta^2}{e^2}$$

En donde:

δ = es la varianza (desviación típica al cuadrado) obtenida del factor DE del estudio piloto (1.78).

Resultando un margen de error de 4.82 con una varianza de 3.17 para una muestra de 413 sujetos.

9.3.- Procedimiento

Para el acceso a los diferentes centros educativos solicitamos, mediante carta escrita a los directores de los CEIP e IES, su permiso, adjuntando copias del consentimiento informado para que les fueran entregadas a los padres/madres y/o tutores legales de su alumnado.

El procedimiento que se utilizó es el mismo que ha quedado explicitado en el punto 7.3.

El periodo para realizar las mediciones en las ocho provincias andaluzas abarca desde el mes de noviembre del curso 2014/2015 hasta noviembre del curso 2015/2016.

9.4.- Análisis estadístico

Al igual que en el apartado 7.4 de esta tesis el análisis estadístico se realiza con un 95% de intervalo de confianza ($p < 0.05$), utilizando para la tabulación de los datos la aplicación informática IBM SPSS 19.0 Statistics.

1.- Se comienza con tablas de contingencias para presentar las características antropométricas por ciclos educativos y en el total de la muestra (Tabla 25).

2.- Se realiza un análisis factorial al cuestionario usando el método de extracción de componentes principales.

3.- Siguiendo a Cronbach (1951) utilizamos el índice de fiabilidad interna α .

4.- Se realiza un estudio descriptivo de cada una de las VVDD, con el análisis de las formas de las curvas de las distribuciones (tabla 26).

En este apartado también realizamos un estudio cualitativo agrupando en los intervalos (tablas 27 y 28, gráficos 12, 13 y 14) propuestos por Guevara et al. (2005).

Finalizamos con la frecuencia y el porcentaje total (tabla 29) y por ciclos (gráficos 15, 16 y 17), de las ocasiones que el DE ha modificado las actividades habituales de los sujetos.

5.- Se realiza la prueba de K-S (tabla 30), para comprobar la normalidad y la prueba de Levene (tabla 31), para observar la homogeneidad, de las varianzas de las VVDD en relación a la variable sexo.

Para realizar la comparación de las VVDD en relación al sexo, se realiza una prueba *t* de Student para muestras independientes (tablas 20 y 23) y la U de Mann-Whitney para las distribuciones no paramétricas (gráficos 20, 21, 23 y 24).

6.- Se realiza la prueba de K-S (tabla 33), para comprobar la normalidad y la prueba de Levene (tabla 34), para observar la homogeneidad, de las varianzas de las variables en relación al ciclo educativo.

Para comparar las posibles diferencias de todas las VVDD entre los tres ciclos realizamos un análisis de varianza ANOVA, con *post hoc* DMS, comprobando las diferencias por pares (gráficos 26-49).

7.- Se realiza la prueba de K-S (tabla 35) para comprobar la normalidad y la prueba de Levene (tabla 36), para observar la homogeneidad de las varianzas de las variables en relación al utensilio utilizado para el transporte del material escolar.

Se realiza un ANOVA entre las variables y el tipo de utensilio que usan los sujetos para el transporte de material escolar, con análisis *post hoc* con DMS (gráfico 51-71).

8.- Se realiza la prueba de K-S (tabla 37) para comprobar la normalidad y la prueba de Levene (tabla 38), para observar la homogeneidad de las varianzas de las variables en relación al IMC.

Se realiza un ANOVA para acceder a las posibles diferencias entre las VVDD y los intervalos del IMC (gráficos 74-78).

9.- Se realiza la prueba de K-S (tabla 39), para comprobar la normalidad y homocedasticidad de las distribuciones del factor DE con y sin el transporte del material escolar.

Se realiza el estudio de muestras relacionadas comprobando las diferencias de las medias del DE percibido, con y sin transporte de material (tablas 40 y 41, gráfico 82).

10.- Se procede a un análisis de correlaciones bivariadas entre las VVDD y el tiempo de transporte del material escolar, el peso transportado, el peso, la altura y el IMC de los sujetos (tabla 42).

9.5.- Resultados

1.- Características antropométricas

Tabla 25.- Características antropométricas por ciclos educativos (media y desviación típica) y utensilio utilizado para el transporte del material escolar.

	Tercer ciclo de Primaria (n=240)			Primer ciclo de la ESO (n=93)			Segundo ciclo de la ESO (n=80)			Total (n=413)		
¿Qué usas para llevar el material escolar?	Moch	Carr	Otro	Moch	Carr	Otro	Moch	Carr	Otro	Moch	Carr	Otro
	181	56	3	92	0	1	79	0	1	352	56	5
Edad	10.90 ± 0.79			12.85 ± 0.84			14.98 ± 0.82			12.13±1.8		
Peso (kg)	44.80 ± 11.42			53.05 ± 11.03			63.84 ± 13.44			50.35±13.87		
Altura (m)	1.49 ± 0.08			1.60 ± 0.87			1.68 ± 0.08			1.55±0.11		
IMC* (kg/m2)	19.92 ± 3.90			20.52 ± 3.38			22.32 ± 4.01			20.52±3.91		

*Nota: Índice de Masa Corporal (IMC). **Moch:** Mochila; **Carr:** Carro.

2.- Análisis factorial

Ya que el resultado obtenido en el índice KMO nos proporciona un índice de 0.757 con un Chi cuadrado igual a 738 645 en la prueba de esfericidad de Bartlett y una significación de $p < 0.000$ se considera adecuado realizar un análisis factorial ya que la variable que cuantifica el factor se predice por las variables representadas en los 5 ítems. El método de extracción usado fue el de Componentes Principales, obteniendo un factor que explica el 57.22 % de la varianza total con 5 ítems y que se denomina DE, observando que la máxima saturación en el factor nos lo dan, ¿Te duele la espalda cuando llevas los libros en la mochila? (0.872), ¿Te duele la espalda? (0.845) y ¿Te duele la zona dorsal? (0.767) y los que menos saturación aportan son ¿Te duele la zona lumbar? (0.680) y ¿Te duele la zona de los trapecios? (0.579).

3.- Fiabilidad del instrumento de medida.

Accedemos a la fiabilidad del instrumento con el estadístico Alfa de Cronbach, obteniendo un índice de 0.803 con las cinco VVDD, considerándose un nivel bueno.

4.- Estadística descriptiva e intervalos cualitativos

Tabla 26.- Estadística descriptiva de las VVDD.

	M	DT	DT²	Asim	Cur	R
¿Te duele la espalda?	2.302	2.421	5.861	1.029	0.214	10.0
¿Te duele la espalda cuando llevas los libros en la mochila?	3.408	2.787	7.770	0.517	-0.699	10.0
¿Te duele la zona de los trapecios?	2.362	2.666	7.112	1.087	0.290	10.0
¿Te duele la zona dorsal?	2.482	2.835	8.040	1.004	-0.071	10.0
¿Te duele la zona lumbar?	2.096	2.803	7.861	1.326	0.622	10.0
Factor DE	2.530	2.024	4.098	0.675	-0.286	9.16

M: media; **DT:** distribución típica; **DT²:** varianza; **Asim:** asimetría; **Cur:** cutoxis; **R:** rango.

Tabla 27.- Intervalos del factor DE por ciclos (recuento y porcentajes).

	Tercer Ciclo de Primaria	Primer Ciclo de la ESO	Segundo Ciclo de la ESO	Total
Sin dolor	86 36.6%	12 13.5%	10 12.7%	108 26.8%
Dolor leve	98 41.7%	49 55.1%	42 53.2%	189 46.9%
Dolor moderado	50 21.3%	27 30.3%	27 34.2%	104 25.8%
Dolor severo	1 0.4%	1 1.1%	0 0.0%	2 0.5%

El porcentaje total de sujetos que sufren algún tipo de dolor es del 73.2 %, con unas diferencias estadísticamente muy significativas según el valor de $\chi^2(6)=29.32;p<0.000$.

Gráfico 12.- Prevalencia del dolor de espalda en el Tercer Ciclo de EP, recuento y porcentaje.

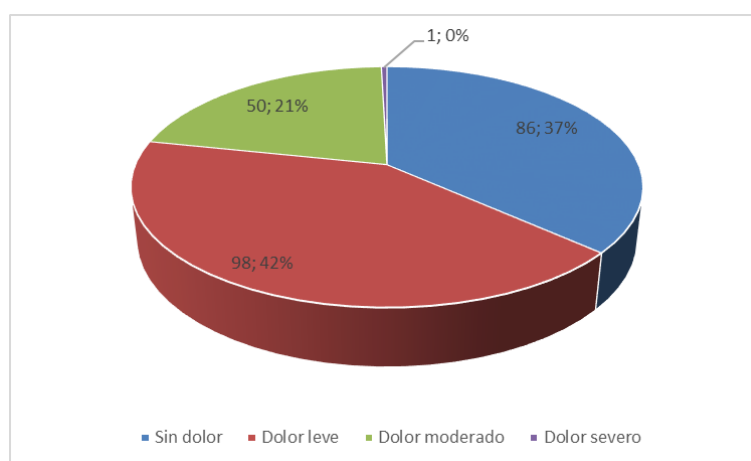


Gráfico 13.- Prevalencia del dolor de espalda en el Primer Ciclo de ESO, recuento y porcentaje.

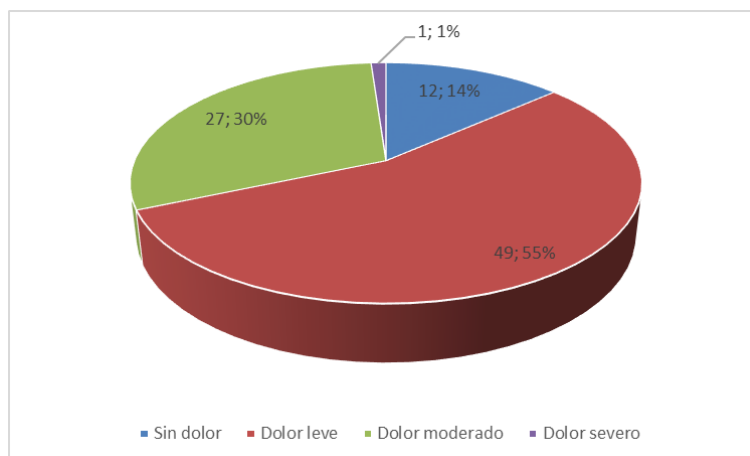


Gráfico 14.- Prevalencia del dolor de espalda en el Segundo Ciclo de ESO, recuento y porcentaje.

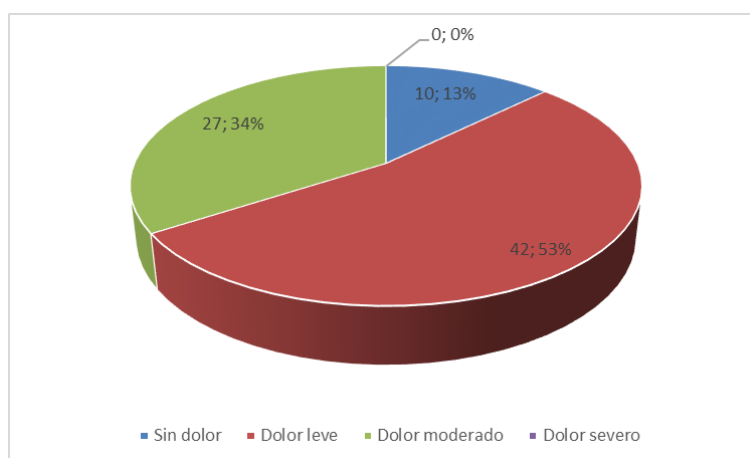


Tabla 28.- Correspondencia entre las medias y los intervalos cualitativos.

	M	Intervalo Cualitativo
¿Te duele la espalda?	2.302	Dolor leve
¿Te duele la espalda cuando llevas los libros en la mochila?	3.408	Dolor leve
¿Te duele la zona de los trapecios?	2.362	Dolor leve
¿Te duele la zona dorsal?	2.482	Dolor leve
¿Te duele la zona lumbar?	2.096	Dolor leve
Factor DE	2.530	Dolor leve

Tabla 29.- Incidencia del dolor de espalda en las actividades habituales.

	Frecuencia	Porcentaje
Nunca he dejado de hacer una actividad	254	61.5%
Casi nunca he dejado de hacer una actividad	93	22.5%
A veces he dejado de hacer una actividad	59	14.3%
Bastantes veces he dejado de hacer una actividad	7	1.7%
Total	413	100%

Gráfico 15.- Veces que se ha dejado de realizar alguna actividad por DE en el Tercer Ciclo de Primaria.

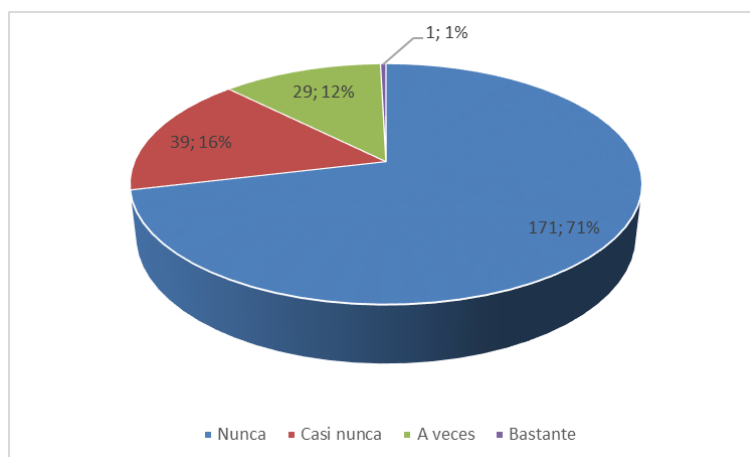


Gráfico 16.- Veces que se ha dejado de realizar alguna actividad por DE en el Primer Ciclo de la ESO.

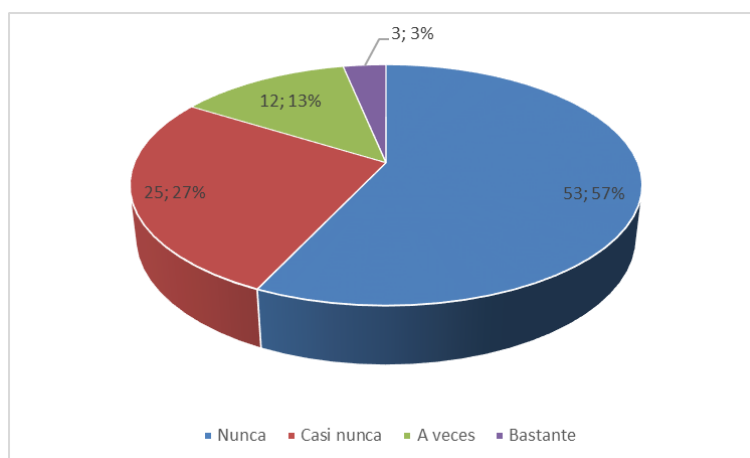
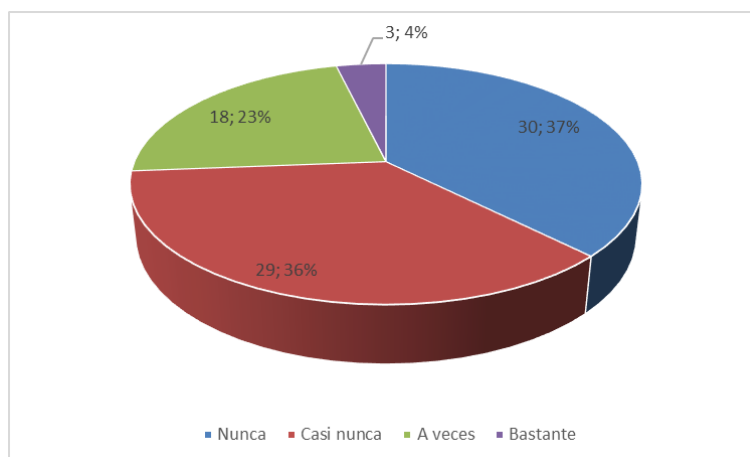


Gráfico 17.- Veces que se ha dejado de realizar alguna actividad por DE en el Segundo Ciclo de la ESO.



5.- Estudio de la normalidad y la homocedasticidad de las seis VVDD en relación al sexo y análisis de las diferencias.

Los datos obtenidos en la prueba K-S y Levene nos proporcionan información para decidir sobre qué variables deben ser tratadas con estadística paramétrica y qué otras con pruebas no paramétricas.

Tabla 30.- Prueba K-S para dos muestras independientes en las VVDD en la variable sexo.

	Z	
¿Te duele la espalda?	1.272	p>0.05
¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?	1.403	p=0.04
¿Te duele la zona de los trapecios?	0.936	p >0.05
¿Te duele la zona dorsal?	0.812	p>0.05
¿Te duele la zona lumbar?	1.092	p>0.05
Factor DE	1.508	p=0.02

Tabla 31.- Prueba de Levene para la igualdad de varianzas de las VVDD en la variable sexo.

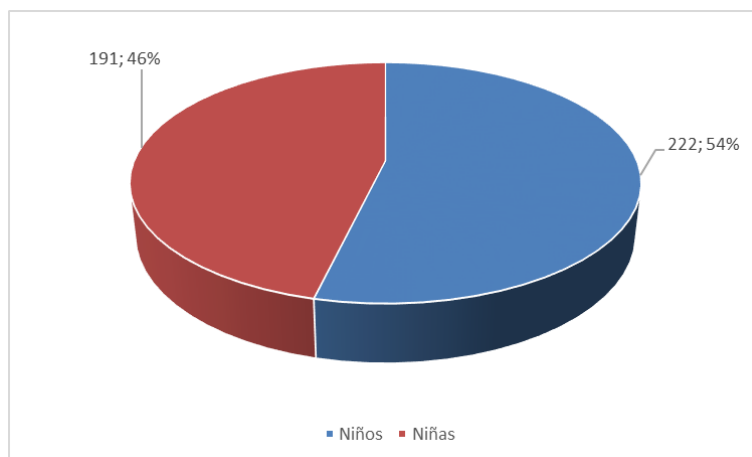
	F	
¿Te duele la espalda?	2.719	p>0.05
¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?	4.123	p=0.04
¿Te duele la zona de los trapecios?	6.580	p=0.01
¿Te duele la zona dorsal?	1.284	p>0.05
¿Te duele la zona lumbar?	15.125	p<0.000
Factor DE	4.494	p=0.035

Siguiendo a Berlanga y Rubio (2012) las pruebas que aplicaremos en las distribuciones que presenten características no paramétricas serán: la U de Mann-Whitney, en lugar de la *t* de Student (tabla 32).

Tabla 32.- Pruebas a aplicar a cada una de la VVDD.

t de Student	U de Mann-Whitney
¿Te duele la espalda?	¿Te duele la espalda cuando llevas los libros en la mochila?
¿Te duele la zona dorsal?	¿Te duele la zona de los trapecios?
	¿Te duele la zona lumbar?
	Factor DE

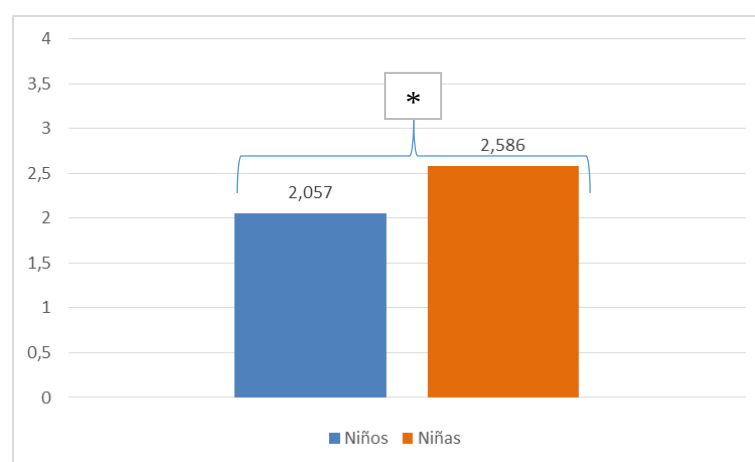
Gráfico 18.- Sujetos y porcentajes por sexo.



Estudio de la variable ¿Te duele la espalda? en relación al sexo.

En el análisis para establecer las diferencias en la variable ¿Te duele la espalda? en función del sexo utilizamos una prueba *t* de Students, mostrando las medias en el gráfico 19.

Gráfico 19.- Diferencias de medias entre sexos en la variable ¿Te duele la espalda?

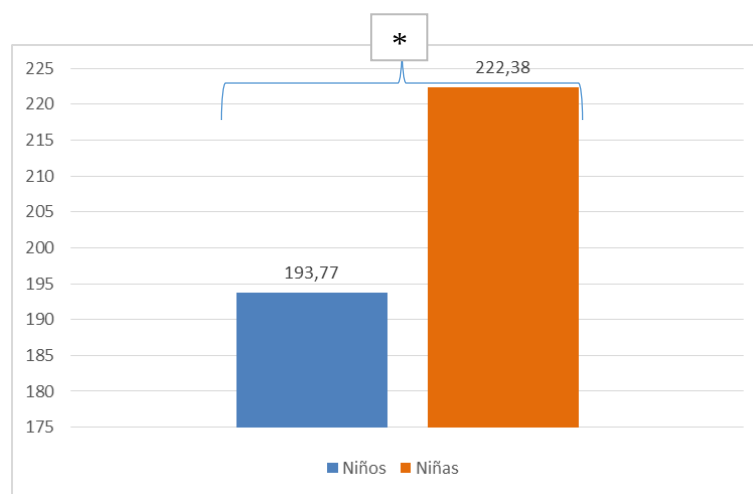


Asumiendo igualdad de varianzas ($F=2.719; p=0.100$) obteniendo una diferencia, estadísticamente significativa, en las medias de 0.529; $p<0.05$ a favor de las niñas.

Análisis de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? en relación al sexo.

En el análisis del ítem ¿Te duele la espalda cuando llevas los libros en la mochila? se utiliza el estadístico U de Mann-Whitney para obtener la diferencia de rangos que existe en función del sexo.

Gráfico 20.- Diferencias de rangos entre sexos en la variable ¿Te duele la espalda cuando llevas los libros en la mochila?

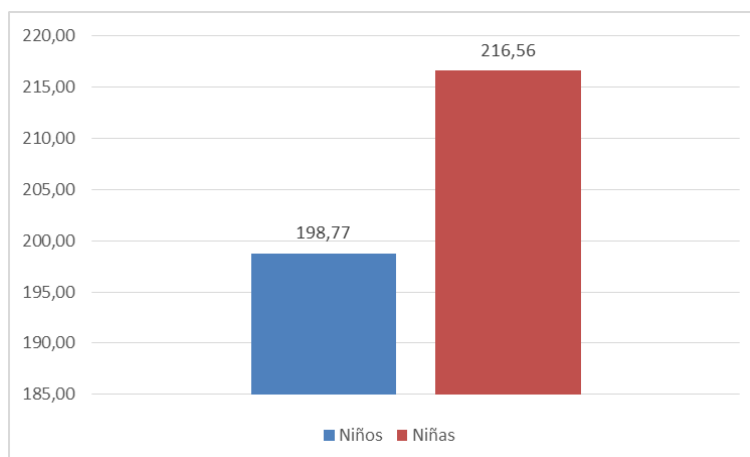


Se comprueba que dicha diferencia es de 28.61 ($U=18263.5; p<0.05$) mostrando, con significatividad estadística, más dolor el sexo femenino.

Análisis de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios? en relación al sexo.

Se realiza el mismo estadístico para la variable ¿Te duele la zona de los trapecios?

Gráfico 21.- Diferencias de rangos entre sexos en la variable ¿Te duele la zona de los trapecios?

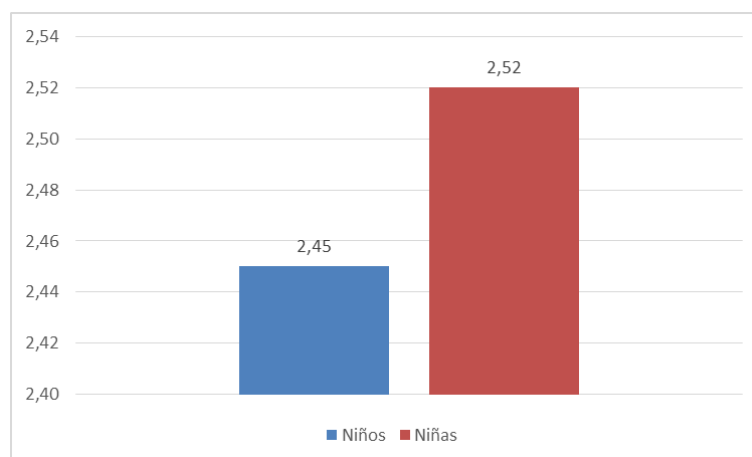


Se encuentran unos rangos promedio de 215.56 para las niñas y de 198.77 para los niños, suponiendo una diferencia de 17.79 ($U=19\ 374.5; p>0.05$)

Análisis de la variable ¿Te duele la zona dorsal? en relación al sexo.

Los resultados obtenidos en la t de Students para la variable ¿Te duele la zona dorsal? se muestran en el gráfico 22.

Gráfico 22.- Diferencias de rangos entre sexos en la variable ¿Te duele la zona dorsal?

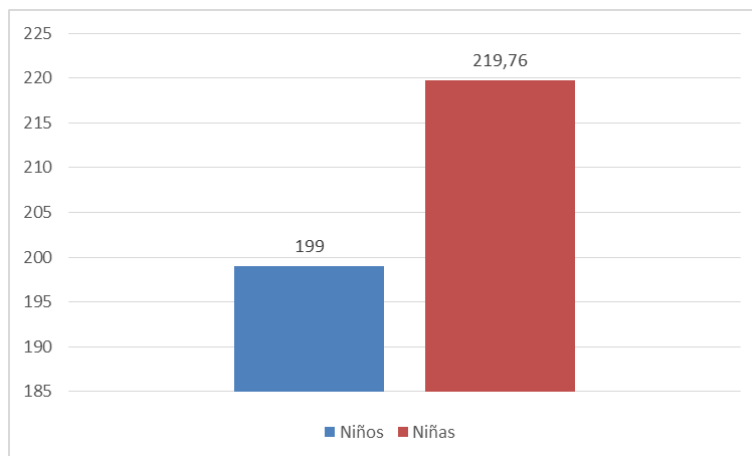


Asumiendo igualdad de varianzas ($F=1.284; p>0.05$) se encuentra una DM de 0.071; $p>0.05$ a favor de las niñas.

Análisis de la variable ¿Te duele la zona lumbar?

En la variable ¿Te duele la zona lumbar? aplicamos la U de Mann-Whitney, obteniéndose rangos promedio de 199 para los niños y de 219.76 para las niñas.

Gráfico 23.- Diferencias de rangos entre sexos en la variable ¿Te duele la zona dorsal?

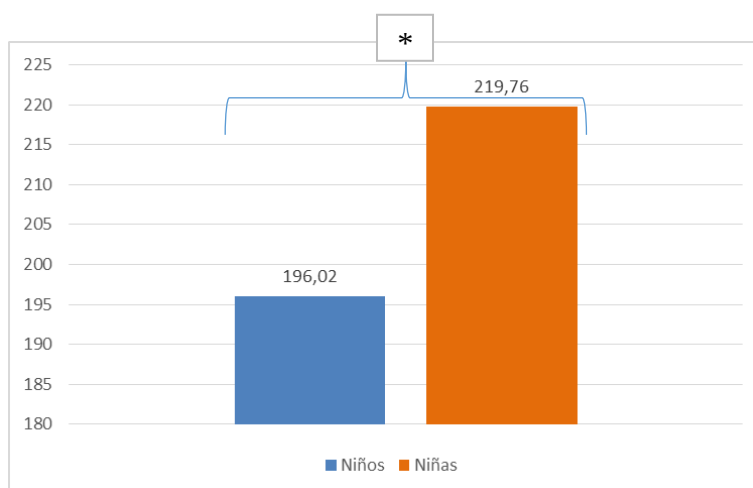


Existiendo una DRP de 20.76 ($U=19\,424$; $p>0.05$).

Análisis del factor Dolor de Espalda.

En el acceso a las diferencias entre sexos en el factor DE, se realiza la U de Mann-Whitney, resultando los rangos promedio reflejados en el gráfico 24 para comparar los rangos del factor DE.

Gráfico 24.- Diferencias de rangos entre sexos en la variable del factor DE.



Comprobándose que la DRP es de 23.74 ($U=18\ 764$; $p<0.05$).

6.- Estudio de la normalidad y la homocedasticidad de las seis VVDD en relación al ciclo educativo y análisis de las diferencias entre los tres ciclos.

Tabla 33.- Prueba K-S para las VVDD según los ciclos educativos.

	Tercer Ciclo de Primaria	Primer Ciclo de la ESO	Segundo Ciclo de la ESO
¿Te duele la espalda?	3.130;p<0.05	1.287;p>0.05	1.144;p>0.05
¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?	2.323;p<0.05	0.819;p>0.05	0.690;p>0.05
¿Te duele la zona de los trapecios?	3.437;p>0.05	1.368;p<0.05	1.404;p<0.05
¿Te duele la zona dorsal?	3.780;p<0.05	1.540;p<0.05	0.970;p>0.05
¿Te duele la zona lumbar?	4.285;p<0.05	1.750;p<0.05	1.255;p>0.05
Factor DE	2.531;p<0.05	1.315;p>0.05	0.577;p>0.05

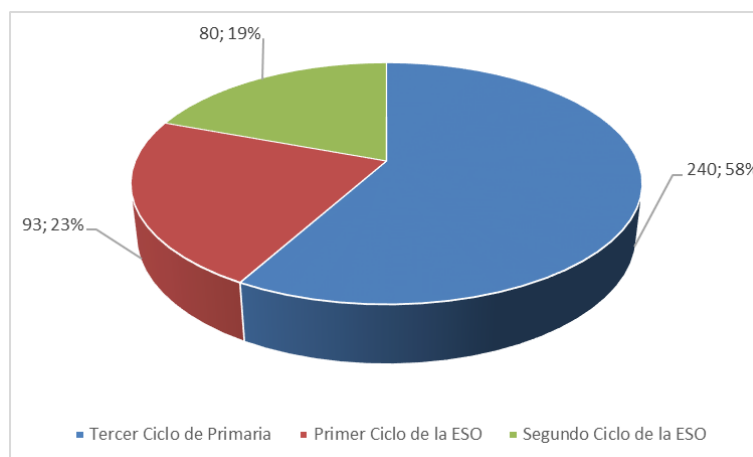
Tabla 34.- Prueba de Levene para la igualdad de varianzas en los tres ciclos educativos.

	Levene	gl1	gl2	Sig.
¿Te duele la espalda?	1.126	2	410	0.325
¿Te duele la espalda cuando llevas los libros en la mochila?	3.951	2	410	0.020
¿Te duele la zona de los trapecios?	0.075	2	410	0.928
¿Te duele la zona dorsal?	0.013	2	410	0.987
¿Te duele la zona lumbar?	11.091	2	410	0.000
Factor DE	0.380	2	410	0.684

Los estadísticos aplicados para probar si se cumple la hipótesis de normalidad indican en algunos puntos su rechazo, pero a pesar de ello, el sesgo y la asimetría no son exagerados, por lo tanto, siguiendo las indicaciones de los expertos (Forero, Maydeu y Gallardo, 2009; Muthén y Kaplan, 1985; Curran, Wet y Finch,. 1996), considerando el tamaño de la muestra ($N > 400$) y los hallazgos en relación a la robustez del ANOVA (Schmider, Ziegler, Danay, Beyer y Bühner, 2010) se decide aplicar este estadístico.

Comenzamos con el número de sujetos y el porcentaje que representan en cada uno de los ciclos estudiados, no existiendo diferencias estadísticamente significativas en función del valor ($\chi^2 = 4.174; p > 0.05$).

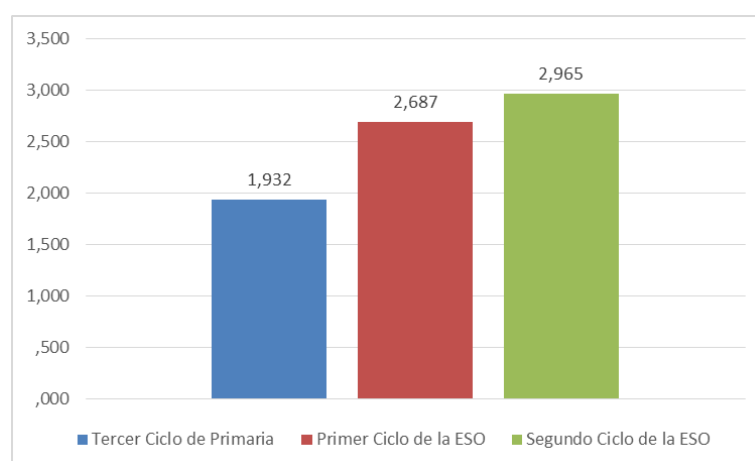
Gráfico 25.- Sujetos y porcentajes por ciclos educativos.



Estudio de la variable ¿Te duele la espalda?

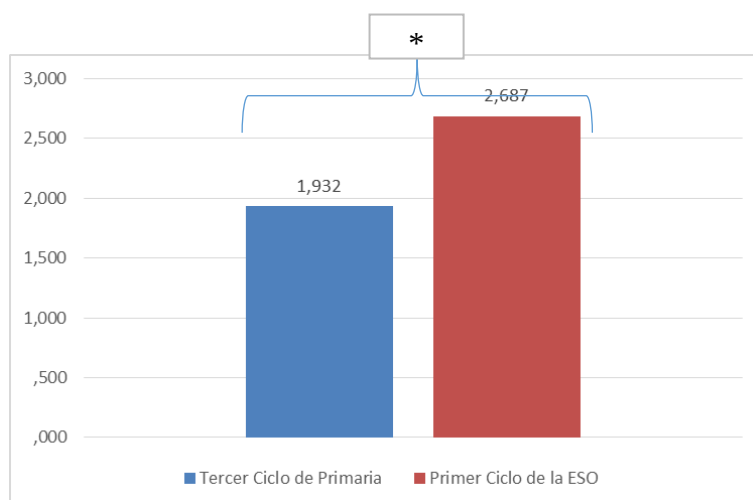
Accedemos a las diferencias de la variable ¿Te duele la espalda? entre los tres ciclos educativos realizando un ANOVA, los resultados ofrecen unas medias y desviaciones típicas de: 1.93 ± 2.31 para el tercer ciclo de EP, de 2.68 ± 2.38 para el primer ciclo de la ESO y de 2.96 ± 2.58 para el segundo ciclo de la ESO. El análisis *post hoc*, nos devuelve diferencias estadísticamente significativas ($F=7.194$; $gl=2-410$; $p<0.01$).

Gráfico 26.- Medias de la variable ¿Te duele la espalda? en los tres ciclos educativos.



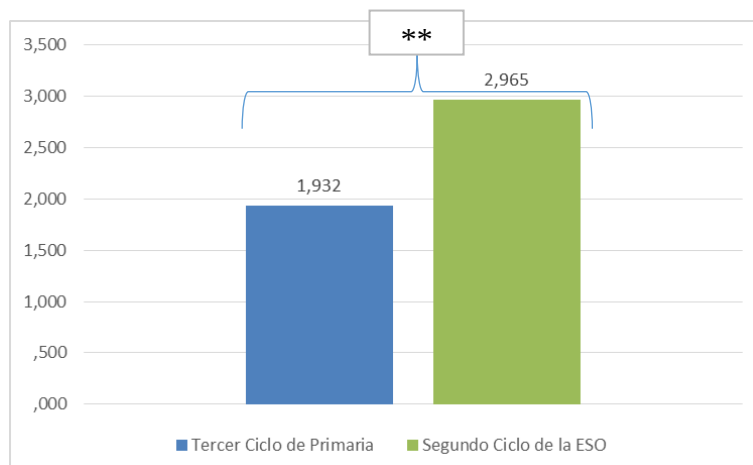
Al observar que existen diferencias estadísticamente significativas se realiza un análisis *post hoc* para realizar comparaciones DMS por pares.

Gráfico 27.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la espalda? entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Primer Ciclo de la ESO.



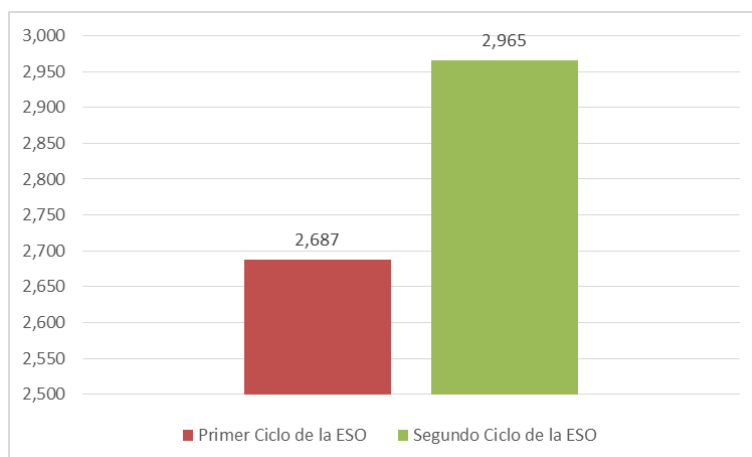
Existiendo una DM de 0.755; $p < 0.05$.

Gráfico 28.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la espalda? entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Segundo Ciclo de la ESO.



Obteniendo una DM de 1.033; $p < 0.01$ entre el Primer Ciclo de la ESO y el Segundo Ciclo de la ESO en la variable ¿Te duele la espalda?

Gráfico 29.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la espalda? entre el Primer Ciclo de la ESO y el Segundo Ciclo de la ESO.

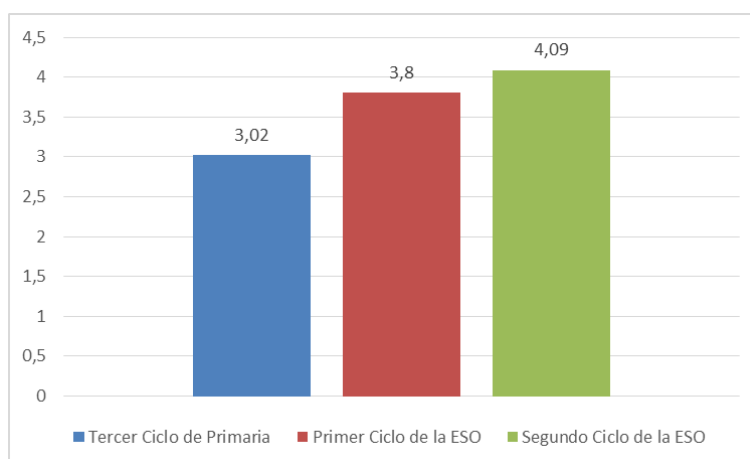


Se obtiene una DM de 0.278; $p > 0.05$.

Estudio de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?

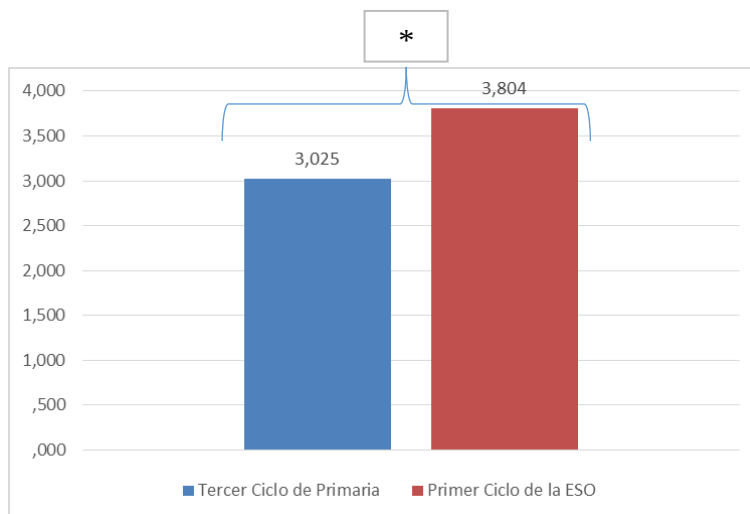
Accedemos a las diferencias, de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? entre los tres ciclos educativos realizando un ANOVA, los resultados ofrecen unas medias y desviaciones típicas de: 3.02 ± 2.91 para el tercer ciclo de EP, de 3.80 ± 2.40 para el primer ciclo de la ESO y de 4.09 ± 2.62 para el segundo ciclo de la ESO. El análisis *post hoc*, nos devuelve diferencias estadísticamente significativas ($F=5.79$; $gl=2-410$; $p<0.01$).

Gráfico 30.- Medias de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? en los tres ciclos educativos.



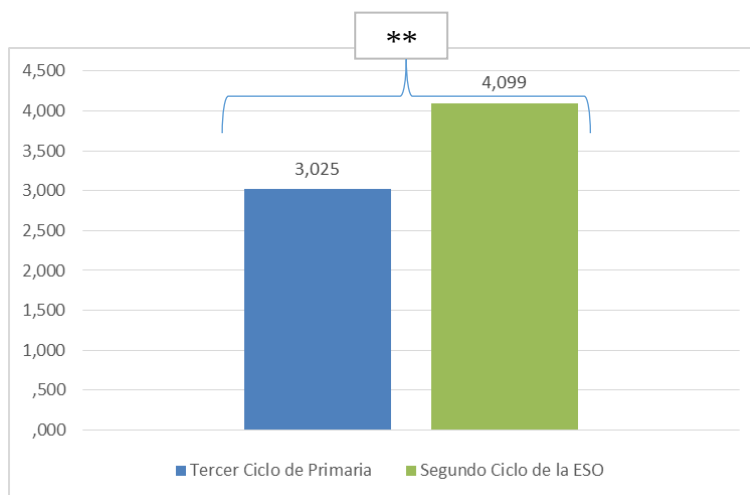
Al existir diferencias estadísticamente significativas se aplica un análisis *post hoc* para realizar comparaciones DMS por pares.

Gráfico 31.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Primer Ciclo de la ESO.



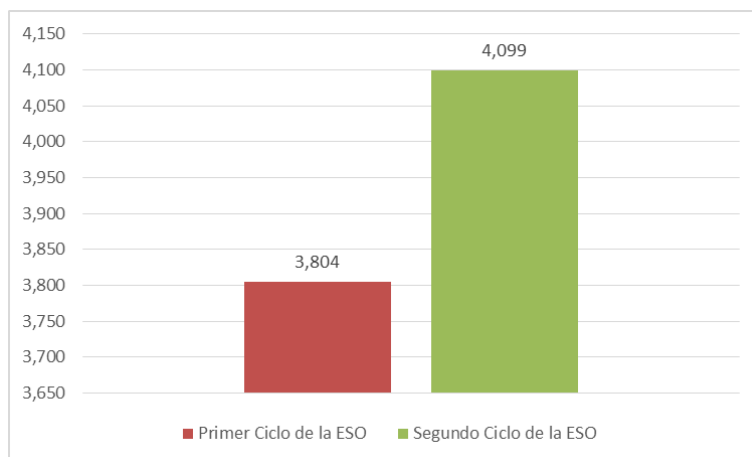
Apareciendo una DM de 0.779;p<0.05.

Gráfico 32.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Segundo Ciclo de la ESO.



Obteniéndose una DM de 1.073;p<0.01.

Gráfico 33.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? entre el Primer Ciclo de la ESO y el Segundo Ciclo de la ESO.

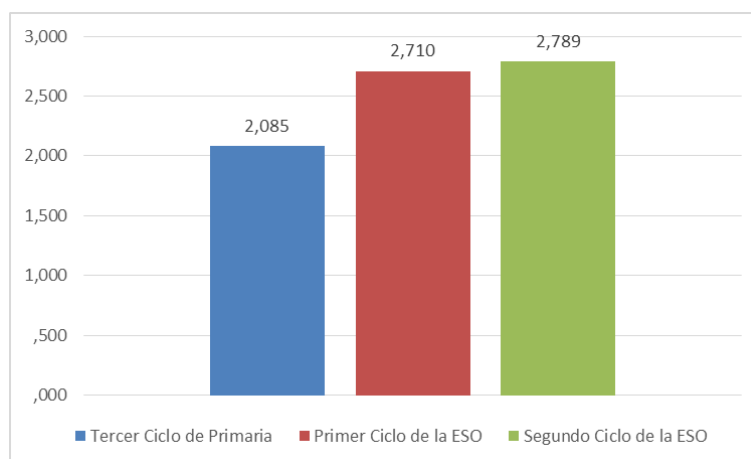


Obteniéndose una DM de 0.294; $p > 0.05$.

Estudio de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios?

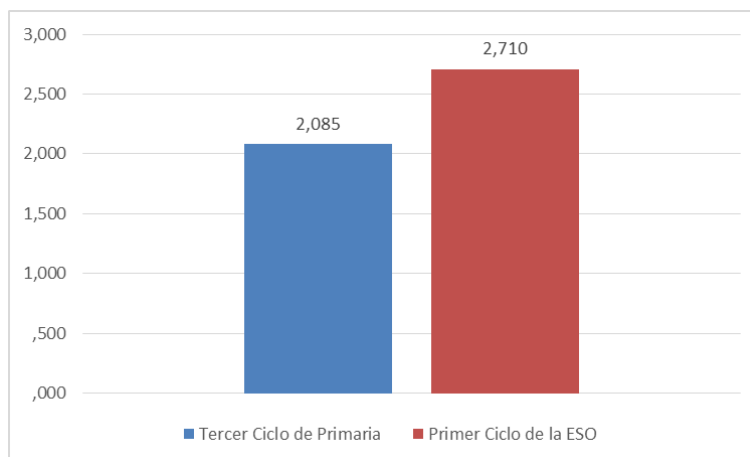
Accedemos a las diferencias de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios? entre los tres ciclos educativos realizando un ANOVA, los resultados ofrecen unas medias y desviaciones típicas de: 2.08 ± 2.72 para el tercer ciclo de EP, de 2.71 ± 2.52 para el primer ciclo de la ESO y de 2.79 ± 2.58 para el segundo ciclo de la ESO. El análisis *post hoc*, nos devuelve diferencias estadísticamente significativas ($F=3.14$; $gl=2-410$; $p<0.05$).

Gráfico 34.- Medias de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios? en los tres ciclos educativos.



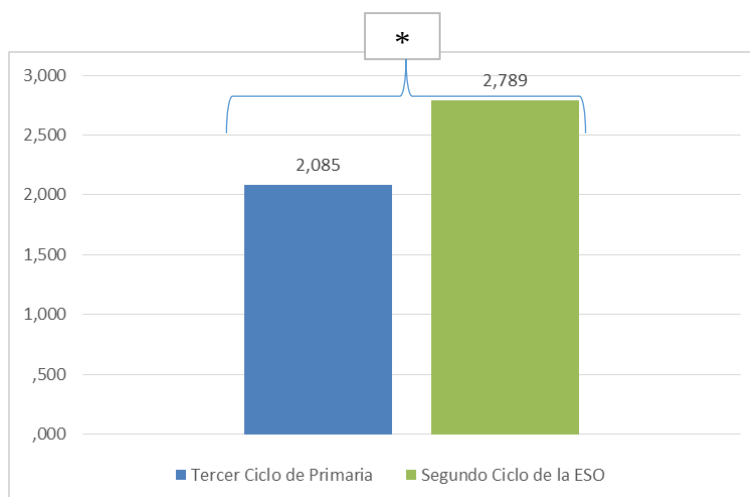
Al existir diferencias estadísticamente significativas se realizan comparación por pares *post hoc* con DMS.

Gráfico 35.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios? entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Primer Ciclo de la ESO.



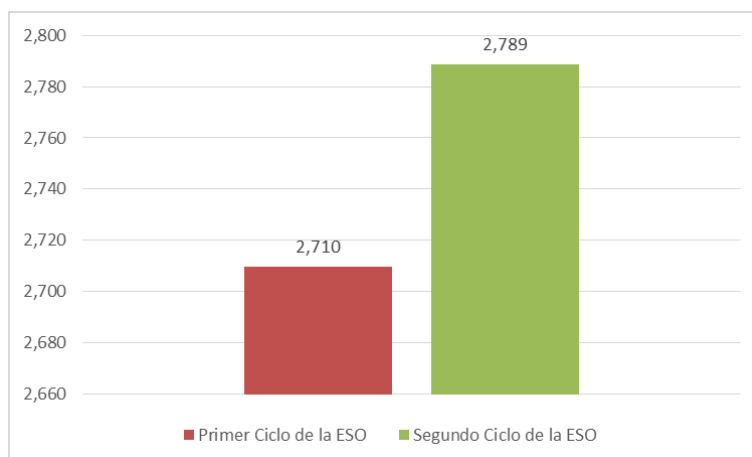
Se observa una DM de 0.62; $p > 0.05$.

Gráfico 36.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios? entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Segundo Ciclo de la ESO.



Con una DM de 0.70; $p < 0.05$.

Gráfico 37.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios? entre el Primer Ciclo de la ESO y el Segundo Ciclo de la ESO.

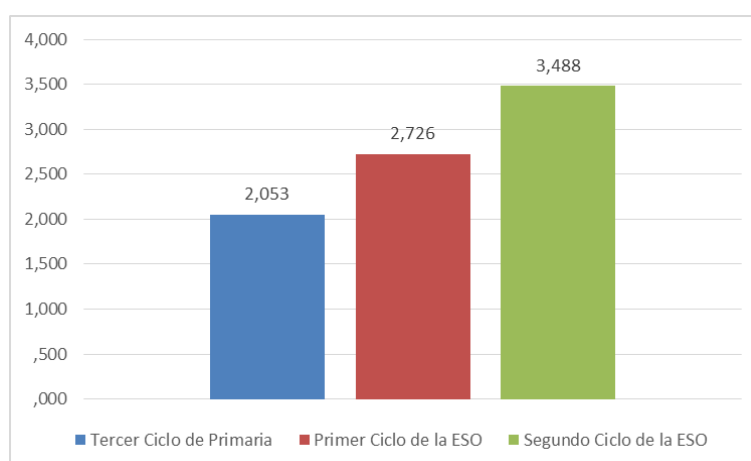


Con una DM de 0.08; $p > 0.05$.

Estudio de la variable ¿Te duele la zona dorsal?

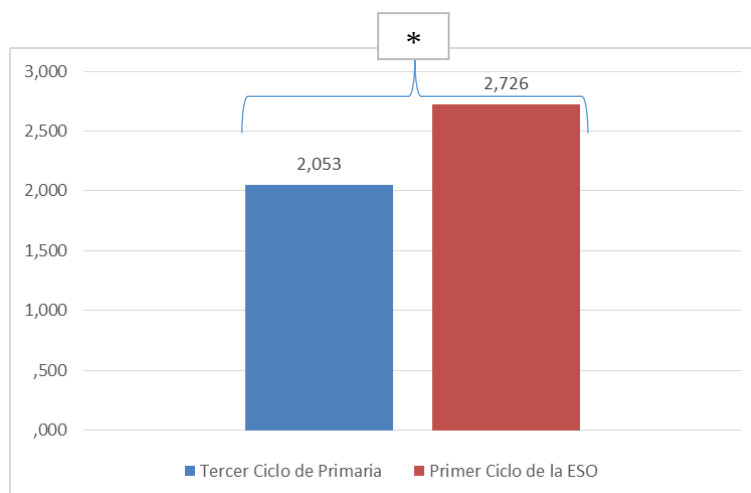
Accedemos a las diferencias de la variable ¿Te duele la zona dorsal? entre los tres ciclos educativos realizando un ANOVA, los resultados ofrecen unas medias y desviaciones típicas de: 2.05 ± 2.86 para el tercer ciclo de EP, de 2.72 ± 2.64 para el primer ciclo de la ESO y de 3.48 ± 2.7 para el segundo ciclo de la ESO. El análisis *post hoc*, nos devuelve diferencias estadísticamente muy significativas ($F=8.42$; $gl=2-410$; $p<0.000$).

Gráfico 38.- Medias de la variable. ¿Te duele la zona dorsal? en los tres ciclos educativos.



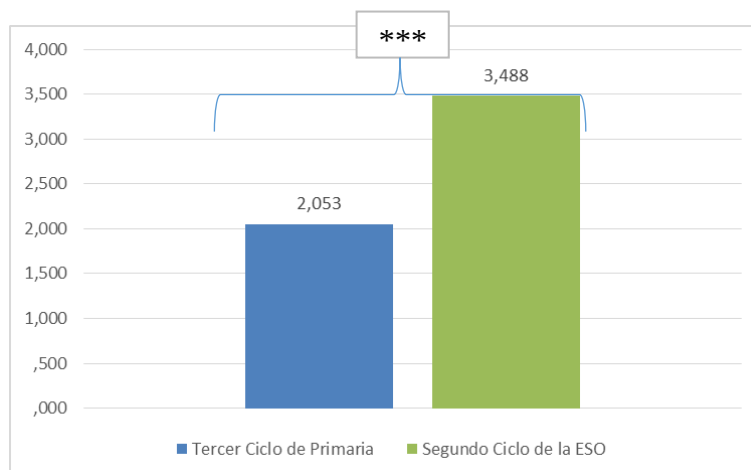
Al mostrar diferencias estadísticamente muy significativas, se realiza un análisis *post hoc* con DMS por pares.

Gráfico 39.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona dorsal? entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Primer Ciclo de la ESO.



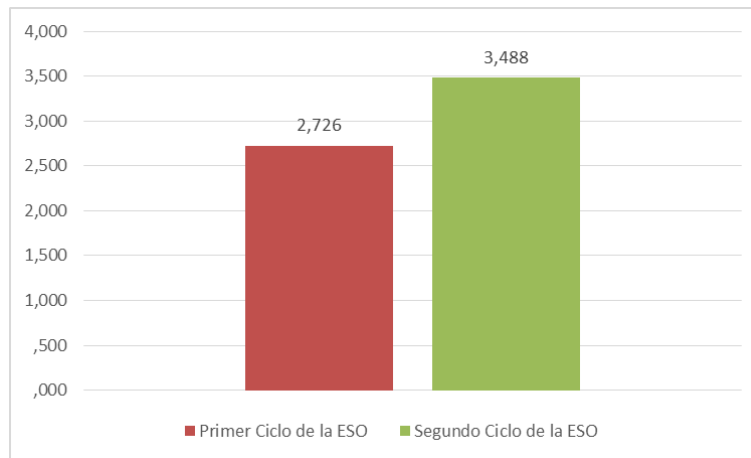
Existiendo una DM de 0.67; $p<0.05$.

Gráfico 40.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona dorsal? entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Segundo Ciclo de la ESO.



La DM es de 1.43; $p<0.000$.

Gráfico 41.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona dorsal? entre el Primer Ciclo de la ESO y el Segundo Ciclo de la ESO.

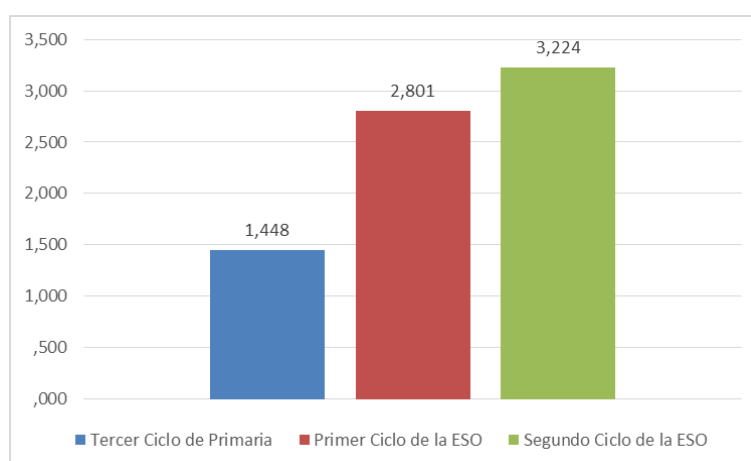


Se aprecia una DM de 0.76; $p>0.05$.

Estudio de la variable ¿Te duele la zona lumbar?

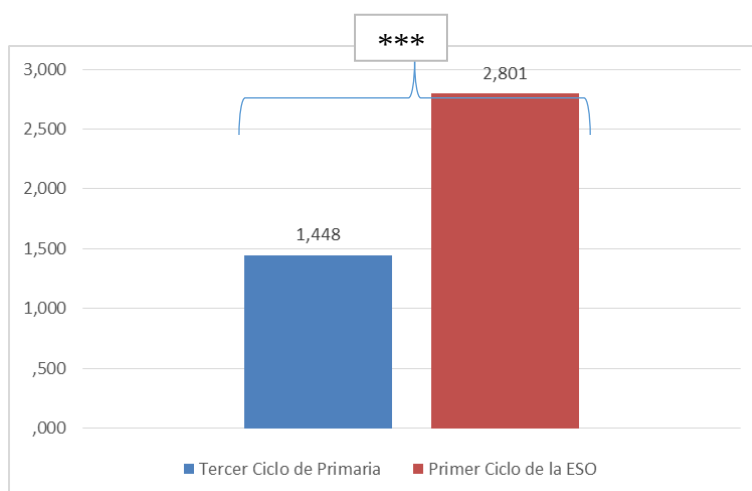
Accedemos a las diferencias de la variable ¿Te duele la zona lumbar? entre los tres ciclos educativos realizando un ANOVA, los resultados ofrecen unas medias y desviaciones típicas de: 1.45 ± 2.43 para el tercer ciclo de EP, de 2.80 ± 3.07 para el primer ciclo de la ESO y de 3.22 ± 2.98 para el segundo ciclo de la ESO. El análisis *post hoc*, nos devuelve diferencias estadísticamente muy significativas ($F=17.07$; $gl=2-410$; $p<0.000$).

Gráfico 42.- Medias de la variable. ¿Te duele la zona lumbar? en los tres ciclos educativos.



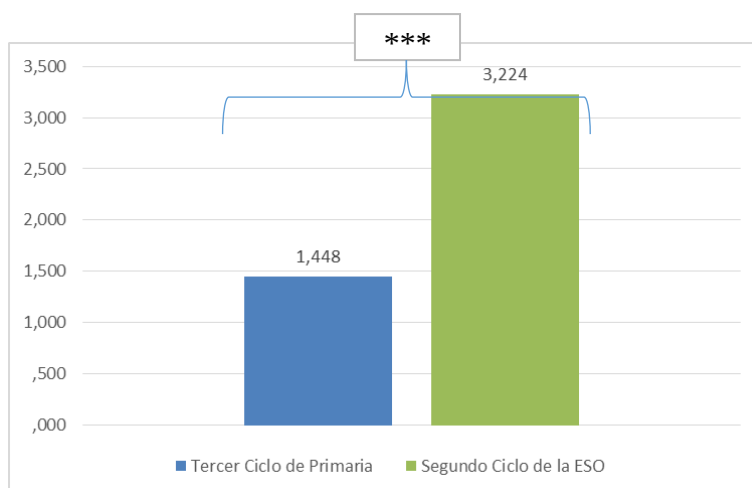
Al comprobar que las diferencias son muy significativas estadísticamente se procede al estudio *post hoc* por pares con DMS.

Gráfico 43.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona lumbar? entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Primer Ciclo de la ESO.



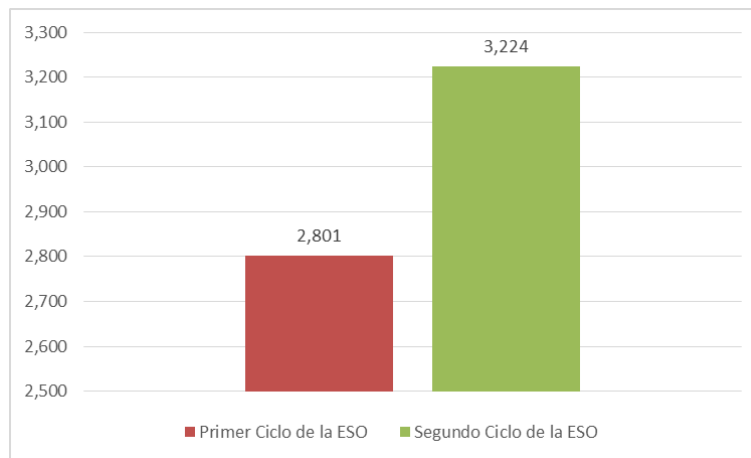
Se aprecia una DM de 1.35; $p<0.000$.

Gráfico 44.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona lumbar? entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Segundo Ciclo de la ESO.



Aparece una DM de 1.77; $p<0.000$.

Gráfico 45.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona lumbar? entre el Primer Ciclo de la ESO y el Segundo Ciclo de la ESO.

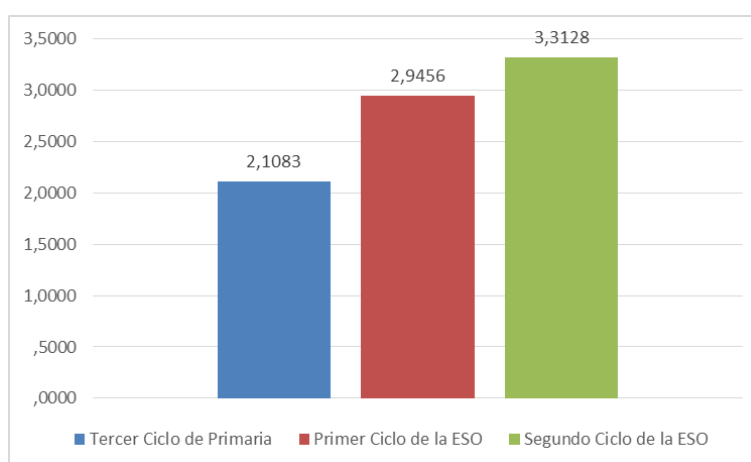


Existiendo una DM de 0.72;p>0.05.

Estudio del factor Dolor de Espalda.

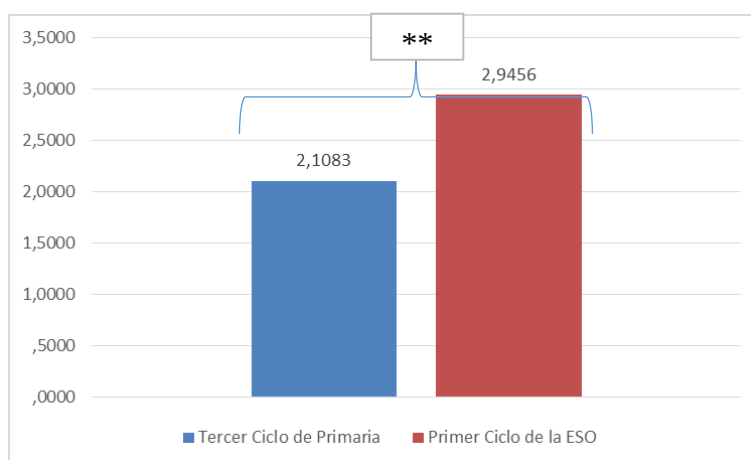
Accedemos a las diferencias de factor DE entre los tres ciclos educativos realizando un ANOVA, los resultados ofrecen unas medias y desviaciones típicas de: 2.10 ± 2 para el tercer ciclo de EP, de 2.94 ± 1.85 para el primer ciclo de la ESO y de 3.31 ± 1.95 para el segundo ciclo de la ESO. El análisis *post hoc*, nos devuelve diferencias estadísticamente muy significativas ($F=13.97$; $gl=2-410$; $p<0.000$).

Gráfico 46.- Medias del factor DE en los tres ciclos.



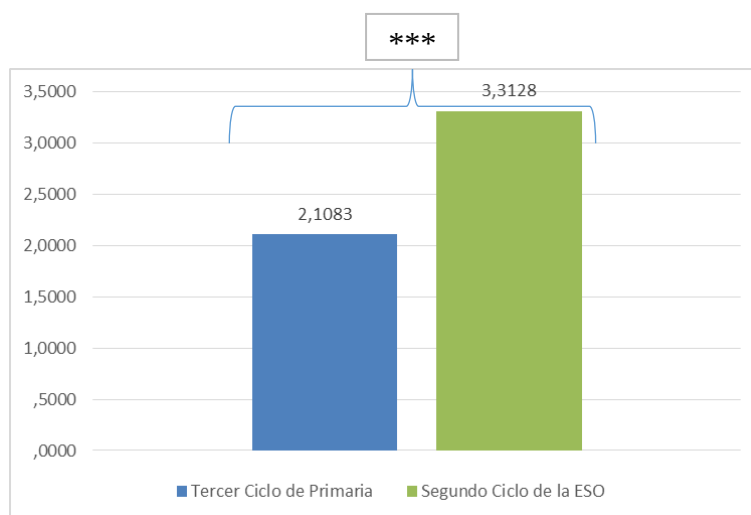
Se resuelven las diferencias de medias con una comparación por pares post hoc con DMS.

Gráfico 47.- Post hoc con DMS del factor DE entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Primer Ciclo de la ESO.



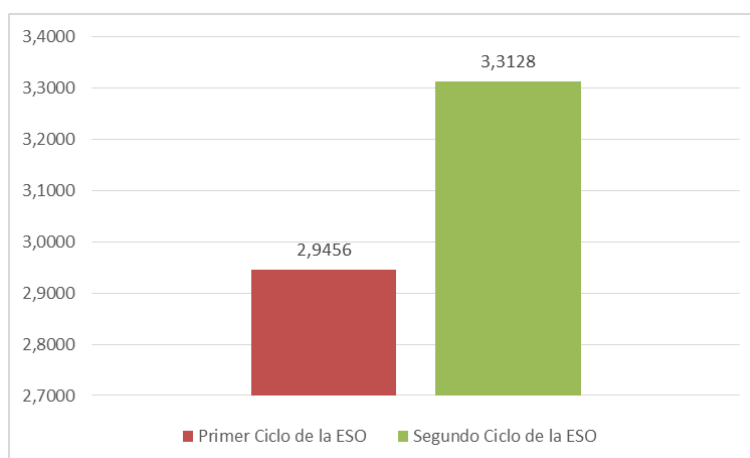
Se observa una DM entre los dos ciclos de 0.837; $p < 0.01$

Gráfico 48.- Post hoc con DMS del factor DE entre el Tercer Ciclo de Primaria y el Segundo Ciclo de la ESO.



Existen una DM de 1.20; $p < 0.000$.

Gráfico 49.- Post hoc con DMS del factor DE entre el Primer Ciclo de la ESO y el Segundo Ciclo de la ESO.



Se obtienen una DM de 0.36; $p > 0.05$.

7.- Estudio de la normalidad y la homocedasticidad de las seis VVDD en relación al utensilio utilizado para el transporte del material escolar y análisis de las diferencias entre ellos.

Tabla 35.- Prueba K-S para las VVDD según el utensilio usado.

	Mochila	Carro	Otros
¿Te duele la espalda?	3.086; $p < 0.05$	1.767; $p < 0.05$	0.710; $p > 0.05$
¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?	1.738; $p < 0.05$	1.891; $p < 0.05$	0.555; $p > 0.05$
¿Te duele la zona de los trapecios?	3.394; $p < 0.05$	1.872; $p < 0.05$	0.616; $p > 0.05$
¿Te duele la zona dorsal?	3.471; $p < 0.05$	1.803; $p < 0.05$	0.660; $p > 0.05$
¿Te duele la zona lumbar?	4.120; $p < 0.05$	2.132; $p < 0.05$	0.493; $p > 0.05$
Factor DE	2.304; $p < 0.05$	1.677; $p < 0.05$	0.481; $p > 0.05$

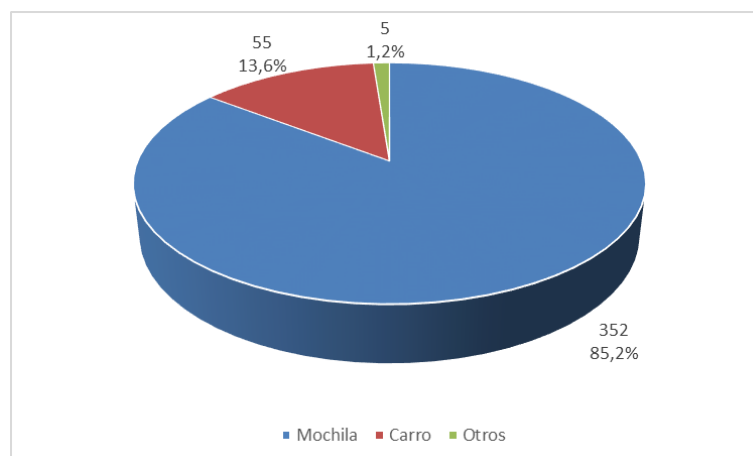
Tabla 36.- Prueba de Levene para la igualdad de varianzas entre los utensilios.

	Levene	gl1	gl2	Sig.
¿Te duele la espalda?	1.731	2	410	0.178
¿Te duele la espalda cuando llevas los libros en la mochila?	4.795	2	410	0.009
¿Te duele la zona de los trapecios?	7.537	2	410	0.001
¿Te duele la zona dorsal?	7.366	2	410	0.001
¿Te duele la zona lumbar?	7.303	2	410	0.001
Factor DE	4.444	2	410	0.012

Al igual que ocurre en el análisis de los tres ciclos educativos, y siguiendo a los autores ya referenciados, se decide que el estadístico que se utilizará para el análisis de las relaciones entre los utensilios utilizados para el transporte del material escolar será el ANOVA.

Se comienza este apartado el número de sujetos y el porcentaje que representan en el uso de cada uno de los tres tipos de utensilios existiendo diferencias estadísticamente significativas en función del valor ($\chi^2=14.278$; $p<0.05$) por el reducido número de sujetos que utilizan diversos medios para el transporte del material escolar.

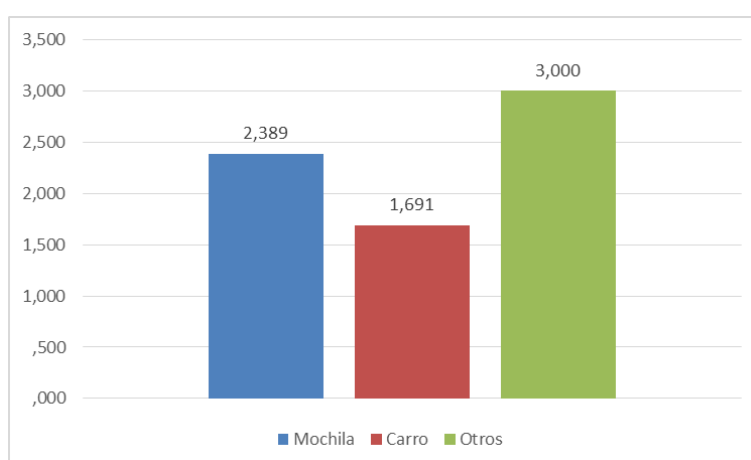
Gráfico 50.- Uso de los diferentes utensilios (sujetos y porcentajes).



Estudio de la variable ¿Te duele la espalda?

Accedemos a las diferencias, de la variable ¿Te duele la espalda? entre los utensilios realizando un ANOVA, los resultados ofrecen unas medias y desviaciones típicas de: 2.39 ± 2.44 para las mochilas, de 1.70 ± 2.10 para los carros y de 3 ± 3.3 para el uso de otros utensilios. El análisis *post hoc*, nos devuelve que no existen diferencias estadísticamente significativas ($F=2.23; gl=2-410; p>0.05$).

Gráfico 51.- Medias de la variable ¿Te duele la espalda? según el utensilio utilizado.

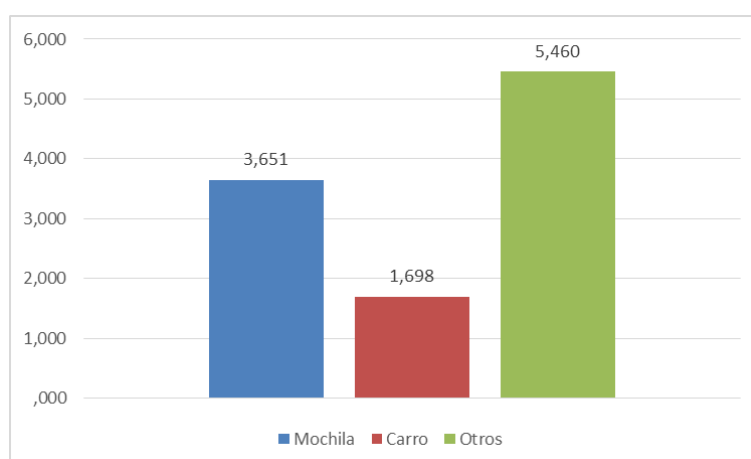


Al no encontrar diferencias estadísticamente significativas no realizamos análisis por pares.

Estudio de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?

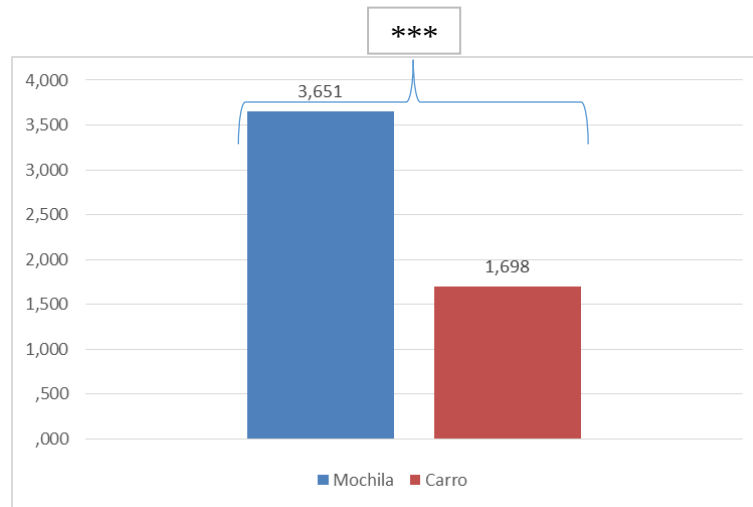
Observamos las diferencias, de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? entre los utensilios realizando un ANOVA, los resultados ofrecen unas medias y desviaciones típicas de: 3.65 ± 2.75 para las mochilas, de 1.70 ± 2.13 para los carros y de 5.46 ± 4.41 para el uso de otros utensilios. El análisis *post hoc*, nos devuelve que existen diferencias estadísticamente muy significativas ($F=14.07$; $gl=2-410$; $p<0.000$).

Gráfico 52.- Medias de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? según el utensilio utilizado.



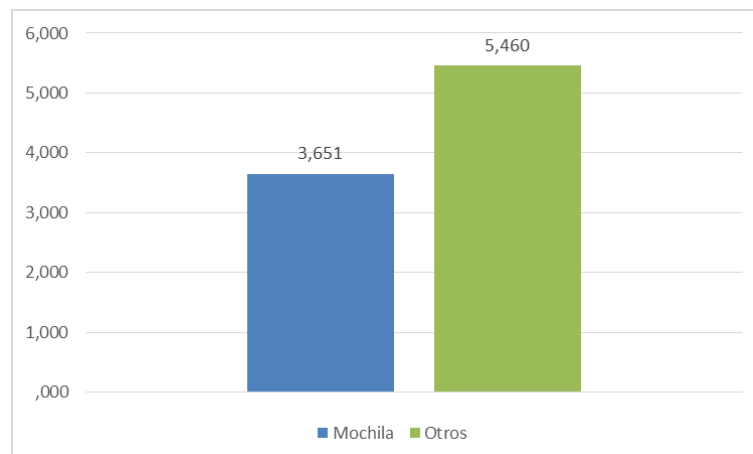
Para acceder a las diferencias de medias entre pares se realiza un análisis *post hoc* con DMS.

Gráfico 53.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? entre el uso de mochilas y carros.



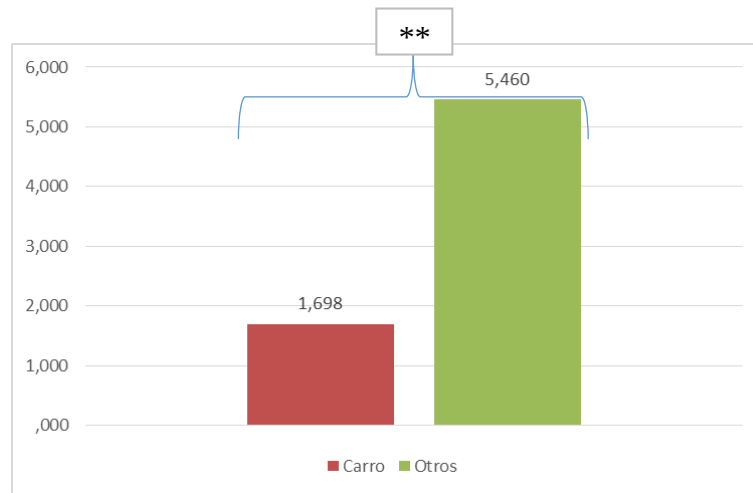
Se aprecia una DM de 1.95; $p < 0.000$.

Gráfico 54.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? entre el uso de mochilas y otros utensilios.



Con una DM de 1.80; $p > 0.05$.

Gráfico 55.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? entre el uso de carros y otros utensilios.

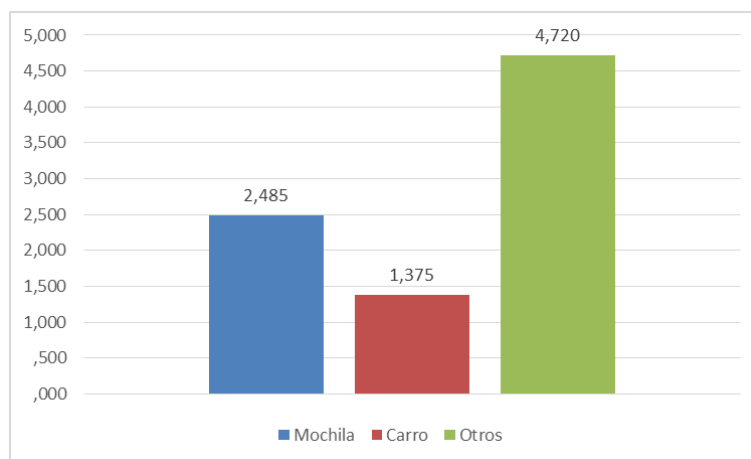


Se aprecia una DM de 3.76; $p < 0.01$.

Estudio de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios?

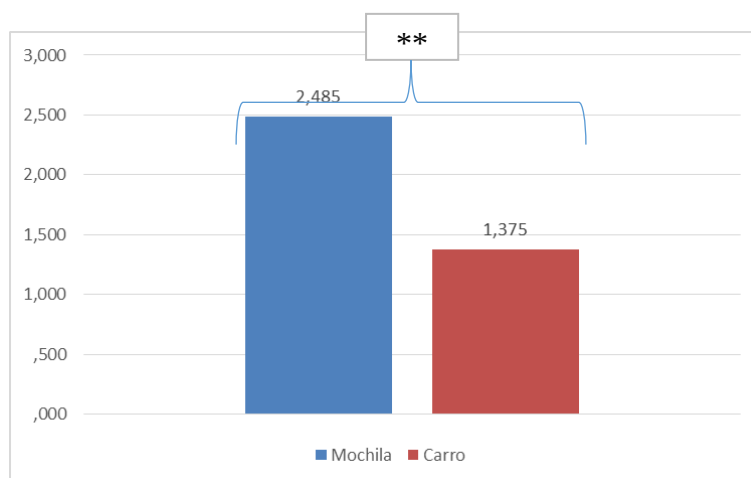
Apreciamos las diferencias de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios? entre los utensilios realizando un ANOVA, los resultados ofrecen unas medias y desviaciones típicas de: 2.48 ± 2.72 para las mochilas, de 1.37 ± 2.04 para los carros y de 4.72 ± 1.31 para el uso de otros utensilios. El análisis *post hoc*, nos devuelve que existen diferencias estadísticamente significativas ($F=6.32$; $gl=2-410$; $p<0.01$).

Gráfico 56.- Medias de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios? según el utensilio utilizado.



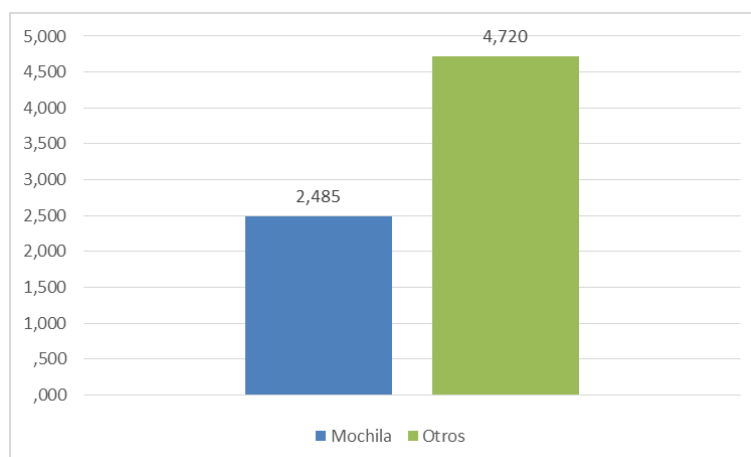
Al observarse la existencia de diferencias estadísticamente significativas se procede a realizar un análisis post hoc con DMS.

Gráfico 57.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios? según el uso de mochilas o carros.



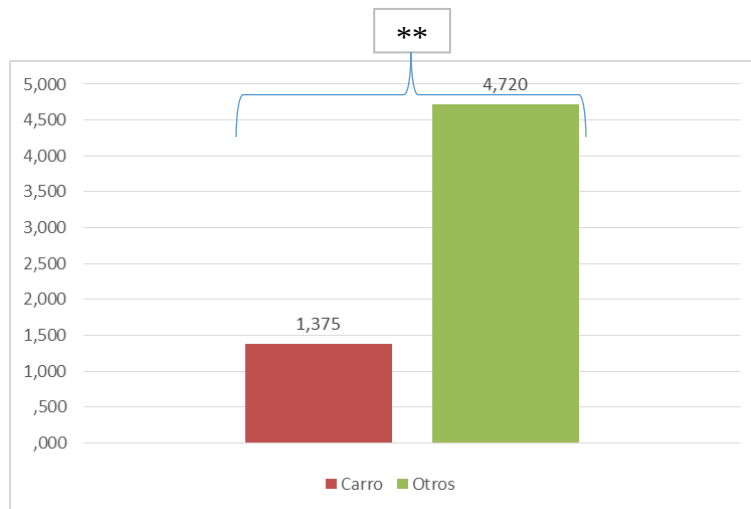
Con una DM de 1.11; $p < 0.01$.

Gráfico 58.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios? entre el uso de mochilas y otros utensilios.



Existe una DM de 2.23; $p > 0.05$.

Gráfico 59.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios? según el uso de carros u otros utensilios.



Se aprecia una DM de 3.34; $p < 0.01$.

Estudio de la variable ¿Te duele la zona dorsal?

Accedemos a las diferencias de la variable ¿Te duele la zona dorsal? entre los utensilios realizando un ANOVA, los resultados ofrecen unas medias y desviaciones típicas de: 2.56 ± 2.85 para las mochilas, de 1.78 ± 2.29 para los carros y de 4.56 ± 5 para el uso de otros utensilios. El análisis *post hoc*, nos devuelve que existen diferencias estadísticamente significativas ($F=3.2; gl=2-410; p<0.05$).

Gráfico 60.- Medias de la variable ¿Te duele la zona dorsal? según el utensilio utilizado.

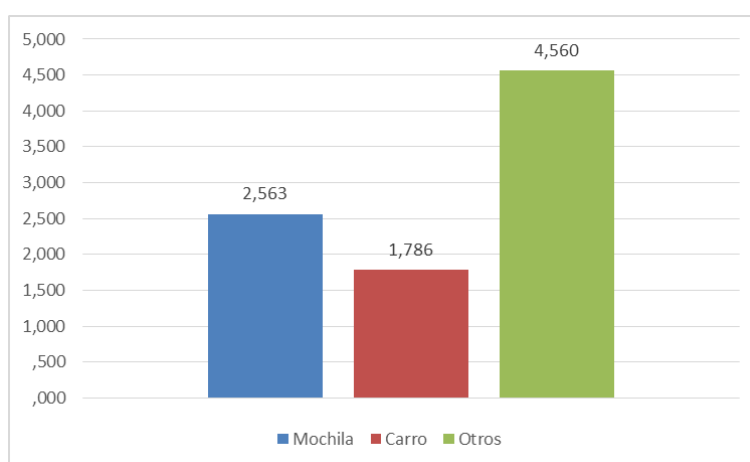
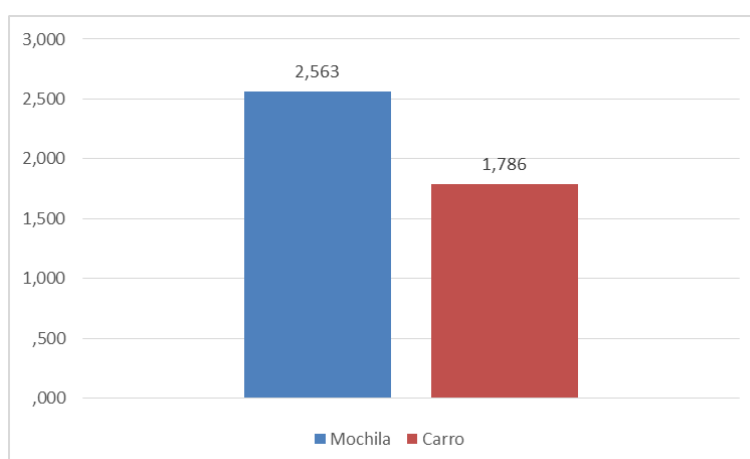
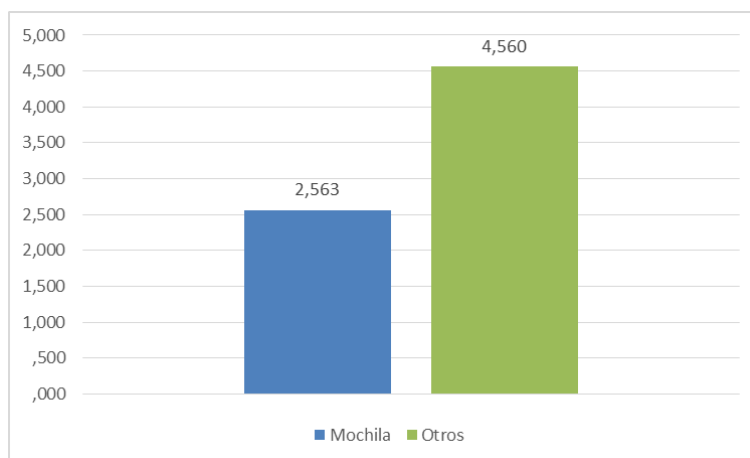


Gráfico 61.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona dorsal? según el uso de mochilas o carros.



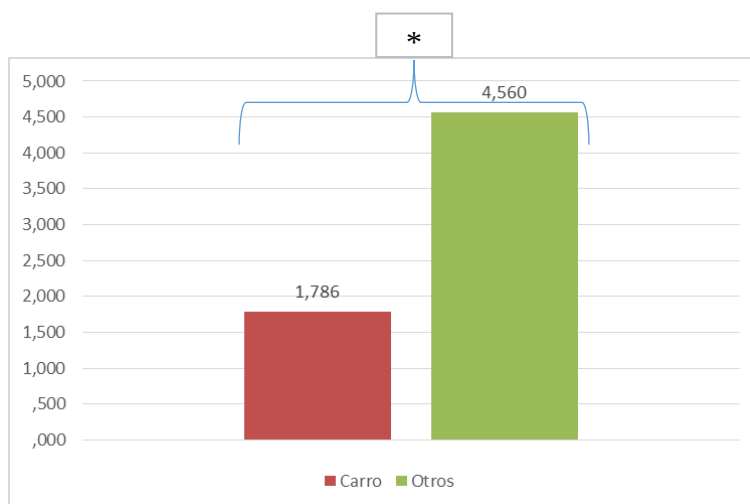
Se aprecia una DM 0.77; $p>0.05$

Gráfico 62.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona dorsal? entre el uso de mochilas y otros utensilios.



Existiendo una DM de 1.99; $p > 0.05$.

Gráfico 63.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona dorsal? según el uso de carros u otros utensilios.

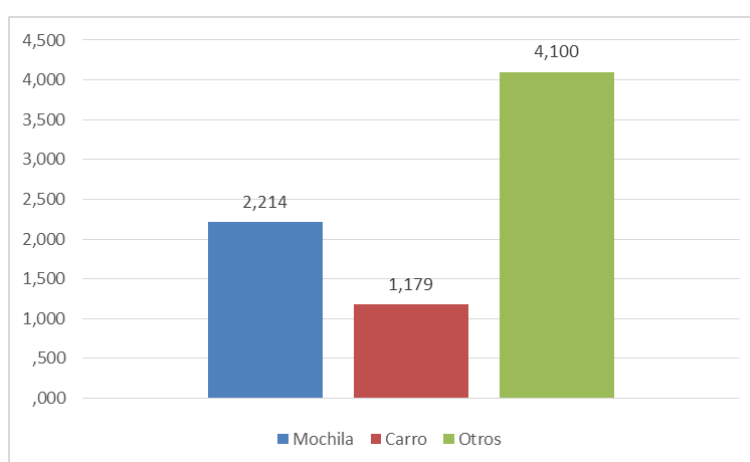


En este caso existe una DM de 2.77; $p < 0.05$.

Estudio de la variable ¿Te duele la zona lumbar?

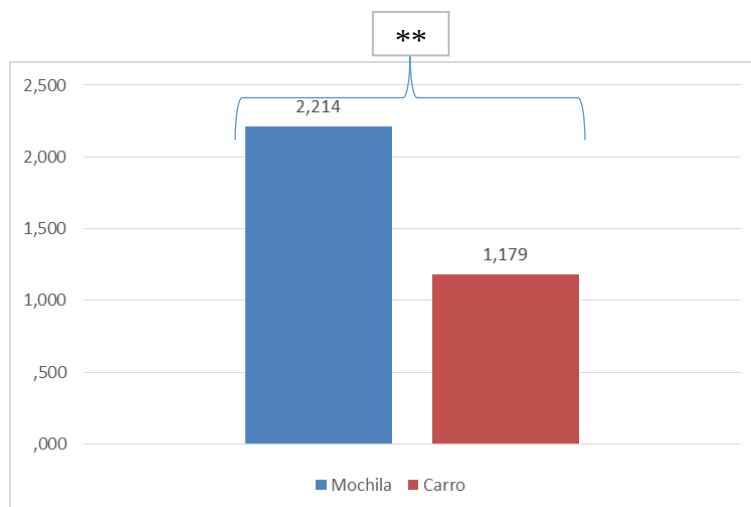
Las diferencias en la variable ¿Te duele la zona lumbar? entre los utensilios se obtienen realizando un ANOVA, los resultados ofrecen unas medias y desviaciones típicas de: 2.21 ± 2.86 para las mochilas, de 1.17 ± 2.04 para los carros y de 4.1 ± 3.92 para el uso de otros utensilios. El análisis *post hoc*, nos devuelve que existen diferencias estadísticamente significativas ($F=4.66$; $gl=2-410$; $p<0.01$).

Gráfico 64.- Medias de la variable ¿Te duele la zona lumbar? según el utensilio utilizado.



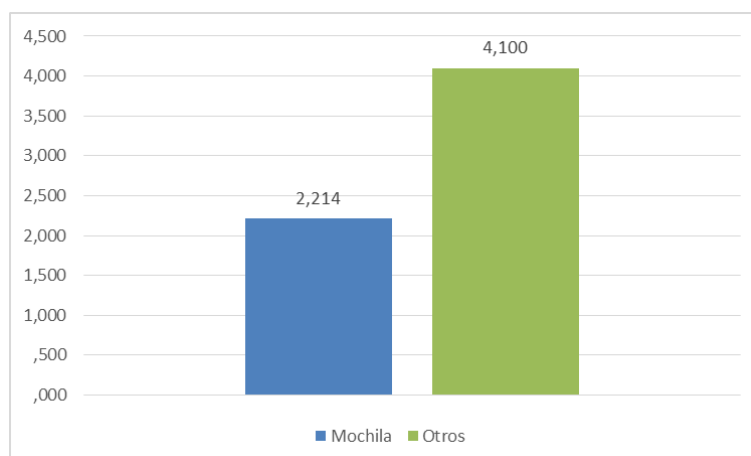
Se realiza un análisis *post hoc* con DMS al existir diferencias estadísticamente significativas.

Gráfico 65.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona lumbar? según el uso de mochilas o carros.



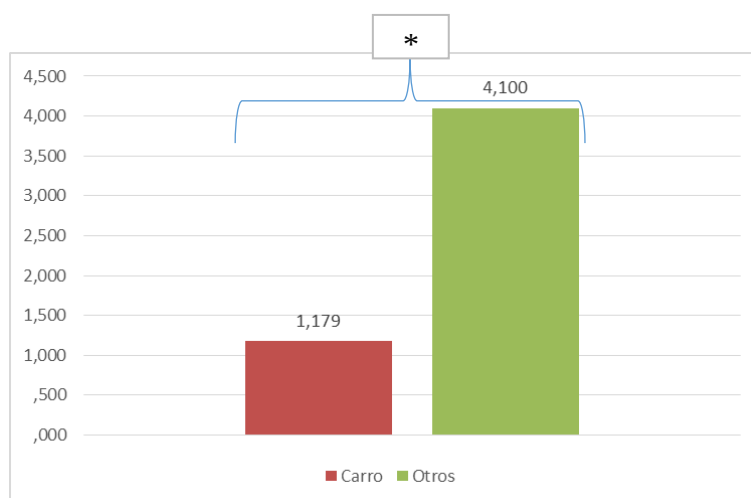
Se aprecia una DM de 1.03; $p < 0.01$.

Gráfico 66.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona lumbar? entre el uso de mochilas y otros utensilios.



La DM es de 1.88; $p > 0.05$.

Gráfico 67.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona lumbar? según el uso de carros u otros utensilios.

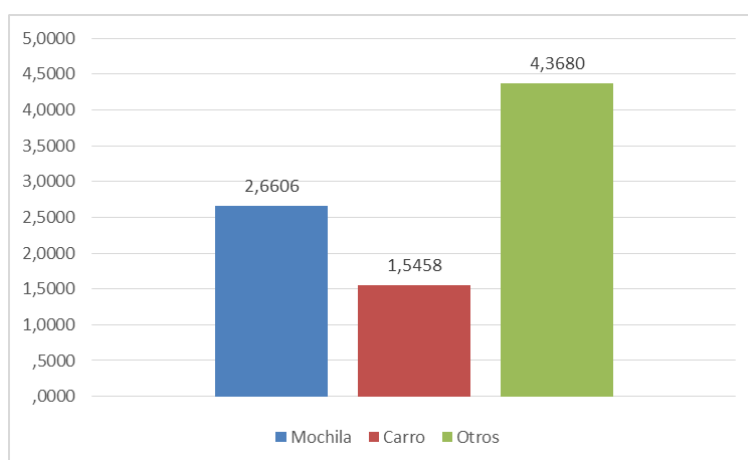


Existe una DM de 2.92; $p<0.05$.

Estudio del factor Dolor de Espalda.

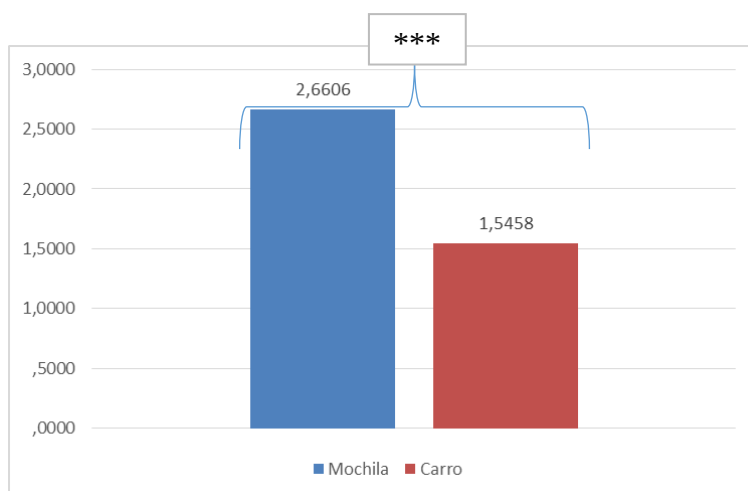
Accedemos a las diferencias del factor DE entre los utensilios realizando un ANOVA, los resultados ofrecen unas medias y desviaciones típicas de: 2.66 ± 1.99 para las mochilas, de 1.54 ± 1.72 para los carros y de 4.36 ± 3.46 para el uso de otros utensilios. El análisis *post hoc*, nos devuelve que existen diferencias estadísticamente muy significativas ($F=9.81$; $gl=2-410$; $p<0.000$).

Gráfico 68.- Medias del factor DE según el utensilio utilizado.



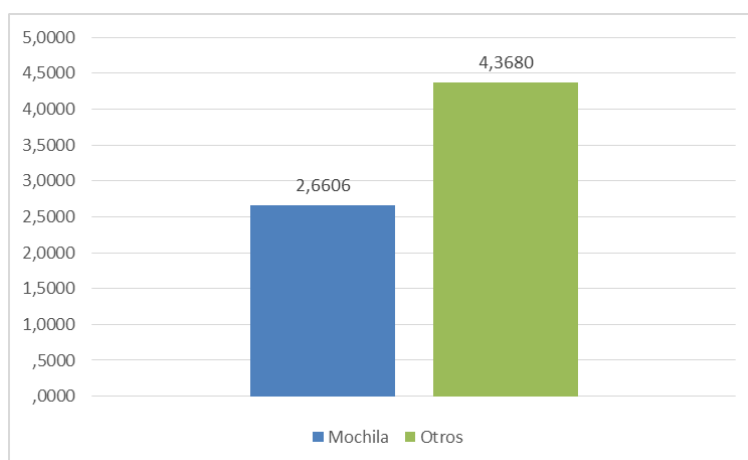
Al existir diferencias estadísticamente muy significativas, se realiza un análisis *post hoc* con DMS entre pares.

Gráfico 69.- Post hoc con DMS del factor DE según el uso de mochilas o carros.



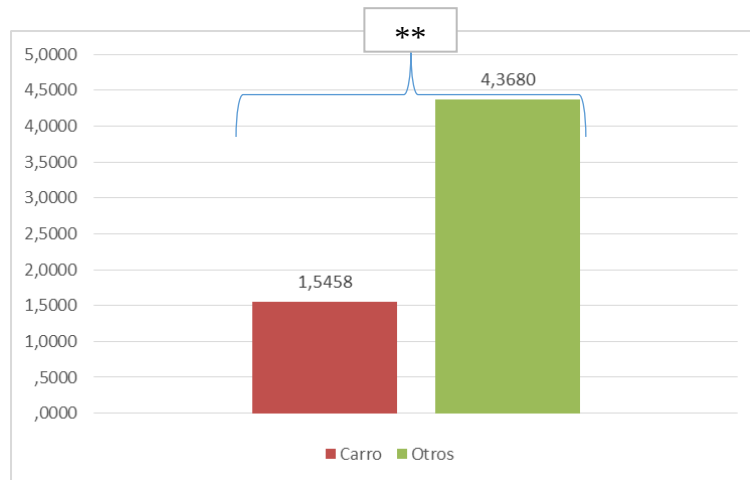
Se aprecia una DM de 1.11; $p < 0.000$.

Gráfico 70.- Post hoc con DMS del factor DE entre el uso de mochilas y otros utensilios.



Existe una DM de 1.70; $p > 0.05$.

Gráfico 71.- Post hoc con DMS del factor DE según el uso de carros u otros utensilios.



Existe una DM de 2.82; $p < 0.01$.

8.- Análisis de las diferencias entre las VVDD en relación al IMC.

Para realizar el estudio de las posibles diferencias existentes entre las VVDD y el IMC hemos utilizado los datos, para la edad media que refleja nuestra muestra, las tablas propuestas por Sobradillo et al. (2004), resultando tres intervalos con las categorías de normopeso, sobrepeso y obesidad.

Tabla 37.- Prueba K-S para las VVDD según el IMC.

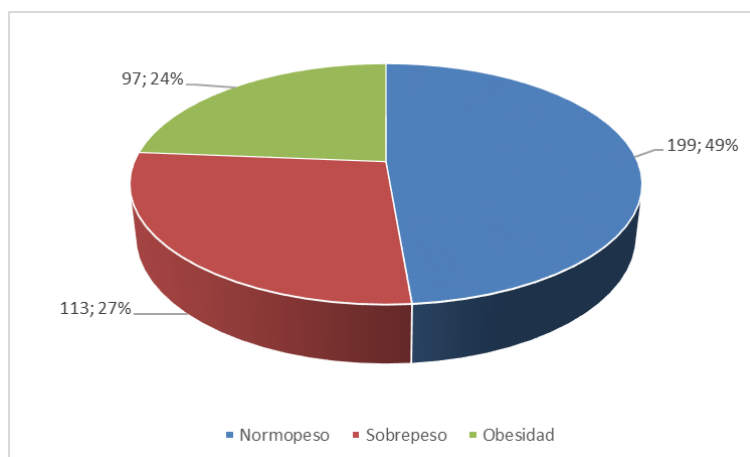
	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad
¿Te duele la espalda?	2.503;p<0.05	2.001;p<0.05	1.369;p>0.05
¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?	1.607;p<0.05	1.110;p>0.05	1.068;p>0.05
¿Te duele la zona de los trapecios?	2.610;p<0.05	2.059;p<0.05	1.800;p<0.05
¿Te duele la zona dorsal?	3.007;p<0.05	1.801;p<0.05	1.836;p<0.05
¿Te duele la zona lumbar?	3.416;p<0.05	2.712;p<0.05	2.049;p<0.05
Factor DE	1.929;p<0.05	1.424;p<0.05	1.083;p>0.05

Tabla 38.- Prueba de Levene para la igualdad de varianzas en los intervalos del IMC.

	Levene	gl1	gl2	Sig.
¿Te duele la espalda?	1.268	1	407	p>0.05
¿Te duele la espalda cuando llevas los libros en la mochila?	0.022	1	407	p>0.05
¿Te duele la zona de los trapecios?	0.000	1	407	p>0.05
¿Te duele la zona dorsal?	4.630	1	407	p<0,05
¿Te duele la zona lumbar?	8.838	1	407	P<0,05
Factor DE	1.380	1	407	p>0.05

Se comienza el estudio de este apartado con el número de sujetos y el porcentaje que existen en cada uno de los intervalos de IMC, no existiendo diferencias estadísticamente significativas en función del valor ($\chi^2=4.079;p>0.05$).

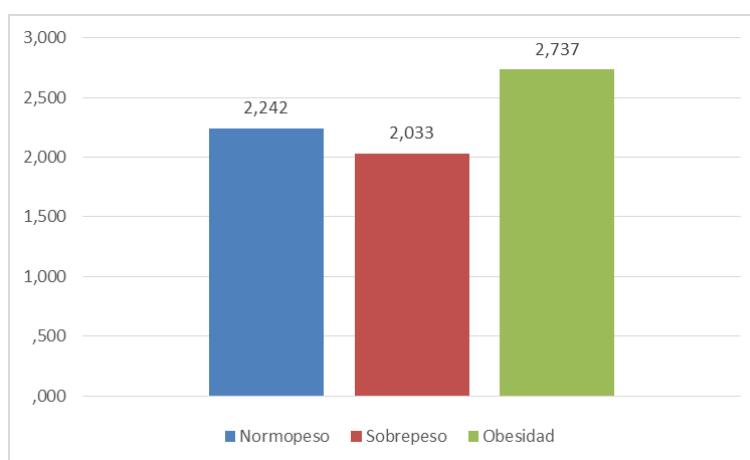
Gráfico 72.- Sujetos y porcentajes según su IMC.



Estudio de la variable ¿Te duele la espalda?

Accedemos a las diferencias, de la variable ¿Te duele la espalda? entre los tres intervalos del IMC, los resultados ofrecen unas medias y desviaciones típicas de: 2.24 ± 2.42 para el normopeso, de 2.03 ± 2.29 para el sobrepeso y de 2.73 ± 2.52 para el intervalo de obesidad. El análisis *post hoc*, nos devuelve que no existen diferencias estadísticamente significativas ($F=2.34; gl=2-406; p>0.05$).

Gráfico 73.- Medias de la variable ¿Te duele la espalda? según los intervalos del IMC.

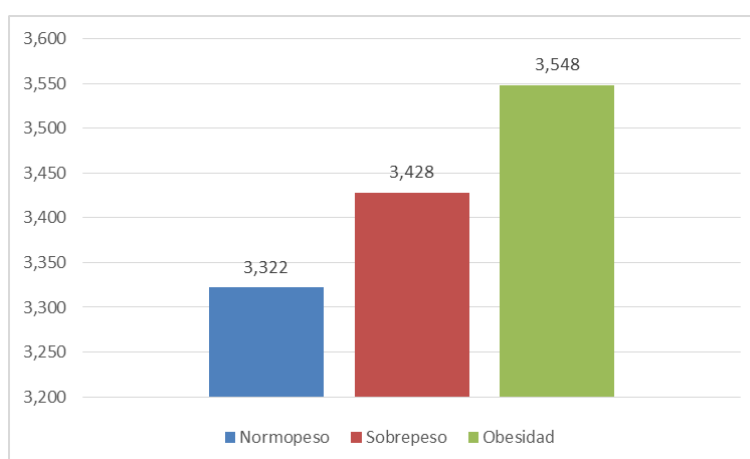


Al no encontrar diferencias estadísticamente significativas no se realiza análisis *post hoc* entre pares.

Estudio de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?

Accedemos a las diferencias, de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? entre los tres intervalos del IMC, los resultados ofrecen unas medias y desviaciones típicas de: 3.32 ± 2.75 para el normopeso, de 3.42 ± 2.72 para el sobrepeso y de 3.54 ± 2.87 para el intervalo de obesidad. El análisis *post hoc*, nos devuelve que no existen diferencias estadísticamente significativas ($F=0.22$; $gl=2-406$; $p>0.05$).

Gráfico 74.- Medias de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? según los intervalos del IMC.

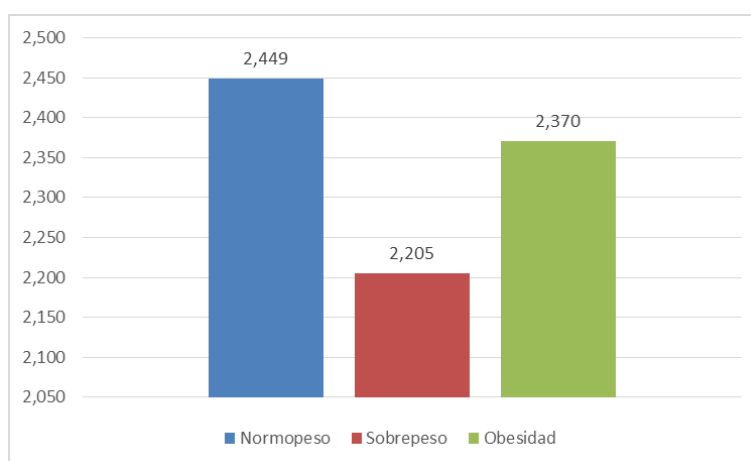


No se realiza análisis *post hoc* con comparación entre pares al no existir diferencias estadísticamente significativas entre los tres intervalos.

Estudio de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios?

Accedemos a las diferencias de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios? entre los tres intervalos del IMC, los resultados ofrecen unas medias y desviaciones típicas de: 2.45 ± 2.73 para el normopeso, de 2.20 ± 2.55 para el sobrepeso y de 2.37 ± 2.61 para el intervalo de obesidad. El análisis *post hoc*, nos devuelve que no existen diferencias estadísticamente significativas ($F=0.30$; $gl=2-406$; $p>0.05$).

Gráfico 75.- Medias de la variable ¿Te duele zona de los trapecios? según los intervalos del IMC.

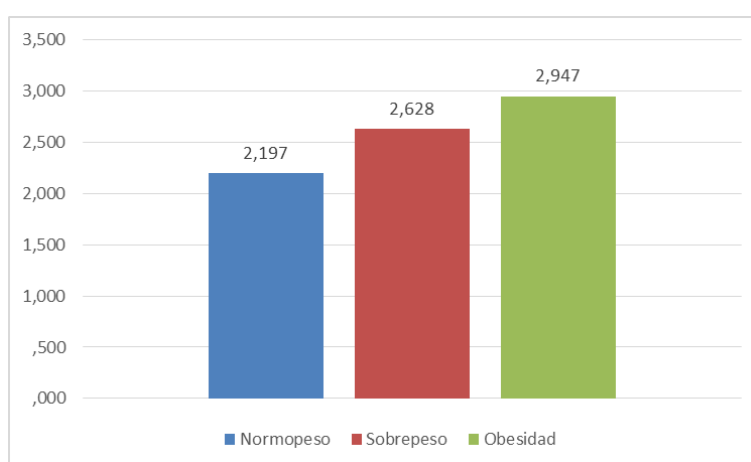


No se realiza análisis *post hoc* por pares al no existir diferencias estadísticamente significativas entre las medias de esta variable entre los tres intervalos del IMC.

Estudio de la variable ¿Te duele la zona dorsal?

Accedemos a las diferencias, de la variable ¿Te duele la zona dorsal? entre los tres intervalos del IMC, los resultados ofrecen unas medias y desviaciones típicas de: 2.20 ± 2.71 para el normopeso, de 2.63 ± 2.74 para el sobrepeso y de 2.95 ± 3.13 para el intervalo de obesidad. El análisis *post hoc*, nos devuelve que no existen diferencias estadísticamente significativas ($F=2.48$; $gl=2-406$; $p>0.05$).

Gráfico 76.- Medias de la variable ¿Te duele zona dorsal? según los intervalos del IMC.

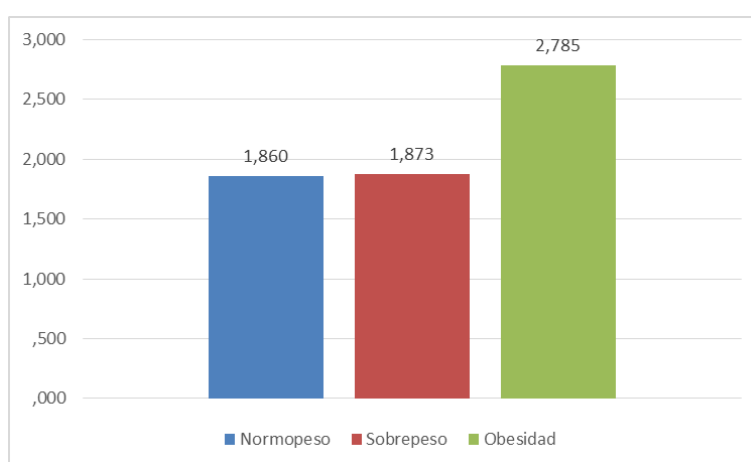


Al no existir diferencias estadísticamente significativas entre las medias de esta variable en los tres intervalos no se realiza análisis *post hoc* comparando pares.

Estudio de la variable ¿Te duele la zona lumbar?

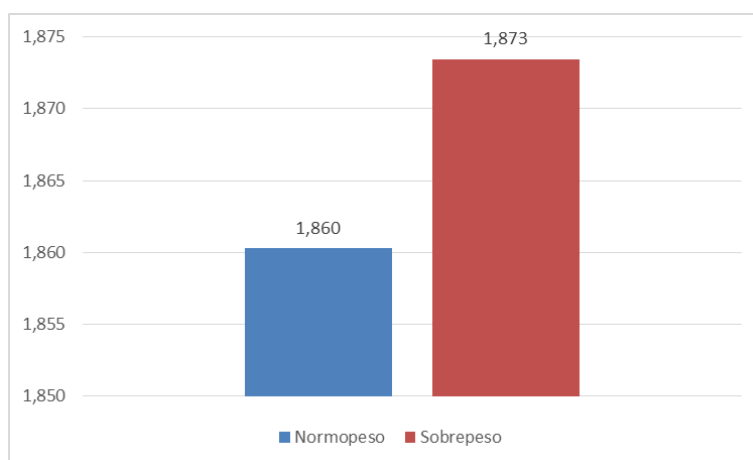
Accedemos a las diferencias, de la variable ¿Te duele la zona lumbar? entre los tres intervalos del IMC, los resultados ofrecen unas medias y desviaciones típicas de: 1.86 ± 2.66 para el normopeso, de 1.87 ± 2.72 para el sobrepeso y de 2.78 ± 3 para el intervalo de obesidad. El análisis *post hoc*, nos devuelve que no existen diferencias estadísticamente significativas ($F=4.08$; $gl=2-406$; $p<0.05$).

Gráfico 77.- Medias de la variable ¿Te duele zona lumbar? según los intervalos del IMC.



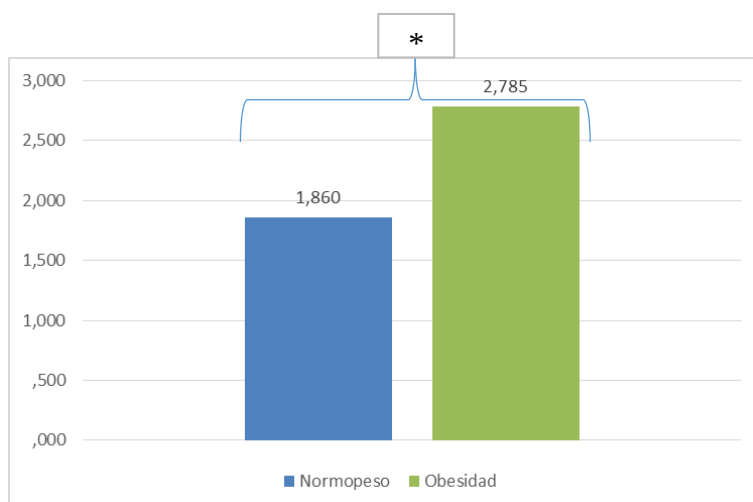
En la variable ¿Te duele la zona lumbar? existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los tres intervalos del IMC, se realiza un análisis *post hoc*, por pares, con DMS.

Gráfico 78.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona lumbar? entre los intervalos normopeso y sobrepeso.



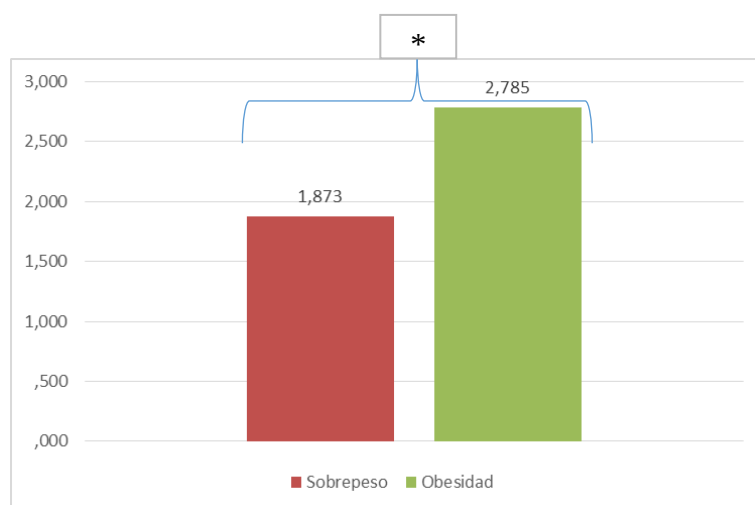
En este análisis la DM es de 0.013;p>0,05.

Gráfico 79.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona lumbar? entre los intervalos normopeso y obesidad.



Existiendo una DM de 0.92;p<0,05.

Gráfico 80.- Post hoc con DMS de la variable ¿Te duele la zona lumbar? entre los intervalos sobrepeso y obesidad.

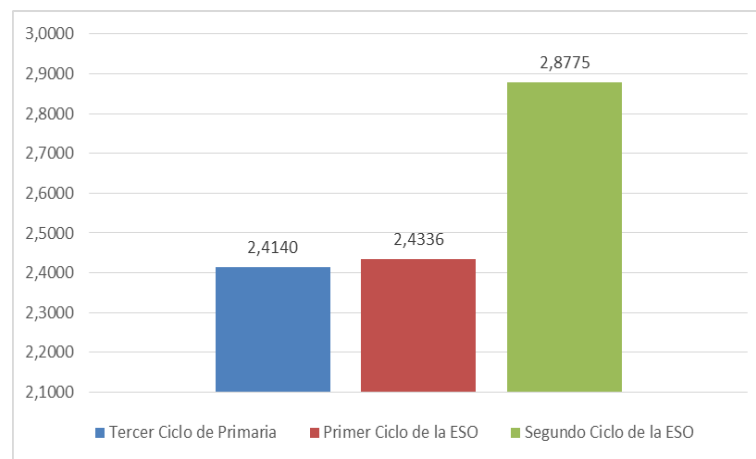


Apareciendo una DM de 0.91; $p < 0,05$.

Estudio del factor Dolor de Espalda

Accedemos a las diferencias, del factor DE entre los tres intervalos del IMC, los resultados ofrecen unas medias y desviaciones típicas de: 2.41 ± 2 para el normopeso, de 2.43 ± 1.87 para el sobrepeso y de 2.87 ± 2.18 para el intervalo de obesidad. El análisis *post hoc*, nos devuelve que no existen diferencias estadísticamente significativas ($F=1.9; gl=2-406; p>0.05$).

Gráfico 81.- Medias del factor DE según los intervalos del IMC.



Al no observarse diferencias estadísticamente significativas no se realiza un estudio *post hoc* por pares.

9.- Análisis de muestras relacionadas para comprobar las diferencias del factor del DE percibido, con y sin transporte de material.

Se realiza un estudio de normalidad y homocedasticidad de las dos variables, accediendo a los datos reflejados en la tabla 39.

Tabla 39.- Prueba de K-S para el dolor con transporte o sin transporte del material escolar.

	Z	Sig.
¿Te duele la espalda?	3.472	0.000
¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?	2.250	0.000

Al no presentar propiedades de distribución normal no se considera necesario continuar con el estadístico de Levene y se decide utilizar la prueba, no paramétrica, de Wilcoxon para muestras relacionadas, obteniendo los resultados explicitados en la tabla 40.

Tabla 40.- Prueba de Wilcoxon para el dolor con transporte o sin transporte del material escolar.

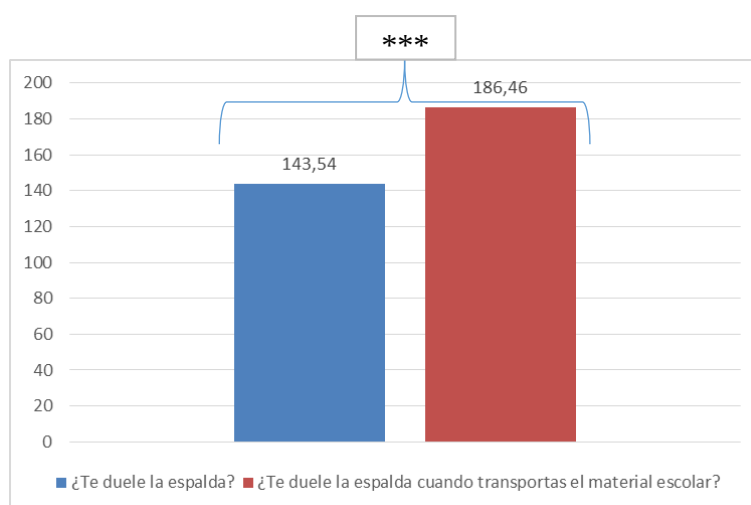
		N	Rango promedio	Suma de rangos
¿Te duele la espalda	Rangos negativos	88	143.54	12 631.50
cuando transportas el	Rangos positivos	263	186.86	49 144.50
material escolar? - ¿Te	Empates	62		
duele la espalda?	Total	413		

Se observa la existencia de mayor número de rangos positivos en la N del valor de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? en relación con los que muestra la variable ¿Te duele la espalda?

Tabla 41.- Significatividad estadística de la prueba de Wilcoxon.

¿Te duele la espalda cuando llevas los libros en la mochila?	
- ¿Te duele la espalda?	
Z	-9.598
Sig.	0.000

Gráfico 82.- DRP entre las variables ¿Te duele la espalda? y ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?



Hallando una diferencia estadísticamente muy significativa en los rangos promedio en función de (42.91;Z=9.6;p<0,000).

10.- Estudio de correlaciones bivariadas.

Para el estudio de las correlaciones entre las VVDD y el tiempo de transporte del material escolar, el peso transportado, el peso, la altura y el IMC de los sujetos, se utiliza la correlación bivariada Rho de Spearman, al no ajustarse las distribuciones a la normalidad.

Tabla 42.- Correlaciones Rho de Spearman.

	Tiempo de transporte del material escolar	Peso del material escolar	Peso del sujeto	Altura del sujeto	IMC
¿Te duele la espalda?	0.238	0.060	0.176	0.230	0.066
p	0.000	0.224	0.000	0.000	0.182
¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?	0.198	0.022	0.110	0.168	0.031
p	0.000	0.660	0.025	0.001	0.531
¿Te duele la zona de los trapecios?	0.176	0.041	0.090	0.130	0.024
p	0.000	0.408	0.067	0.008	0.621
¿Te duele la zona dorsal?	0.162	0.026	0.163	0.177	0.106
p	0.001	0.602	0.001	0.000	0.031
¿Te duele la zona lumbar?	0.187	0.115	0.231	0.277	0.119
p	0.000	0.020	0.000	0.000	0.016
Factor DE	0.246	0.057	0.182	0.241	0.079
p	0.000	0.245	0.000	0.000	0.108

Programa de intervención en el área de Educación Física

10.- PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EN EL ÁREA DE EDUCACIÓN FÍSICA.

10.1.- Contexto del centro educativo del Grupo Experimental

El CEIP San Juan se encuentra en el municipio de Valdepeñas de Jaén que está situado en el suroeste de la provincia de Jaén, a 34 km de la capital, en plena Sierra Sur rodeada de montes, entre los que destaca la Pandera con 1872 m de altura, en este entorno natural sobresale el Quejigo del Amo (declarado monumento natural). Este municipio comenzó su andadura de manera independiente en el año 1539 en el lugar conocido como los Osarios, siendo sus primeros habitantes labradores de la cercana capital.

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), en la actualidad tiene una superficie de 183.80 km² con una densidad de población en el año 2015 de 21.36 Hab/km² su núcleo de población más elevado está a 923 m de altura.

Al estudiar su demografía podemos comprobar que la localidad está sufriendo una pérdida lenta, pero continua, de población, destacando que la población presenta un crecimiento vegetativo negativo desde el año 2010.

Tabla 43.- Evolución demográfica de Valdepeñas de Jaén

Año	Población
2010	4137
2011	4108
2012	4095
2013	4045
2014	3998
2015	3926

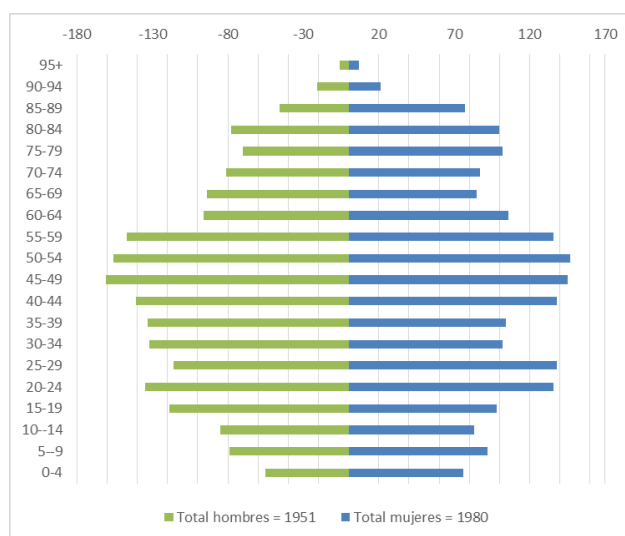
Fuente: Excm. Ayuntamiento de Valdepeñas de Jaén

Tabla 44.- Natalidad y Mortalidad en Valdepeñas de Jaén.

	Hombres	Mujeres	Total
Natalidad	70	90	160
Mortalidad	139	122	261

Fuente: Excm. Ayuntamiento de Valdepeñas de Jaén.

En la pirámide de edad de la población (Figura 6), observamos como Valdepeñas de Jaén tiene una tasa muy baja de niños/as (0-16 años), la del grupo de población está en la edad adulta (17-65 años) es amplia, mientras que la población mayor se considera adecuada. Este perfil demográfico representa una formación con un crecimiento regresivo.

Figura 6.- Pirámide de población de Valdepeñas de Jaén a 1 de enero de 2016.

Fuente: Excm. Ayuntamiento de Valdepeñas de Jaén.

La agricultura es la actividad que mayor número de empresas presenta y por lo tanto el sector que mayor número de puestos de trabajo ofrece a los habitantes de Valdepeñas de Jaén, aunque en la mayoría de los casos éste es eventual.

El centro educativo está situado en la zona alta del pueblo, en el barrio conocido como “El Chaparral”. La construcción del colegio se aprobó en el año 1982 poniéndose en funcionamiento en el curso escolar 1984/1985 por lo que las instalaciones tienen una antigüedad de 31 años.

Tal y como se ha visto anteriormente el envejecimiento y la disminución de la población son algunos de los motivos por los que el CEIP San Juan presenta una ratio entre docentes y alumnado muy baja, siendo esta una circunstancia que debemos aprovechar para instaurar procesos educativos individualizados que mejoren los logros del alumnado.

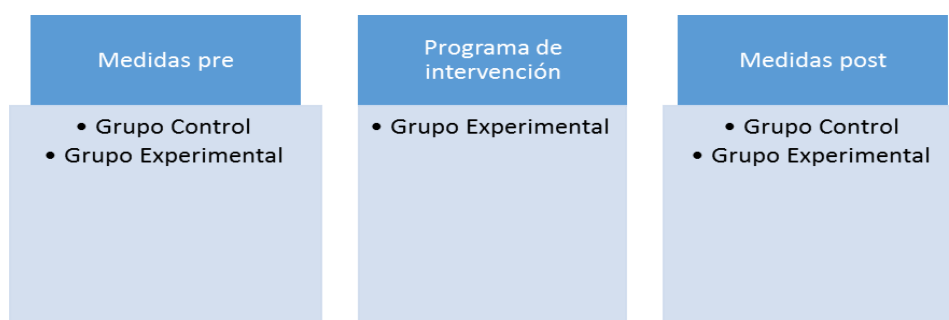
En el perfil laboral de los padres y madres del centro, sobresalen los que desarrollan su trabajo en la agricultura, siendo trabajadores temporeros, completando sus jornales entre la campaña de la aceituna, la vendimia y la recolección de fruta en el sur de Francia. Esta circunstancia hace que en algunos casos tengamos alumnos-as que se desplazan junto con sus padres-madres, aunque, en los últimos años, se ha reducido el número de discentes temporeros.

Por otra parte también se observa que la mayoría de las personas en edad laboral se decanta por la opción de trabajar como asalariado, existiendo una escasa actitud emprendedora.

10.2.- Método

El diseño de la investigación fue de tipo cuasiexperimental con medidas pre y post-tratamiento, con un GC (n=18) y otro GE (n=14) no equivalentes, sin aleatorización por estar formados por dos conjuntos de sujetos establecidos previamente y que interactúan en su entorno natural (Cook y Campbell, 1979).

Figura 7.- Diseño del proceso del estudio.



Las VVII que se establecieron fueron las tareas de tonificación, flexibilización y relajación que se realizaron en las clases de EF del GE, mientras que las VVDD fueron la cuantificación y la zona en la que se percibe el DE.

10.3.- Muestra

Los sujetos están cursando el último curso de la EP, pertenecen a dos colegios públicos de la provincia de Jaén (España) y están divididos en un GC con 9 niños y 9 niñas ($n=18$) y otro GE con 6 niños y 8 niñas ($n=14$), $\chi^2(1) = 0.161$; $p = 0.688$ con una edad 10.88 ± 0.492 .

El centro docente al que pertenece el GE es en el que desarrolla su labor como maestro especialista en EF el doctorando y el colegio al que pertenece el GC ha sido seleccionado de manera aleatoria entre todos los centros educativos de la provincia de Jaén.

10.4.- Procedimiento

Se entregaron consentimientos informados a todos los padres y madres de los sujetos de los dos grupos y una carta a la directora del colegio del GC solicitando el acceso a su centro.

Las medidas pre-tratamiento se realizaron en la tercera semana de septiembre del año 2014 y las post-tratamiento en la tercera de marzo año 2015. El cuestionario se pasó en el grupo-clase, haciendo especial mención a que no se trataba de ningún tipo de prueba de evaluación y que eran anónimos. También dimos una explicación para contestar a las preguntas en la que se usa la EVA: “Tenéis que marcar en la línea horizontal el lugar que consideráis que se corresponde con el dolor que sentís en vuestra espalda, teniendo en cuenta que cuanto más a la izquierda menos dolor y cuanto más a la derecha más dolor”.

El tiempo medio que se necesitó para dar respuesta a los ítems fue de cinco minutos. Posteriormente, el alumnado iba saliendo de la clase de manera individual con su cuestionario y su utensilio para el transporte del material escolar, midiendo su talla (descalzos, en posición anatómica de espaldas al tallímetro) y su peso (descalzos y en posición anatómica), por último se pesaba la bolsa con todo el material que portaba ese día. Para la obtención de la información de la EVA, utilizamos como unidad de medida los centímetros con un decimal.

El programa de intervención comenzó en la cuarta semana de septiembre del curso 2014-2015 desarrollándose en dos sesiones semanales (martes y jueves) de 55

minutos cada una y finalizó en la tercera semana de marzo de dicho curso, realizando un total de 46 sesiones.

Las clases se inician con un calentamiento compuesto de 3 minutos de carrera continua y un juego grupal. Posteriormente se realizan las tareas de trabajo específico de toma de conciencia, tonificación y flexibilización de la musculatura que estabiliza la columna vertebral (Lisón, Monfort, Vera, Escribano y Sarti, 1997; Cantó y Jiménez, 1998; Lisón y Sarti, 1998). Estos ejercicios tienen como características esenciales: Respetar las curvas fisiológicas y siguiendo a López Miñarro (2008), evitar las siguientes acciones articulares:

Columna lumbar:

Hiperextensión

Hiperflexión

Columna dorsal:

Hipercifosis mantenidas

Columna cervical:

Hiperflexión

Hiperextensión

Circunducción

Columna vertebral:

Flexión lateral máxima

Rotación vertebral máxima

Su realización debe ser dinámica con inclusión de fases estáticas, con ello se busca la activación muscular con la disminución de la tensión en los ligamentos (Sarti et al., 1999)

En la parte principal de la sesión, se desarrollan los contenidos propios del área que se estén programados en la Unidad Didáctica correspondiente.

En la parte de vuelta a la calma de la sesión, se trabajan técnicas de respiración y de relajación progresiva de Jacobson ya que, al déficit en la tonificación muscular, se deben sumar variables que están relacionadas con aspectos psíco-emocionales (La Freniere, 1984), éstos intervienen en la cronificación del dolor (Pincus, Burton, Vogel y Field, 2002; Bair, Wu, Damush, Sutherland y Kroenke, 2008; Mok y Lee, 2008; Waxman, Tripp y Flamenbaum, 2008) y en concreto en el DE (Casado, Moix y Vidal, 2008).

Casado et al. (2008) defienden que el aprendizaje en el manejo de las emociones disminuye la percepción y favorece el afrontamiento del dolor, los sujetos focalizan su atención en la zona en la que sienten molestias, aumentando su percepción y apareciendo estados emocionales negativos que aumentan el tiempo de recuperación (Redondo, Tobal y Pérez Nieto, 2007), por lo que el objetivo que se persigue con la implementación de los contenidos relacionados con la relajación que desarrollamos en el programa de intervención es el de romper el círculo vicioso del dolor.

El entrenamiento para la relajación progresiva de Jacobson considera que cualquier estado de estrés o fatiga ocasiona contracciones musculares que predispone al individuo a reaccionar sin controlar sus impulsos nerviosos (Choque, 2006).

La técnica (Weinberg y Gould, 2010) consiste en ciclos de contracción y relajación de músculos específicos o grupos musculares y tiene tres principios:

- 1.- La diferencia entre contracción y relajación se aprende.
- 2.- La contracción y la relajación se excluyen.
- 3.- La relajación muscular produce relajación mental.

Imágenes de las actividades

En las primeras diez sesiones se realizaron ejercicios para aumentar la conciencia corporal de las estructuras musculares mencionadas.

Imagen 6



Imagen 7



Fuente: propia

En decúbito supino con las rodillas flexionadas y las plantas de los pies apoyadas en el suelo, relajamos la zona cervical, las articulaciones escapulofemorales. inspiramos y relajamos el abdomen, a continuación exhalamos y activamos el transversal abdominal y el suelo pélvico, hundiendo el máximo posible el abdomen (Vera et al., 2015 y Grenier y McGill, 2007), mantenemos la contracción durante cuatro segundos y realizamos una respiración torácica, repetimos cinco veces.

Imagen 8



Imagen 9



Fuente: propia

Realizamos el mismo ejercicio pero en bipedestación, con especial atención a la corrección de las curvas fisiológicas.

Imagen 10



Fuente: Propia

En decúbito prono elevación desde el plano hasta alcanzar una posición de sextupedia, mantenemos la cadera neutra con las curvas fisiológicas, mirando el suelo y

con contracción de los oblicuos internos, del transverso y de los glúteos. La posición con contracción isométrica se mantiene durante cinco segundos con treinta de descanso entre repeticiones, una serie con tres repeticiones.

Imagen 11



Fuente: Propia

En decúbito lateral lado derecho, elevación coxofemoral y contracción de los oblicuos internos y del glúteo medio. La posición con contracción isométrica se mantiene durante cinco segundos con treinta de descanso entre repeticiones, una serie con tres repeticiones.

Imagen 12



Fuente: Propia

En decúbito supino, elevación desde el plano hasta alcanzar una posición de sextupedia. Contracción del cuadrado lumbar, recto del abdomen y multifidos. La posición con contracción isométrica se mantiene durante cinco segundos con treinta de descanso entre repeticiones, una serie con tres repeticiones.

Imagen 13



Fuente: Propia

En decúbito lateral lado izquierdo, elevación coxofemoral. Contracción de los oblicuos internos y del glúteo medio. La posición con contracción isométrica se mantiene durante cinco segundos con treinta de descanso entre repeticiones, una serie con tres repeticiones.

Imagen 14



Fuente: Propia

En sextupedia extensión coxofemoral y escápulo-humeral contralateral durante seis segundos, alternamos los segmentos de apoyo en tres repeticiones. Contracción del cuadrado lumbar, glúteos y multifidos. Corrección de las curvas fisiológicas.

Imagen 15



Fuente: Propia

En sextupedia extensión máxima escápulo-humeral (10").

Imagen 16



Fuente: Propia

En sextupedia, realizar un movimiento lento de hiperlordosis.

Imagen 17



Fuente: Propia

En sextupedia, realizar un movimiento de hipercifosis. Destacar que no debemos forzar el rango de movimiento. Alternar las dos posiciones con 5 repeticiones.

Imagen 18



Fuente: Propia

Decúbito supino con las piernas estiradas y los brazos ligeramente separados del cuerpo, realizamos una inspiración abdominal, mantenemos tres segundos e inspiramos, llenando el tórax, mantenemos el aire durante diez segundos y exhalamos, hundiendo el abdomen por completo. Realizamos cinco respiraciones completas.

Las instrucciones para la relajación progresiva comienzan desde los brazos:

1.- Aprieta la mano y el brazo derecho, mantenemos durante diez segundos y relajamos.

2.- Aprieta la mano y el brazo izquierdo, mantenemos durante diez segundos y relajamos.

3.- Aprieta la pierna derecha, mantenemos durante diez segundos y relajamos.

4.- Aprieta la pierna izquierda, mantenemos durante diez segundos y relajamos.

5.- Aprieta la espalda contra el suelo, mantenemos diez segundos y relajamos.

6.- Aprieta tus hombros contra el suelo, mantenemos diez segundos y relajamos.

7.- Aprieta el cuello, mantenemos durante diez segundos y relajamos.

Para terminar realizamos tres respiraciones completas y cada uno se activa de manera independiente.

10.5.- Análisis estadístico

El análisis estadístico se realiza con un 95% de intervalo de confianza ($p < 0.05$), para la gestión de los datos hemos utilizado la aplicación informática IBM SPSS 19.0 Statistics.

1.- De manera preliminar realizamos un análisis factorial del cuestionario y un índice de fiabilidad interna α , en las medidas pre y postratamiento.

2.- Para analizar si existen diferencias estadísticamente significativas en las variables, en la toma de medidas pretratamiento, presentamos una tabla de contingencia (tabla 45) con χ^2 para la variable: ¿Qué usas para llevar el material escolar? y la t de Students para las variables: edad, peso del material que transportas, peso corporal, altura e IMC.

3.- Se aplica el estadístico K-S para dos muestras, determinando la existencia, o

no, de normalidad en las distribuciones de las medias de las medidas pre (tabla 46) y *t* de Students (tabla 47).

4.- Se aplica el estadístico K-S para dos muestras, determinando la existencia, o no, de normalidad en las distribuciones de las medias de las medidas post, comprobando la igualdad de varianzas, en las distribuciones paramétricas, aplicando una *t* de Students (gráficos 84, 85 y 86), a cada uno de los ítems del cuestionario y al factor, mientras que utilizaremos la U de Mann-Whitney para las no paramétricas (gráficos 87, 88 y 89).

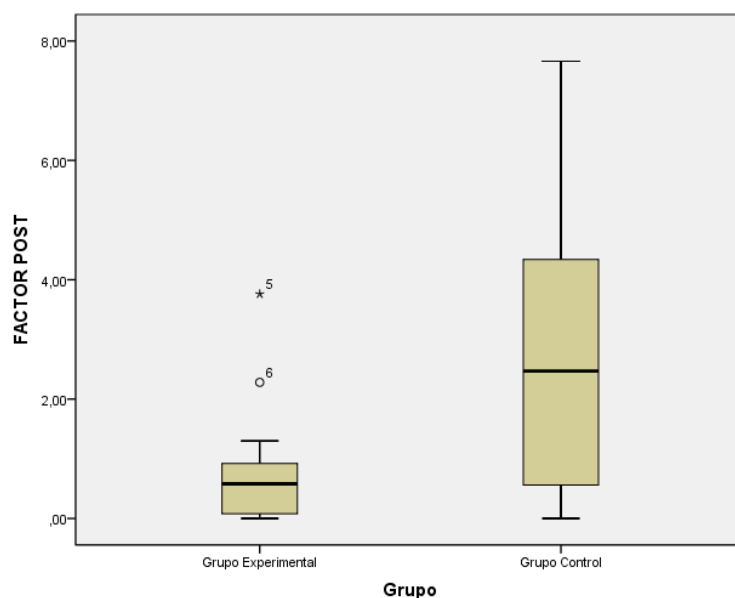
5.- Al existir medidas en tres momentos diferenciados en el tiempo (septiembre, diciembre y marzo), se considera oportuno realizar un estudio longitudinal. Para ello se realiza un análisis de Modelo Lineal General con medidas repetidas (tablas 50, 51 y 52). Accediendo al efecto de la interacción del tiempo a través de un análisis *post hoc* con el estadístico *t* de Students de los factores pre y post de cada uno de los grupos.

10.6.- Resultados

1.- *Análisis factorial del cuestionario y un índice de fiabilidad interna α , en las medidas pre y postratamiento.*

El análisis factorial del momento pre-tratamiento aporta un índice KMO=0.545 y en la prueba de esfericidad de Bartlett ($\chi^2=57.791$; $p=0.000$). El método de extracción usado fue el de Componentes Principales, obteniendo un factor denominado factor Pre que explica el 51.068% de la varianza total, con un $\alpha=0.713$ y muestra una distribución dentro de la normalidad (K-S=0.780. $p=0.578$). La medida post-tratamiento nos indica que KMO=0.716 y en la esfericidad de Bartlett ($\chi^2=104.796$; $p=0.000$), utilizando el mismo método de extracción, obtenemos el factor Post que explica el 70.136 de la varianza total con $\alpha=0.891$ y una distribución sin normalidad (K-S=1.470; $p=0.027$).

En el gráfico 83 se observa como existen dos sujetos que evitan el ajuste a la normalidad de la distribución del factor post en el GE.

Gráfico 83.- Descriptivo de Tallos y hojas factor Post de los GC y GE.

2.- Tabla de contingencia con χ^2 para la variable: ¿Qué usas para llevar el material escolar? y la *t* de Students para las variables: edad, peso del material que transportas, peso corporal, altura e IMC, en la medida pretratamiento.

Tabla 45.- Características antropométricas pre-tratamiento.

	GC (n=18)		GE (n=14)		p*
¿Qué usas para llevar el material escolar?	Mochila	Carro	Mochila	Carro	
	17	4	10	1	0.075
Edad	10.89±0.471		10.86±0.535		0.860
Peso del material transportado	5.578±1.704		6.946±1.544		0.313
Peso	46.04±11.57		46.58±11.48		0.896
Altura	1.49±0.07		1.47±0.59		0.344
IMC** (kg/m ²)	20.31±3.80		21.22±4.12		0.524

* χ^2 Nota: Índice de Masa Corporal (IMC). **Moch**: Mochila; **Carr**: Carro.

Los datos de la tabla número 45 nos muestran que no existen diferencias significativas entre los grupos control y experimental en la medida pre de las variables antropométricas, en el peso del material transportado ni en el utensilio que utilizan para el transporte, por lo que no existirá ninguna incidencia en el resultado de las medidas post-tratamiento

3.- K-S para dos muestras y t de Students de la medida pretratamiento.

Tabla 46.- Prueba K-S de las VVDD en la medida pre-tratamiento.

	Z	
¿Te duele la espalda?	0.334	p>0.05
¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?	0.668	p>0,05
¿Te duele la zona de los trapecios?	0.535	p >0.05
¿Te duele la zona dorsal?	0.557	p>0.05
¿Te duele la zona lumbar?	0.535	p>0.05

Tabla 47.- t de Students para muestras independientes en la medida pretratamiento

	GC (n=18)	GE (n=14)	DM	p
¿Te duele la espalda sin llevar el material escolar?	0.5±1.156	0.779±1.855	0.279	0.606
¿Te duele la espalda cuando transportas el material?	2.122±1.916	2.179±2.709	0.057	0.946
¿Te duele la zona de los trapecios?	2.106±2.32	1.929±2.781	-0.177	0.846
¿Te duele la zona dorsal?	1.861±2.202	2.314±2.677	0.453	0.603
¿Te duele la zona lumbar?	0.833±1.705	1.043±1.963	0.209	0.749
Factor pretratamiento	1.484±0.936	1.648±1.954	0.164	0.756

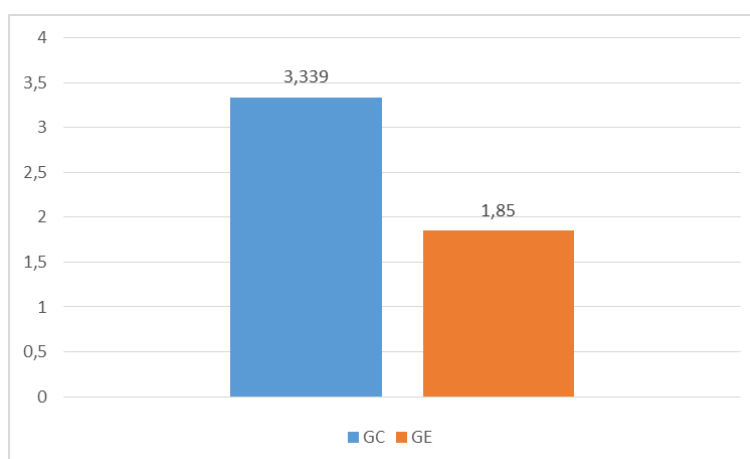
Se observa en la tabla 47 que no existen diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las VVDD en la medida pretratamiento. Lo que favorece la obtención de resultados derivados del programa de intervención.

4.- Se aplica el estadístico K-S para dos muestras, la *t* de Students y la *U* de Mann-Whitney, para las no paramétricas, en la medida postratamiento.

Tabla 48.- Prueba K-S de las VVDD en la medida post-tratamiento.

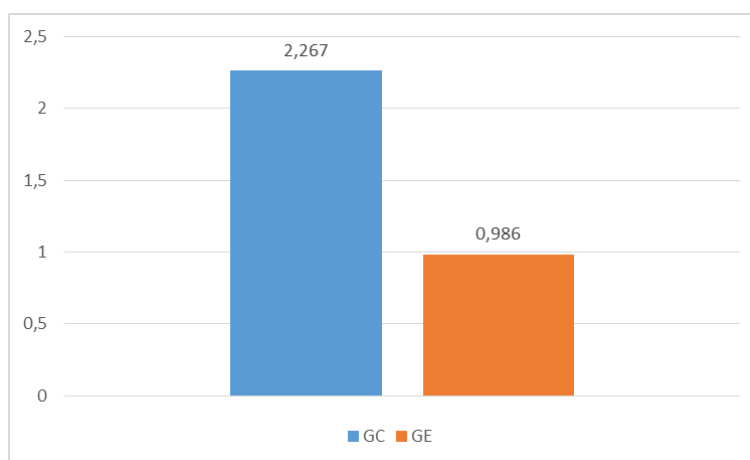
	Z	
¿Te duele la espalda?	1.537	p<0.05
¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?	1.002	p>0,05
¿Te duele la zona de los trapecios?	0.824	p >0.05
¿Te duele la zona dorsal?	1.158	p>0.05
¿Te duele la zona lumbar?	1.826	p<0.05

Gráfico 84.- *T* de Students para muestras independientes en la medida post-tratamiento de la variable ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?



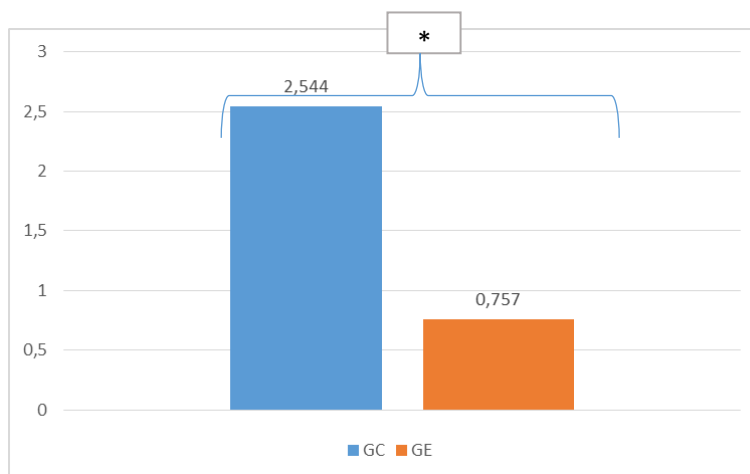
No se aprecian diferencias estadísticamente significativas para las variables ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? (DM=1.489;p>0.05).

Gráfico 85.- T de Students para muestras independientes en la medida post-tratamiento de la variable ¿Te duele la zona de los trapecios?



Tampoco existen diferencias estadísticamente significativas para ¿Te duele la zona de los trapecios? (DM=1.281;p>0.05).

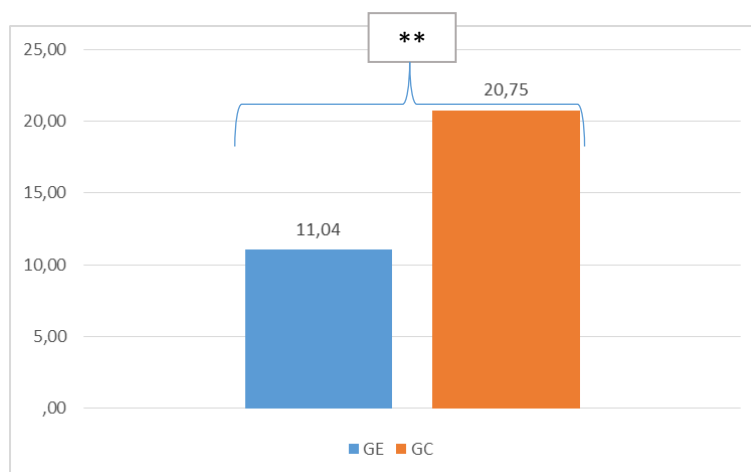
Gráfico 86.- T de Students para muestras independientes en la medida post-tratamiento de la variable ¿Te duele la zona dorsal?



Se hallan diferencias estadísticamente significativas en la variable ¿Te duele la zona dorsal? (DM=1.787;p<0.05).

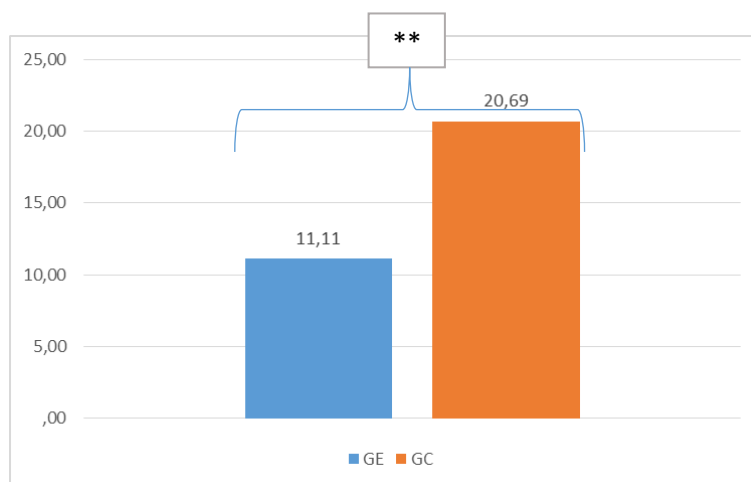
Se presentan los resultados de la prueba U de Mann-Whitney para observar las diferencias entre las variables que no presentan distribuciones con ajuste hacia la normalidad: ¿Te duele la espalda?, ¿Te duele la zona lumbar? y el factor post.

Gráfico 87.- U de Mann-Whitney en la medida post-tratamiento de la variable ¿Te duele la espalda?

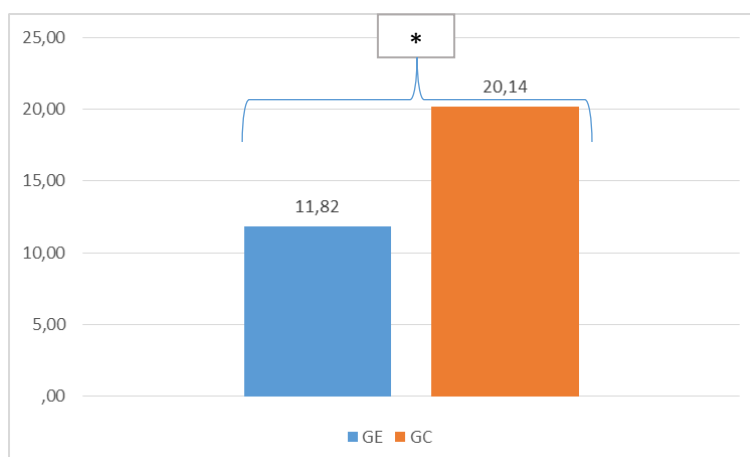


Se observa una $DM=9.71; p<0.01$, estadísticamente significativa en los rangos medios entre el GC y el GE.

Gráfico 88.- U de Mann-Whitney en la medida post-tratamiento de la variable ¿Te duele la zona lumbar?



Se observa una $DRP=9.58; p<0.01$ para la variable ¿Te duele la zona lumbar?

Gráfico 89.- U de Mann-Whitney en la medida del factor postratamiento.

En relación al análisis del resultado del factor post el estadístico devuelve una DM de rangos medios estadísticamente significativa entre el GC y el GE (DM=8.32;p<0.05).

Aplicando los intervalos que se utilizan en el estudio descriptivo y que son propuestos por Guevara et al. (2005), para realizar estudios cualitativos relacionados con los datos que proporcionan la EVA en la detección del dolor y que son:

- Sin dolor (de 0 a 0.9)
- Dolor leve (de 1 a 3.9)
- Dolor moderado (de 4 a 7.9)
- Dolor severo (de 8 a 10)

Se presenta la tabla número 49 en la que se muestra una comparativa, de los grados del DE, de las VD y factores las medidas pre y post de los dos grupos.

Tabla 49.- Comparativa de los intervalos del DE en los momentos pretratamiento y postratamiento.

Variables Dependientes	GC		GE	
	Medida Pre	Medida Post	Media Pre	Medida Post
¿Te duele la espalda sin transportar el material escolar?	Sin dolor	Dolor leve	Sin dolor	Sin dolor
¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?	Dolor leve	Dolor Moderado	Dolor leve	Dolor leve
¿Te duele la zona de los trapecios?	Dolor leve	Dolor leve	Dolor leve	Sin dolor
¿Te duele la zona dorsal?	Dolor leve	Dolor leve	Dolor leve	Sin dolor
¿Te duele la zona lumbar?	Sin dolor	Dolor leve	Dolor leve	Dolor leve
Factor dolor de espalda	Dolor leve	Dolor leve	Dolor leve	Sin dolor

	Sin cambios
	Aumenta en un grado
	Disminuye en un grado

5.- Análisis de Modelo Lineal General con medidas repetidas.

A continuación realizamos un estudio longitudinal de medidas repetidas para comprobar la interacción del efecto tiempo en las VVDD que se derivan de la medida pre (mes de septiembre), la medida del mes de diciembre y en la medida post (mes de marzo). Con este análisis conseguimos comprobar la tendencia que produce el paso del tiempo en los datos (Arnau, 1995b) y así observar que espacio temporal necesitamos para producir los cambios esperados en las VVDD.

Tabla 50.- Prueba de efectos intra-sujetos para las medidas de septiembre y diciembre.

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
TIEMPO * GRUPO	Esfericidad	4.546	1	4.546	1.464	0.236
	asumida					

No se observan diferencias estadísticamente significativas en las medidas, en el tiempo, entre los GC y GE con los factores de septiembre y diciembre.

Tabla 51.- Prueba de efectos intra-sujetos para las medidas de diciembre y marzo.

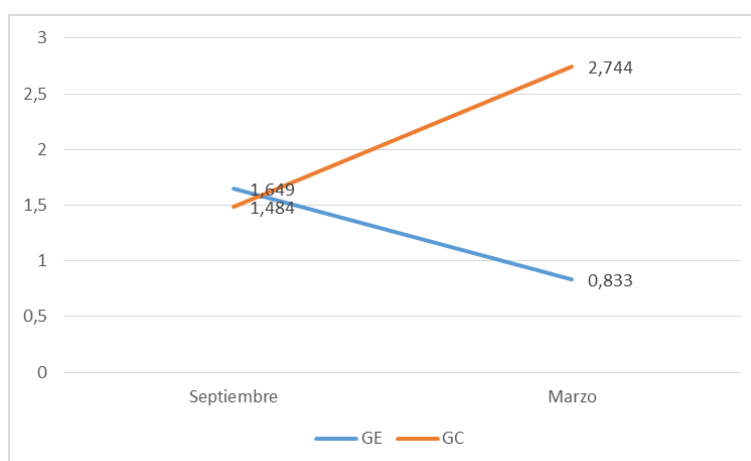
Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
TIEMPO * GRUPO	Esfericidad	3.948	1	3.948	0.975	0.331
	asumida					

En el caso de la comparación entre las medidas de diciembre y marzo tampoco existen diferencias que se puedan considerar significativas estadísticamente.

Tabla 52.- Prueba de efectos intra-sujetos para las medidas de septiembre y marzo.

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
TIEMPO * GRUPO	Esfericidad asumida	16.965	1	16.965	6.171	0.019

En la comparación entre las medidas realizadas en septiembre y marzo se puede observar que se alcanzan diferencias estadísticamente significativas en la interacción entre el tiempo de las dos medidas y el grupo.

Gráfico 90.- Líneas de tendencia de las medidas de los GE y GC en septiembre y marzo.

En el gráfico número 90 se observa la tendencia del DE en los dos grupos después de seis meses de intervención.

Discusión

11.- DISCUSIÓN

Gran parte de las investigaciones que se han realizado en el ámbito de la salud en edad infantil han desarrollado un trabajo descriptivo que presentan déficits en el proceso metodológico (Goriz y Walker, 2011; Van Poppel, Hooftma y Koes, 2001) favoreciendo la aparición de multitud de hipótesis, pero que implementan escasos programas de intervención.

Elementos esenciales en dichos programas son los cuestionarios para la toma de datos en los momentos pre y post-tratamiento. Teniendo en cuenta las características de los sujetos de estudio, creemos que los instrumentos que se deben utilizar tienen que aportar datos cuantitativos y ser de fácil aplicación y comprensión para los individuos sin que esto suponga una merma en su fiabilidad, lo que permitirá el desarrollo de estudios estadísticos que confirmen el éxito de nuestras intervenciones.

El cuestionario CUDESES obtiene información cuantitativa del DE que sufre el alumnado del tercer ciclo de EP y ESO, facilita el tratamiento de los datos a través de las medias y medianas de las distribuciones y consigue un análisis paramétrico que aporta información sobre la necesidad de implementar un programa de intervención desde el área de EF para la reducción de la prevalencia de este problema.

El análisis factorial confirmatorio realizado y el valor de KMO obtenido en el único factor del instrumento, nos informa de una distribución que presenta datos dentro de la normalidad, al igual que en Ogon et al. (1996), así como las correlaciones entre los ítems y el coeficiente de fiabilidad α , indican que el cuestionario CUDESES, coincidiendo con las aportaciones de Price, Bush, Long y Harkins, (1994), reúne unas características de validez, fiabilidad, comprensión y rapidez que lo hacen ideal para su uso entre los 10 y los 16 años.

Diversos estudios han comprobado la validez y fiabilidad de la EVA (Herdman et al., 2001; Price, McGrath, Rafii y Buckingham (1983), encontrando en todos ellos propiedades de escala de razón, lo que facilita la detección en la variabilidad del dolor en pacientes de todas las edades. En el trabajo de Ferreira et al. (2011) se propone una escala basada en la imagen de varias caras que muestran gestos que se relacionan con las categorías: Sin dolor, dolor leve, dolor moderado, dolor intenso y dolor máximo, aunque esta escala es muy gráfica y puede facilitar las respuestas en la población

infantil, es evidente que no aporta información cuantitativa como lo hace el cuestionario CUDESES, limitando la capacidad del investigador para llegar a conclusiones estadísticamente significativas.

El 100% de los sujetos han contestado a los cinco ítems, no encontrando ningún tipo de fallo por no respuesta, este es uno de los inconvenientes que explicitan Ferreira et al. (2011) y Ogon et al. (1996). En nuestro trabajo lo hemos evitado, adaptando las preguntas a la edad de la muestra durante el desarrollo de la fase de validación de contenido y didáctica y facilitando una explicación, en el momento de la aplicación del cuestionario para responder en la EVA.

Existen cuestionarios en los que el número elevado de ítems que se les presentan a los sujetos demandan mucho tiempo para su cumplimentación (Ramos et al., 2004), el CUDESES evita esta circunstancia porque sólo necesita cinco ítems, reduciendo al mínimo el tiempo de interferencia en el desarrollo normal de la clases, presentando una adecuada validez y una buena fiabilidad para cuantificar y localizar la zona anatómica del DE en el alumnado del tercer ciclo de EP y ESO, resultando un instrumento de fácil y rápida aplicación y comprensión (el 100% de los sujetos han contestado a los cinco ítems sin dificultad).

En el trabajo desarrollado en la comunidad autónoma de Andalucía hemos accedido a la prevalencia del DE en alumnos del tercer ciclo de EP y de la ESO, pero al contrario que la mayoría de las investigaciones llevadas a cabo en este campo y con esta población que se han centrado en la descripción del fenómeno (Golriz y Walker, 2011; Van Poppel et al., 2001) aportamos como novedad, la cuantificación de ese dolor. Esto nos permite utilizar medias y desviaciones típicas para realizar comparaciones, estadísticamente significativas, entre grupos.

La cuantificación del DE en nuestro estudio se sitúa en el intervalo *dolor leve*, con valores superiores al 26.6% encontrado por Pires et al. (2011), aunque es menor que el 87% obtenido por Turk, Vauhnik y Mičetić (2011), se aproxima al 70% de González et al. (2004) y al 62.29% de Fraile (2009). En el estudio de Sheir, Kruse, Rahman, Jacobson y Pelli (2003) se compara la prevalencia del DE entre centros educativos en los que está prohibido el uso de la mochila, con otros en los que su uso está permitido, apreciándose que los estudiantes que usan mochila escolar, para el transporte de su material, tienen más probabilidad de sufrir DE que aquellos que no usan dicho utensilio.

Estos datos se corresponden con nuestros resultados, ya que se ha obtenido significación estadística en la comparación entre el dolor percibido, con y sin mochila, siendo menor la apreciación de dolor en el ítem *dolor sin transporte de material* que en el de *dolor con el transporte de material*.

En relación a la incidencia que tiene que el material escolar transportado supere o no el 10% del peso corporal, aportamos datos que coinciden con los hallados por Fraile (2009) y Mohseni, Baheri y Shayesteh (2007), demostrando que el peso de la mochila no está relacionado con la percepción de dolor. Además, los resultados obtenidos en las correlaciones realizadas entre el factor DE y el peso transportado y, el mismo factor y el tiempo durante el que se realiza el transporte, respaldan la no relación entre la carga y el dolor. En este sentido Pires et al. (2011) manifiestan que es la relación entre peso y tiempo de transporte lo que supone un riesgo patológico para la espalda. Troussier, Davoine, de Guadamaris, Fauconnier y Phelip (1994) defienden que, aunque existe relación entre el peso y el dolor, ésta no es directa, mientras que Negrini y Carabolona (2002) descubren que es la variable tiempo de transporte la única que incide.

Cuando analizamos el DE, tomando al sexo como variable independiente, encontramos diversos autores que coinciden con nuestros resultados en la mayor prevalencia manifestada por las niñas (Martínez, Rodríguez, López Ibáñez y Echevarría, 2009; Van Gessel, Gabmann y Kreones, 2011; Rodríguez, et al., 2012). Nuestro análisis aporta que la mayor prevalencia del factor *Dolor de Espalda*, se muestra en el segundo ciclo de la ESO, estos resultados se corresponden con las conclusiones aportadas en las investigaciones desarrolladas por Martínez, Rodríguez, López Ibáñez y Echevarría (2009) y Mohseni et al. (2007).

El IMC no presenta una relación directa con el factor DE, por lo que estos resultados concuerdan con la revisión realizada por Leboeuf (2000) en 56 investigaciones sobre la analogía entre el DE y el peso corporal, argumentando que no existe evidencia científica para sustentar esta afirmación.

El interés por realizar un estudio cuasiexperimental surge porque no es corriente que en la praxis profesional de los docentes del área de EF se utilicen métodos que se ajusten al procedimiento científico por lo que, a pesar de la búsqueda bibliográfica realizada, los ejemplos de programas de intervención en el área son escasos (Calvo,

Gómez Conesa y Sánchez Meca, 2013), por lo que se propone que se tomen los realizados con adultos para mejorar el rigor metodológico (Michaleff, Kamper, Maher, Evans y Broderick, 2014).

En nuestra investigación hemos implementado un programa para la reducción del DE en alumnado de sexto nivel de EP en cada una de las dos sesiones semanales que tiene el área de EF. El principal resultado, que hemos obtenido, demuestra que un tratamiento específico en la tonificación, flexibilización y relajación de la musculatura paravertebral, disminuye la cuantificación del DE por lo que hemos conseguido resultados orientados a la mejora de la salud del alumnado, cambios que no se consideran en el trabajo de Sánchez Bañuelos (1996).

Autores como Lühmann et al. (1999) aseguran que no se puede precisar el protocolo más adecuado para producir la reducción de las algias de espalda. En el trabajo de Koldas et al. (2008), se aplicó un programa de ejercicio físico que consiguió mejoras a corto plazo aunque no en el largo plazo.

Tampoco aportan reducciones significativas en el DE los trabajos de Lahad et al. (1994), después de desarrollar un programa de actividad física ni el de Linton y vanTulder (2001) que aplicaron un programa mixto de transmisión de información y ejercicio físico.

En un estudio con sujetos entre 18 y 30 años (Zhang, Wan y Wang, 2014) se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la percepción del DE después de un programa de 12 semanas.

También se hallaron diferencias significativas en un programa que desarrollaron 164 alumnos del suroeste de los Estados Unidos en las clases de EF (Allen, Hannon, Burns y Williams, 2014), estos sujetos realizaron 10 ejercicios para el fortalecimiento del core durante 6 semanas.

En Australia alumnos de 12 y 13 años de edad realizaron un programa (Fanucchi, Stewart, Jordaan y Becker, 2009) de 8 semanas con sesiones, dirigidas por un fisioterapeuta, de una duración entre 40 y 45 minutos, mientras que el GC no recibió ningún tratamiento. Después de realizar medidas pre y post-tratamiento, los resultados concluyeron que el ejercicio físico reduce significativamente la intensidad y la prevalencia del dolor en la zona lumbar.

En un estudio que se desarrolló en Nueva Zelanda (Hill y Keating, 2015) se comparó la diferencia en la percepción del DE entre cuatro grupos (n=469) que realizaba cuatro ejercicios de movilización de la columna en su domicilio y otro

formado por tres grupos (n=239) que sólo recibieron información teórica. Los autores concluyen que el ejercicio diario y la información teórica reducen los episodios de dolor lumbar en sujetos de entre 8 y 11 años, aunque manifiestan la escasa adherencia que tuvieron los sujetos al programa, en nuestro trabajo se evita este inconveniente al desarrollarse en el ámbito escolar.

Aunque Carpenter y Nelson (1999) aseguran que se pueden obtener buenos resultados en el fortalecimiento de la musculatura lumbar con una sesión semanal (trabajo realizado con adultos), en nuestra investigación se han realizado dos sesiones porque los ejercicios propios de nuestro programa han tenido que compartir tiempo con los contenidos del área.

Nuestros resultados coinciden con los obtenidos por Vidal, et al. (2013) en un programa de educación postural, en el que se demostró que el alumnado que tiene entre 10 y 12 años, es capaz de aprender hábitos saludables para evitar la incidencia negativa del uso de la mochila escolar.

Al comparar nuestros resultados con los programas realizados en adultos podemos asegurar que coinciden con los obtenidos por Kool et al. (2004), que después de desarrollar su programa redujeron las ausencias por algias de espalda, de los trabajadores del GE en una media de 90 días, mientras que Linton y van Tulder (2001) aseguran que el método que más significatividad produce en la reducción del DE es el que se basa en actividad física, en contraposición con los que utilizan la transmisión de información.

También resulta más eficiente el desarrollo de un plan físico si se compara con técnicas pasivas de fisioterapia, produciendo con el primero, una reducción significativa (Kankaanpää et al., 1999).

Conclusiones

12.- CONCLUSIONES

Este trabajo demuestra que es posible introducir el método científico en el desarrollo de la praxis docente en el área de EF, dotando de rigor los resultados obtenidos en las investigaciones educativas encaminadas a la mejora de la salud y de la CDV del alumnado.

Con los datos que se han obtenido durante el desarrollo de los estudios realizados en esta tesis daremos respuesta a los objetivos, generales y específicos, que se plantean.

12.1.- Objetivos generales

O. G. 1.- *Hallar la prevalencia del DE en los escolares del tercer ciclo de EP y de la ESO de la comunidad autónoma de Andalucía.*

El 25.8% de los sujetos se sitúan en el intervalo de dolor moderado, el 46.9% en el tramo de dolor leve y el 26.8% están en el intervalo sin dolor.

La prevalencia total en los escolares del tercer ciclo de Primaria y del primer y segundo ciclo de la ESO de Andalucía se sitúa en el 73.2%.

O. G. 2.- *Cuantificar el DE que percibe el alumnado de los ciclos estudiados, en la comunidad autónoma andaluza.*

Para la cuantificación total del DE que percibe la población investigada, se ha extraído el factor DE, el resultado que se ha obtenido en su cuantificación es de 2.53 (sobre 10).

La variable que más dolor manifiesta es ¿te duele la espalda cuando transportas el material escolar? (3.408), mientras que la que menos dolor reporta es ¿Te duele la zona lumbar? (2.096).

O. G. 3.- *Construir y validar un cuestionario de fácil y rápida aplicación al efecto.*

Se puede concluir, que el CUDESES presenta una adecuada validez y una buena fiabilidad para cuantificar y localizar la zona anatómica del dolor de espalda en el

alumnado del tercer ciclo de EP y ESO, resultando un instrumento rápido y fácil en su cumplimentación.

Es un instrumento de estructura unidimensional con una consistencia interna considerada como buena según el coeficiente α .

Facilita el tratamiento de los datos a través de las medias y medianas de las distribuciones y puede aportar información sobre la necesidad de implementar un programa de intervención desde el área de salud preventiva, para la reducción de la prevalencia de este problema.

O. G. 4.- *Diseñar e implementar un programa para la reducción de algias de espalda, desde el área de la EF, en el tercer ciclo de primaria.*

El programa de intervención ha sido diseñado e implementado en esta tesis, por lo que este objetivo se puede considerar conseguido. La intervención implica una investigación cuasiexperimental en el área, aportando datos que confirman que la EF es el ámbito ideal para favorecer una mejora en la salud y en la CDV del alumnado.

O. G. 5.- *Contrastar, estadísticamente, la incidencia que tiene la implementación de un programa para la reducción del DE percibido.*

Se afirma que los grupos control y experimental son homogéneos en el momento del pretratamiento porque no existen diferencias estadísticamente significativas, en las variables antropométricas, en el peso transportado ni en el utensilio que se utiliza para el transporte del material, ni tampoco en las medidas pre-tratamiento de las cinco VVDD ni en el factor DE.

Los resultados obtenidos en la medida post-tratamiento demuestran que se ha conseguido una reducción estadísticamente significativa en el GE, en relación con el GC, en cuatro de las seis VVDD: ¿Te duele la espalda?, ¿Te duele la zona dorsal?, ¿Te duele la zona lumbar? y en la medida del factor DE.

También se aprecian diferencias en la evolución del DE en el estudio que se ha realizado categorizándolo en intervalos. En este caso el GC aumenta su dolor en un grado en las variables:

- ¿Te duele la espalda sin transportar el material escolar?
- ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?

- ¿Te duele la zona lumbar?

Permaneciendo en el mismo grado en las variables:

- ¿Te duele la zona de los trapecios?
- ¿Te duele la zona dorsal?
- Factor *dolor de espalda*

Mientras que el GE reduce en un grado en las variables:

- ¿Te duele la zona de los trapecios?
- ¿Te duele la zona dorsal?
- Factor *dolor de espalda*

Permaneciendo en el mismo grado en las variables:

- ¿Te duele la espalda sin transportar el material escolar?
- ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?
- ¿Te duele la zona lumbar?

Se observa que el GE no aumenta el dolor en ninguna de las variables, como sí lo hace el GC, sino que lo reduce en tres de las variables.

Como los grupos son homogéneos en el momento pre, pero existen diferencias significativas en el post y, como el GC aumentó el DE en el factor DE medida post-tratamiento, demostrando que la mejora percibida en el GE no se debe al paso del tiempo, sino, a la implementación del programa de intervención, se puede concluir que las mejoras se atribuyen a una relación de causalidad con el seguimiento del programa de intervención implementado, por lo que queda demostrada su efectividad.

Por el contrario no se han conseguido diferencias estadísticamente significativas en los ítems que miden el dolor con el transporte del material y el que lo determina en la zona de los trapecios.

O. G. 6.- *Comprobar la interacción del tiempo en los resultados del programa de reducción del DE en el área de EF.*

Con el estudio longitudinal de medidas repetidas accedemos a la influencia que tiene el paso del tiempo en los cambios de las VVDD.

En nuestro estudio se observa que no existen diferencias entre las medidas de septiembre y diciembre ni tampoco entre las realizadas en diciembre y marzo, pero sí hay significación estadística entre las de septiembre y marzo.

Por lo que podemos afirmar que son necesarios seis meses de tratamiento para poder obtener los resultados deseados.

Concluyendo que se debe aumentar la carga horaria del área de Educación Física, para poder contextualizar y desarrollar programas enfocados hacia la mejora de la salud y de la CDV del alumnado.

12.2.- Objetivos específicos

O. E. 1.- *Verificar si existen diferencias, estadísticamente significativas, en la percepción de dolor entre sexos.*

En relación a las diferencias que se han hallado entre sexos, podemos afirmar que las niñas perciben más dolor en las variables: ¿Te duele la espalda?, ¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar? y en el factor DE.

O. E. 2.- *Verificar si existen diferencias, estadísticamente significativas, en la percepción del dolor entre ciclos educativos.*

En el estudio de los ciclos educativos destaca que en el que se aprecia menos dolor es en el tercer ciclo de EP, apareciendo diferencias estadísticamente significativas con el primer ciclo de ESO en el dolor sin transporte, en el que se sufre con el transporte de material, en la zona dorsal, y siendo muy significativa, en la zona lumbar y en el factor DE.

Entre el alumnado del tercer ciclo de EP y el del segundo ciclo de ESO se percibe más dolor en éstos últimos, encontrándose diferencias significativas, en el dolor de la zona de los trapecios y muy significativas en el dolor sin transporte, dolor con el transporte del material, en la zona dorsal, en la lumbar y el en el factor DE.

Para finalizar con las conclusiones relacionadas con los ciclos educativos, se manifiesta que no existe ningún tipo de diferencia significativa entre los dos ciclos de la ESO.

O. E. 3.- *Verificar si existen diferencias, estadísticamente significativas, en la percepción de dolor entre los intervalos del IMC.*

La incidencia que tiene el IMC en la percepción del DE es escaso, ya que sólo apreciamos diferencias significativas en el dolor de la zona lumbar, siendo mayor en los sujetos con obesidad en relación a los de normopeso y sobrepeso.

O. E. 4.- *Detectar la zona anatómica de la espalda que muestra mayor índice de dolor.*

En el estudio descriptivo de las VVDD se aprecia que la zona de la espalda que mayor dolor reporta es la dorsal, mientras que la que menos es la lumbar.

O. E. 5.- *Confirmar si se agudizan las algias de espalda con el transporte del material escolar.*

Con los datos obtenidos desde las pruebas estadísticas realizadas podemos confirmar que el alumnado percibe más DE cuando transporta el material escolar, con una diferencia estadísticamente muy significativa, en relación al dolor sin el transporte.

O. E. 6.- *Averiguar si el tipo de utensilio usado para el transporte escolar tiene incidencia en el dolor percibido.*

Afirmamos que el uso de la mochila como utensilio aumenta el DE cuando se transporta el material, provoca más dolor en la zona de los trapecios, en la dorsal y de manera muy significativa lo aumenta a nivel general.

Por lo tanto es lógico favorecer el uso de carros para el transporte, aunque se observa que el uso de la mochila está generalizado en los dos ciclos de la ESO y que el carro sólo se usa en la EP.

O. E. 7.- *Analizar si el DE modifica alguna de las actividades cotidianas del alumnado.*

Podemos concluir que la incidencia, en las actividades cotidianas, está relacionada directamente con el ciclo educativo ya que, sólo el 13% de los sujetos del tercer ciclo de Primaria manifiesta que ha dejado de realizar actividades a veces o bastantes veces, mientras que en el primer ciclo de la ESO el porcentaje es del 16% y en el segundo ciclo de la ESO es del 27%.

A nivel general la incidencia que tiene el DE en las actividades normales de los sujetos no es amplia, ya que sólo el 16% afirma que a veces o bastantes veces ha dejado de hacerlas por sufrir DE.

O. E. 8.- *Conocer las correlaciones que existen entre las VVDD y el tiempo de transporte, el peso del material y las características antropométricas de los sujetos.*

A la vista de los datos resultantes en el estudio de las correlaciones entre variables se puede confirmar que el tiempo que se utiliza para el transporte del material correlaciona de manera muy significativa con todas las VVDD, el peso del material transportado correlaciona significativamente, sólo, con el dolor en la zona lumbar.

El peso del sujeto tiene correlación muy significativa con las variables: dolor sin transporte, dolor en la zona dorsal, en la zona lumbar y en el factor DE, siendo la correlación significativa con la variable dolor con el transporte de material.

La altura del alumnado está correlacionada de manera muy significativa con todas las VVDD, excepto con el dolor cuando se transporta el material y con el dolor en los trapecios.

El IMC sólo correlaciona, de manera significativa, con el dolor en la zona dorsal y en la lumbar.

Limitaciones

y

Prospectiva

(Unidad Didáctica Integrada)

13.1- LIMITACIONES

Por la escasa disponibilidad de fechas del doctorando, la amplitud del periodo temporal que se ha necesitado para la realización de las mediciones del estudio descriptivo ha sido más amplia de lo adecuado.

Al disponer, sólo, de dos sesiones semanales para el desarrollo del programa de intervención, los resultados se han demorado en el tiempo, por lo que creemos necesario utilizar una metodología, que integre los contenidos explicitados en el currículo de las diferentes áreas del currículo, para la mejora de la salud y de la CDV de nuestro alumnado.

13.2.- PROSPECTIVA (UNIDAD DIDÁCTICA INTEGRADA)

Aunque ha quedado explicitado que la legislación educativa defiende la necesidad de que el alumnado realice actividad física los cinco días de la semana y que los centros se presentan como los contextos ideales para ello, y tal y como ha quedado demostrado en nuestro estudio longitudinal, el factor tiempo tiene una incidencia directa en la obtención de resultados, se hace necesario aumentar el número de tramos horarios en los que se puedan desarrollar programas que promuevan la salud escolar.

Para no reducir el tiempo efectivo de actividad motriz que nos facilita el área de EF, se propone, como prospectiva, el diseño de Unidades Didácticas Integradas (UDI). Este tipo de metodología nos da la oportunidad de realizar las dos sesiones semanales del área de manera práctica e implementar contenidos teóricos desde otras áreas.

La necesidad de realizar programaciones con contenidos integrados desde diferentes áreas, se tiene porque la adquisición de Competencias Clave se alcanza con el desempeño de acciones que producen recursos con significatividad en el contexto socio-cultural de nuestro alumnado.

Estos productos integran los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes de diferentes ámbitos del conocimiento, con la finalidad de dar respuesta a las situaciones conflictivas o problemáticas que se puedan encontrar en su vida cotidiana.

13.3.- Tarea principal

Se les plantea, a los alumnos/as de sexto nivel, que realicen un taller de espalda en el área de EF, se deberá diseñar e implementar en una clase de EF para los compañeros de quinto nivel. Esta tarea principal se sustentará en tres subtareas con sus correspondientes actividades y ejercicios.

Con esta UDI se pretende que los alumnos y alumnas adquieran conocimientos y actitudes, imprescindibles, para ser conscientes de la necesidad de mantener hábitos de actividad física saludables que incidan positivamente en su calidad de vida.

13.4.- Normativa

1. Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.
2. Real Decreto 126/2014 de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la EP.
3. Orden ECD/65/2015 de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.
4. Decreto 97/2015 de 3 de marzo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la EP en la comunidad autónoma de Andalucía.
5. Orden de 17 de marzo de 2015 por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la EP en Andalucía.
6. Orden de 4 de noviembre de 2015, por la que se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

ÁREAS	TEMPORALIZACIÓN
Educación Física Ciencias Naturales Lengua Castellana y Literatura Lengua Extranjera (Inglés) Cultura y Práctica Digital	Tercera semana de mayo y dos primeras de junio

13.5.- Correspondencia entre el marco legislativo y los elementos curriculares

Con el desarrollo de la LOMCE aparecen nuevos elementos curriculares y los que ya existían se redefinen por lo que se hace necesario explicitarlos, en el marco de esta UDI:

Los objetivos generales y de cada una de las áreas, que determinan las capacidades a alcanzar en la etapa.

Las competencias clave, que integran conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y tareas y la resolución eficaz de problemas complejos en contextos determinados.

Los contenidos, que contribuyen al logro de los objetivos de cada una de las áreas y a la adquisición de las competencias clave.

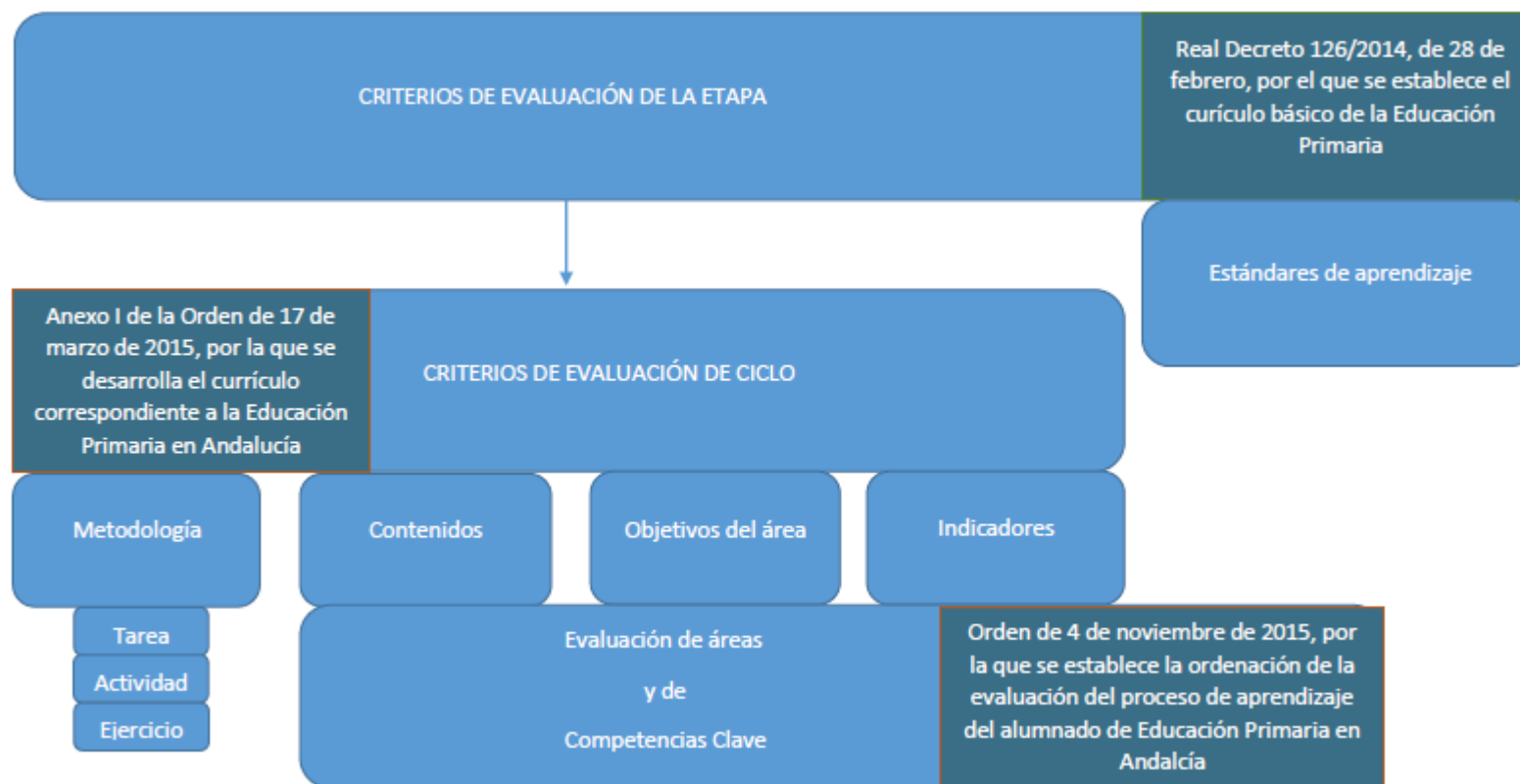
La metodología didáctica, que comprende tanto la organización del trabajo como las orientaciones para las prácticas de enseñanza y aprendizaje.

Los criterios de evaluación como referentes del grado de adquisición de las competencias clave y del logro de los objetivos de cada una de las áreas y de la etapa.

Los estándares de aprendizaje evaluables, que concretan los criterios de evaluación y permiten definir los resultados.

Los objetivos generales de etapa para cada una de las áreas se secuencian por ciclos a través de los criterios de evaluación con la finalidad de acceder a los estándares de aprendizaje de la etapa.

El proceso se secuencia desde los criterios de evaluación, estructurando todos los elementos curriculares e indicando los procesos y contextos necesarios para generar las competencias que faciliten la consecución de los objetivos.



13.6.- Relaciones curriculares

COMPETENCIA EN: COMPETENCIAS SOCIALES Y CÍVICAS APRENDER A APRENDER	
ÁREAS	Educación Física
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	C.E.3.5 Reconocer e interiorizar los efectos beneficiosos de la actividad física en la salud y valorar la importancia de una alimentación sana, hábitos postural correctos y una higiene corporal responsable.
CONTENIDOS	Bloque 1: “El cuerpo y sus habilidades perceptivo motrices” 1.2. Conocimiento y puesta en marcha de técnicas de relajación para toma de conciencia y control del cuerpo en reposo y en movimiento. 1.3. Adaptación del control tónico y de la respiración al control motor para adecuación de la postura a las necesidades expresivas y motrices de forma equilibrada. Bloque 2: “La EF como favorecedora de salud” 2.1. Consolidación de hábitos posturales y alimentarios saludables y autonomía en la higiene corporal. 2.2. Valoración de los efectos de la actividad física en la salud y el bienestar. Reconocimiento de los efectos beneficiosos de la actividad física en la salud y el bienestar e identificación de las prácticas poco saludables.
OBJETIVO	O.EF.4. Adquirir hábitos de ejercicio físico orientados a una correcta ejecución motriz, a la salud y al bienestar personal, del mismo modo, apreciar y reconocer los efectos del ejercicio físico, la alimentación, el esfuerzo y hábitos posturales para adoptar una actitud crítica ante prácticas perjudiciales para la salud.
ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	STD.5.3. Identifica los efectos beneficiosos del ejercicio físico para la salud.
INDICADORES	EF.3.5.1. Reconoce e interioriza los efectos beneficiosos de la actividad física en la salud. (CAA). EF.3.5.2. Valora la importancia de una alimentación sana, hábitos posturales correctos y una higiene corporal responsable. (CSYC).
TAREAS	2 Y 3

COMPETENCIA EN: APRENDER A APRENDER	
ÁREA	Educación Física
CRITERIO DE EVALUACIÓN	C.E.3.6. Mejorar el nivel de sus capacidades físicas, regulando y dosificando la intensidad y duración del esfuerzo, teniendo en cuenta sus posibilidades y su relación con la salud.
CONTENIDOS	Bloque 1: “El cuerpo y sus habilidades perceptivo motrices” 1.3. Adaptación del control tónico y de la respiración al control motor para adecuación de la postura a las necesidades expresivas y motrices de forma equilibrada. Bloque 2: “La EF como favorecedora de salud” 2.2. Valoración de los efectos de la actividad física en la salud y el bienestar. Reconocimiento de los efectos beneficiosos de la actividad física en la salud y el bienestar e identificación de las prácticas poco saludables. 2.9. Valoración y aprecio de la actividad física para el mantenimiento y la mejora de la salud. 2.10. Desarrollo adecuado de las capacidades físicas orientadas a la salud.
OBJETIVO	O.EF.4. Adquirir hábitos de ejercicio físico orientados a una correcta ejecución motriz, a la salud y al bienestar personal, del mismo modo, apreciar y reconocer los efectos del ejercicio físico, la alimentación, el esfuerzo y hábitos posturales para adoptar una actitud crítica ante prácticas perjudiciales para la salud.
ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE	STD.6.1. Muestra una mejora global con respecto a su nivel de partida de las capacidades físicas orientadas a la salud.
INDICADOR	EF.3.6.2. Tiene en cuenta sus posibilidades y su relación con la salud para mejorar el nivel de sus capacidades físicas. (CAA).
TAREAS	2 Y 3

COMPETENCIA EN: SENTIDO DE INICIATIVA Y ESPÍRITU EMPRENDEDOR	
ÁREA	Educación Física
CRITERIO DE EVALUACIÓN	C.E.3.11. Mostrar la responsabilidad y la precaución necesarias en la realización de actividades físicas, evitando riesgos a través de la prevención y las medidas de seguridad.
CONTENIDOS	Contenidos: Bloque 1: “El cuerpo y sus habilidades perceptivo motrices” 1.2. Conocimiento y puesta en marcha de técnicas de relajación para toma de conciencia y control del cuerpo en reposo y en movimiento. Bloque 2: “La EF como favorecedora de salud” 2.1. Consolidación de hábitos posturales y alimentarios saludables y autonomía en la higiene corporal.
OBJETIVO	O.EF.4. Adquirir hábitos de ejercicio físico orientados a una correcta ejecución motriz, a la salud y al bienestar personal, del mismo modo, apreciar y reconocer los efectos del ejercicio físico, la alimentación, el esfuerzo y hábitos posturales para adoptar una actitud crítica ante prácticas perjudiciales para la salud.
ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE	STD.11.1 Explica y reconoce las lesiones y enfermedades deportivas más comunes, así como las acciones preventivas y los primeros auxilios.
INDICADOR	EF.3.11.1. Muestra la responsabilidad y la precaución necesarias en la realización de actividades físicas. (SIEP).
TAREAS	2 Y 3

COMPETENCIA EN: COMPETENCIA MATEMÁTICA Y COMPETENCIA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA COMPETENCIAS SOCIALES Y CÍVICAS COMPETENCIA EN COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA COMPETENCIA DIGITAL	
ÁREA	Educación Física
CRITERIO DE EVALUACIÓN	C.E.3.12. Extraer y elaborar información relacionada con temas de interés en la etapa y compartirla utilizando fuentes de información determinadas y haciendo uso de las tecnologías de la información y la comunicación como recurso de apoyo al área y elemento de desarrollo competencial.
CONTENIDOS	2.2. Valoración de los efectos de la actividad física en la salud y el bienestar. Reconocimiento de los efectos beneficiosos de la actividad física en la salud y el bienestar e identificación de las prácticas poco saludables. 2.4. Sensibilización con la prevención de lesiones en la actividad física. Conocimiento y puesta en práctica de distintos tipos de calentamiento, funciones y características. 2.6. Conocimiento de los sistemas y aparatos del cuerpo humano que intervienen en la práctica de la actividad física. 4.14. Investigación y aprecio por la superación constructiva de retos con implicación cognitiva y motriz.
OBJETIVO	O.EF.7. Utilizar las TIC como recurso de apoyo al área para acceder, indagar y compartir información relativa a la actividad física y el deporte
ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	STD.12.1 Utiliza las nuevas tecnologías para localizar y extraer la información que se le solicita. STD.12.2. Presenta sus trabajos atendiendo a las pautas proporcionadas, con orden, estructura y limpieza y utilizando programas de presentación. STD.12.3. Expone sus ideas de forma coherente y se expresa de forma correcta en diferentes situaciones y respeta las opiniones de los demás.
INDICADOR	EF.3.12.2. Utiliza fuentes de información determinadas y hace uso de las tecnologías de la información y la comunicación como recurso de apoyo al área y elemento de desarrollo competencial. (CCL, CD, CAA).
TAREAS	2 Y 3

COMPETENCIA EN: COMPETENCIA MATEMÁTICA Y COMPETENCIA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA APRENDER A APRENDER	
ÁREA	Ciencias Naturales
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	C.E.3.2. Conocer la localización, forma, estructura y funciones de algunas células y tejidos, de los principales órganos, aparatos y sistemas, que intervienen en las funciones vitales, estableciendo relación entre ellos y valorando la importancia de adquirir y practicar hábitos saludables (higiene personal, alimentación equilibrada, ejercicio físico y descanso) poniendo ejemplos asociados de posibles consecuencias para la salud, el desarrollo personal y otras repercusiones en nuestro modo de vida.
CONTENIDOS:	Contenidos: Bloque 2: “El ser humano y la salud”: 2.3. Desarrollo de hábitos saludables y conductas responsables para prevenir enfermedades y accidentes domésticos. 2.4. Identificación de la relación entre el bienestar y la práctica de determinados hábitos: alimentación variada, higiene personal, ejercicio físico regulado sin excesos y descanso diario
OBJETIVO	O.CN.3. Reconocer y comprender aspectos básicos del funcionamiento del cuerpo humano, estableciendo relación con las posibles consecuencias para la salud individual y colectiva, valorando los beneficios que aporta adquirir hábitos saludables diarios como el ejercicio físico, la higiene personal y la alimentación equilibrada para una mejora en la calidad de vida, mostrando una actitud de aceptación y respeto a las diferencias individuales.
ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE	STD.6.1. Identifica y localiza los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano: Nutrición (aparatos respiratorio, digestivo, circulatorio y excretor), Reproducción (aparato reproductor), Relación (órganos de los sentidos, sistema nervioso, aparato locomotor).
INDICADORES	CN.3.2.2. Pone ejemplos asociados a la higiene, la alimentación equilibrada, el ejercicio físico y el descanso como formas de mantener la salud, el bienestar y el buen funcionamiento del cuerpo. (CMCT, CAA)
TAREAS	1

COMPETENCIA EN: COMPETENCIA EN COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA APRENDER A APRENDER COMPETENCIAS SOCIALES Y CÍVICAS SENTIDO DE INICIATIVA Y ESPÍRITU EMPRENDEDOR	
ÁREA	Lengua Castellana y Literatura
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CE.3.1. Participar en situaciones de comunicación oral dirigidas o espontáneas, (debates, coloquios, exposiciones) sobre temas de la actualidad empleando recursos verbales y no verbales, aplicando las normas socio-comunicativas y las estrategias para el intercambio comunicativo, transmitiendo en estas situaciones ideas, sentimientos y emociones con claridad, orden y coherencia desde el respeto y consideración de las aportadas por los demás..
CONTENIDOS	Contenidos: Bloque 1: Comunicación oral: hablar y escuchar. 1.1. Situaciones de comunicación, espontáneas o dirigidas, utilizando un discurso ordenado y coherente: asambleas, conversaciones, simulaciones, presentaciones y normas de cortesía habituales (disculpas, agradecimientos, felicitaciones...) 1.3. Estrategias y normas para el intercambio comunicativo: participación; escucha; respeto al turno de palabra; preguntar y responder para averiguar el significado de expresiones y palabras, respeto por los sentimientos, experiencias, ideas, opiniones y conocimientos de los demás.
OBJETIVO	O.LCL.1. Utilizar el lenguaje como una herramienta eficaz de expresión, comunicación e interacción facilitando la representación, interpretación y comprensión de la realidad, la construcción y comunicación del conocimiento y la organización y autorregulación del pensamiento, las emociones y la conducta
ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	STD.1.1. Emplea la lengua oral con distintas finalidades (académica, social y lúdica) y como forma de comunicación y de expresión personal (sentimientos, emociones...) en distintos ámbitos. STD. 1.2. Transmite las ideas y valores con claridad, coherencia y corrección.
INDICADORES	LCL.1.1.1. Participa en debates respetando las normas de intercambio comunicativo. (CCL, CAA, CSYC, SEIP) LCL.1.1.4. Comprende el contenido de mensajes verbales y no verbales. (CCL). LCL.1.1.5. Usa estrategias variadas de expresión. (CCL, CAA, CSYC)
TAREAS	1 Y 2

COMPETENCIA EN: COMPETENCIA EN COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA APRENDER A APRENDER	
ÁREA	Lengua Castellana y Literatura
CRITERIO DE EVALUACIÓN	CE.3.12. Aplicar los conocimientos de las categorías gramaticales al discurso o redacciones propuestas (lectura, audición colectiva, recitado, dramatizaciones, etc.) generando palabras y adecuando su expresión al tiempo verbal, al vocabulario y al contexto en el que se emplea, utilizando el diccionario y aplicando las normas ortográficas para mejorar sus producciones y favorecer una comunicación más eficaz.
CONTENIDOS	Contenidos: Bloque 4: Conocimiento de la lengua. 4.1. Consolidación de las nociones gramaticales, léxicas, fonológicas y ortográficas adquiridas en ciclos anteriores. 4.4. Uso de los conectores básicos que dan cohesión a las producciones orales y escritas.
OBJETIVO	O.LCL.1. Utilizar el lenguaje como una herramienta eficaz de expresión, comunicación e interacción facilitando la representación, interpretación y comprensión de la realidad, la construcción y comunicación del conocimiento y la organización y autorregulación del pensamiento, las emociones y la conducta.
ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	STD.32.1. Conoce y reconoce todas las categorías gramaticales por su función en la lengua: presentar al nombre, sustituir al nombre, expresar características del nombre, expresar acciones o estados, enlazar o relacionar palabras u oraciones, etc. STD.32.2. Conjuga y usa con corrección todos los tiempos simples y compuestos en las formas personales y no personales del modo indicativo y subjuntivo de todos los verbos
INDICADORES	LCL.3.12.1. Aplica los conocimientos de las categorías gramaticales al discurso o redacciones propuestas (lectura, audición colectiva, recitado, dramatizaciones, etc.) generando palabras y adecuando su expresión al tiempo verbal, al vocabulario y al contexto en el que se emplea, utilizando el diccionario y aplicando las normas ortográficas para mejorar sus producciones y favorecer una comunicación más eficaz. (CCL, CAA).
TAREAS	1 Y 2

COMPETENCIA EN: COMPETENCIA EN COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA	
ÁREA	Primera Lengua Extranjera (Inglés)
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CE.3.14. Redactar textos cortos y sencillos, como correos electrónicos, cartas, etc, compuestos de frases simples aisladas, en un registro neutro o informal, utilizando con razonable corrección las convenciones ortográficas básicas y los principales signos de puntuación, para hablar de sí mismo, de su entorno más inmediato y de aspectos de su vida cotidiana, en situaciones familiares y predecibles.
CONTENIDOS	4.2. Conocimiento y aplicación de estrategias básicas y ejecución para producir textos escritos muy breves. Uso del diccionario.
OBJETIVO	O.LE.3. Escribir textos con fines variados sobre temas tratados previamente en el aula y con ayuda de modelos.
ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	STD.24.1. Escribe correspondencia personal breve y simple (mensajes, notas, postales, correos, chats o SMS) en la que da las gracias, felicita a alguien, hace una invitación, da instrucciones, o habla de sí mismo y de su entorno inmediato (familia, amigos, aficiones, actividades cotidianas, objetos, lugares) y hace preguntas relativas a estos temas.
INDICADOR	LE.3.16.1 Redacta textos cortos y sencillos, como correos electrónicos, cartas, etc, compuestos de frases simples aisladas, en un registro neutro o informal y utiliza con razonable corrección las convenciones ortográficas básicas y los principales signos de puntuación, para hablar de sí mismo, de su entorno más inmediato y de aspectos de su vida cotidiana, en situaciones familiares y predecibles. (CCL).
TAREAS	1

COMPETENCIA EN: COMPETENCIA DIGITAL COMPETENCIA EN COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA COMPETENCIA MATEMÁTICA Y COMPETENCIA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA COMPETENCIAS SOCIALES Y CÍVICAS	
ÁREA	Cultura y Práctica Digital
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CE.2. Localizar información en distintos formatos utilizando palabras clave en buscadores y hacer selecciones adecuadas para incluirlas en actividades educativas.
CONTENIDOS	2.3. Utilización de internet para cuestiones cotidianas (recorridos de viajes, consultas de eventos, obtención de entradas a espectáculos, noticias, el tiempo, etc.).
OBJETIVO	O.CPD.3 Identificar y establecer los criterios necesarios para la búsqueda, selección y análisis de la información y los recursos disponibles en la red, reconociendo el valor del trabajo de los autores en su aportación a la cultura común y valorando la importancia del respeto a la propiedad intelectual.
ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	STD.2.1. Hace algunas búsquedas en línea a través de motores de búsqueda. STD.2.2. Guarda o almacena archivos y contenidos (por ejemplo, textos, imágenes, páginas de música, vídeos y web). STD.2.3. Vuelve al contenido que salvó.
INDICADORES	CD.2.1. Hace algunas búsquedas en línea a través de motores de búsqueda. (CD, CCL, CMCT, CSYC) CD.2.2. Guarda o almacena archivos y contenidos (por ejemplo, textos, imágenes, páginas de música, vídeos y web). (CD, CMCT, CSYC)
TAREAS	1 Y 2

13.7.- Esquema de la transposición didáctica

TAREAL PRINCIPAL						
Taller para el cuidado de la espalda						
SUBTAREA 1 ¿Cómo es nuestra espalda?		SUBTAREA 2 Nos organizamos			SUBTAREA 3 Taller	
1. Presentación sobre anatomía básica de la espalda.		1. Solicitud de permisos. 2. Entrevista con el maestro de EF. 3. Distribución de responsabilidades.			1. Preparación del lugar para la realización del taller. 2. Desarrollo del taller. 4. Material necesario.	
ACTIVIDADES SUBTAREA 1		ACTIVIDADES SUBTAREA 2			ACTIVIDADES SUBTAREA 3	
1.1.- Grupo de expertos para búsqueda de información sobre anatomía básica de la espalda.	1.2.- Realización de una presentación en formato digital.	2.1.- Solicitar permiso a la dirección del colegio. 2.2.- Entrevista con el maestro de EF.	2.3.- Invitación a la Junta Directiva del AMPA.	2.4.- Distribución de responsabilidades para el taller de espalda.	3.1.- Preparar el lugar del taller con los utensilios.	3.2.- Desarrollo del taller de espalda.
EJERCICIOS SUBTAREA 1		EJERCICIOS SUBTAREA 2			EJERCICIOS SUBTAREA 3	
1.1.1.- Usar un buscador en Internet para localizar la información que buscamos. 1.1.2.- Copiar la información que obtengamos en un documento de texto para guardarla. 1.2.1.- Insertar las imágenes y el texto, seleccionado, en el programa para presentaciones. 1.2.2.- Traducir al inglés la presentación.		2.1.1.- Redacción, en un procesador de textos, de una carta para solicitar el permiso y los materiales al director/a del centro. 2.2.1.- Guión para la entrevista. 2.2.2.- Rol Playing de la entrevista. 2.3.3.- Redacción de la invitación al AMPA. 2.4.1.- Diseño de las actividades físicas para el taller. 2.4.2.- Asamblea para asignación de responsabilidades.			3.1.1.- Organización del material necesario. 3.1.2.- Disposición por grupos para el desarrollo del taller. 3.2.1.- Instrucciones para el desarrollo del taller.	

13.8.- Transposición didáctica

DESARROLLO DE LA SUBTAREA:						
Utilizando las herramientas digitales realizaremos una presentación con la anatomía básica de la espalda (vértebras, nervios y músculos). La presentación se realizará en español e inglés.						
Nº	TÍTULO	ACTIVIDADES	EJERCICIOS	FECHA	RECURSOS	LUGARES
1	¿CÓMO ES NUESTRA ESPALDA?	1.- Buscar información sobre las principales vértebras, nervios y músculos de la espalda. Técnica de trabajo cooperativo: Grupo de Expertos CIENCIAS NATURALES	1.1.- Usar un buscador en Internet para localizar la información que buscamos.	16/05 al 20/05	Acceso a Internet Ordenadores Programa para presentaciones Atlas anatómico Diccionario español-inglés	Aula ordinaria
			1.2.- Copiar la información que obtengamos en un documento de texto para guardarla.			
		2.- Diseñar y realizar, utilizando un programa informático, una presentación para exponer la información que hemos obtenido en la actividad 1. CIENCIAS NATURALES, LENGUA CASTELLANA Y LITERATURA Y LENGUA EXTRANJERA.	2.1.- Insertar las imágenes y el texto, seleccionado, en el programa para presentaciones.			
			2.2.- Traducir al inglés la presentación.			

DESARROLLO DE LA SUBTAREA:						
Con esta tarea tendremos que organizar todo lo relacionado con el Taller de espalda que vamos a realizar. Solicitar los permisos necesarios, realizar una lista del material necesario, realizar una entrevista con el maestro de EF, distribuir las responsabilidades.						
Nº	TÍTULO	ACTIVIDADES	EJERCICIOS	FECHA	RECURSOS	LUGARES
2	NOS ORGANIZAMOS	1.- Solicitar permiso a la dirección del colegio para disponer de las instalaciones y de los materiales necesarios. LENGUA CASTELLANA Y LITERATURA CULTURA Y PRÁCTICA DIGITAL	1.1.- Redacción, en un procesador de textos, de una carta para solicitar el permiso y los materiales al director/a del centro.	17/05	Ordenadores Cuaderno y bolígrafo	Aula
		2.- Realización de una entrevista con el maestro de EDUCACIÓN FÍSICA. LENGUA CASTELLANA Y LITERATURA	2.1.- Redacción de un guion orientativo para la entrevista.	18/05	Cuaderno y bolígrafo	Aula
			2.2.- Rol playing game reproduciendo la entrevista (por parejas).			
			2.3.- En la entrevista establecer la fecha, el horario y los responsables de cada actividad del taller de espalda.		Ordenadores Cuaderno y bolígrafo	Aula
			2.3.- Redacción de cartas para invitar a la Junta Directiva del AMPA.			
		3.- Distribución de responsabilidades para el taller de espalda. EDUCACIÓN FÍSICA	3.1.- Diseño de las diferentes actividades que se implementarán en el taller de espalda.	20/05	Cuaderno y bolígrafo	Aula
3.2.- Asignación de responsabilidades.						

DESARROLLO DE LA TAREA: Realización del Taller de espalda.						
Nº	TÍTULO	ACTIVIDADES	EJERCICIOS	FECHA	RECURSOS	LUGARES
3	TALLER	1. Preparar el lugar del taller con los utensilios (Gran grupo) EDUCACIÓN FÍSICA	1.1.- En el SUM organizamos el material que necesitaremos.	A concretar	Instrumentos necesarios	SUM
			1.2.- Nos organizamos en grupos y nos ponemos a las órdenes del responsable de cada actividad.			
		2.- Desarrollo del taller de espalda EDUCACIÓN FÍSICA	2.- Seguimos las instrucciones de los responsables para realizar las actividades diseñadas.			

13.9.- Cronograma

FECHA	ÁREA	TAREA, ACTIVIDAD O EJERCICIO
Del 16/05 al 20/05/2016	. CIENCIAS NATURALES, LENGUA CASTELLANA Y LITERATURA Y LENGUA EXTRANJERA.	1.- Buscar información sobre las principales vértebras, nervios y músculos de la espalda. 2.- Diseñar y realizar, utilizando un programa informático, una presentación para exponer la información que hemos obtenido en la actividad 1.
17/05/2016	LENGUA CASTELLANA Y LITERATURA CULTURA Y PRÁCTICA DIGITAL	Solicitar permiso a la dirección del colegio para disponer de las instalaciones y de los materiales necesarios.
18/05/2016	LENGUA CASTELLANA Y LITERATURA	Realización de una entrevista con el maestro de EF.
20/05/2016	EDUCACIÓN FÍSICA	Distribución de responsabilidades para el taller de espalda.
Fecha a concretar	EDUCACIÓN FÍSICA	Taller espalda

13.10.- Relación entre indicadores y competencias

INDICADORES	LINGÜÍSTICA	MATEMÁTICA	SOCIAL Y CÍVICA	APRENDER A APRENDER	DIGITAL	INICIATIVA Y ESPÍRITU EMPREENDEDOR	EXPRESIONES CULTURALES
EF.3.5.1							
EF.3.5.2.							
EF.3.6.2							
EF.3.11.1							
EF.3.12.2							
CN.3.2.2							
LCL.1.1.1							
LCL.1.1.4							
LCL.1.1.5.							
LCL.3.12.1							
LE.3.16.1							
CD.2.1							
CD.2.2							

13.11.- Rúbricas de evaluación

El cambio que se produjo en los procesos de aprendizaje con la introducción del concepto de competencia clave, exige la evaluación del nivel de desempeño que tiene el alumnado, olvidando la idea de comprobar, sólo, la memorización de unos contenidos teóricos.

Uno de los instrumentos que se presentan para comprobar los diferentes niveles de desempeño de cada una de las competencias clave son las rúbricas de evaluación, éstas realizan una gradación de consecución de un indicador, relacionado con un criterio de evaluación y persiguen especificar lo que se espera del trabajo del alumnado, valorando su ejecución y facilitando la retroalimentación necesaria para la mejora del proceso (Andrade, 2005).

Siguiendo lo reflejado en el artículo 11 de la Orden de 4 de noviembre (BOJA de 26 de noviembre de 2015), la evaluación se realizará teniendo en cuenta tres niveles de desempeño competencial: Iniciado, Medio y Avanzado, por lo que el nivel 1 se corresponderá con el desempeño Iniciado, los valores 2 y 3 con el Medio y el valor 4 con el nivel de desempeño Avanzado.

INDICADOR	1	2	3	4	ALUMNOS/AS				
EF.3.5.1. Reconoce e interioriza los efectos beneficiosos de la actividad física en la salud	No reconoce los beneficios de la actividad física en la salud	Reconoce pero no tiene interiorizados los beneficios de la actividad física en la salud	Reconoce e interioriza los beneficios de la actividad física en la salud, pero no la práctica de forma habitual	Reconoce e interioriza los beneficios de la actividad física en la salud, y la práctica de forma habitual					
EF.3.5.2. Valora la importancia de una alimentación sana, hábitos posturales correctos y una higiene corporal responsable.	No manifiesta una valoración positiva para una alimentación saludable.	Manifiesta una valoración positiva de la alimentación saludable, pero no la aplica en su desayuno del recreo.	No manifiesta una valoración positiva para una alimentación saludable, pero en su desayuno del recreo utiliza alimentos saludables	Manifiesta una valoración positiva de la alimentación saludable, y la aplica en su desayuno del recreo.					
EF.3.6.2. Tiene en cuenta sus posibilidades y su relación con la salud para mejorar el nivel de sus capacidades físicas.	No tiene en cuenta sus posibilidades y la relación de estas con la mejora de su salud y condición física	Tiene en cuenta sus posibilidades y la relación de estas con la mejora de su salud, aunque sí en su condición física	Tiene en cuenta sus posibilidades y la relación de estas con la mejora de su salud, pero no para su condición física	Tiene en cuenta sus posibilidades y la relación de estas con la mejora de su salud, y de condición física					
E.F.1.11.1. Realiza trabajos de investigación utilizando recursos de las tecnologías de la información.	No realiza trabajos de investigación de ningún tipo	Realiza trabajos de investigación, pero sin utilizar las TIC	Realiza trabajos de investigación, aunque con escaso uso de las TIC	Utiliza de forma frecuente las TIC para realizar trabajos de investigación					
EF.3.12.2. Utiliza fuentes de información determinadas y hace uso de las tecnologías de la información y la comunicación como recurso de apoyo al área y elemento de desarrollo competencial. (CCL, CD, CAA).	No utiliza ninguna fuente de información como recurso de apoyo.	Utiliza algunas fuentes de información, pero no la aplica como apoyo al área.	Utiliza diferentes fuentes de información haciendo uso de la información obtenida, pero no se aplica al desarrollo competencial.	Utiliza diferentes fuentes de información haciendo uso de la información obtenida, y la aplica para el desarrollo competencial.					
CN.3.2.2. Pone ejemplos asociados a la higiene, la alimentación equilibrada, el ejercicio físico y el descanso como formas de mantener la salud, el bienestar y el buen funcionamiento del cuerpo.	No es capaz de ejemplarizar lo que es una alimentación sana.	Es capaz de poner ejemplos de alimentos sanos pero no de bebidas.	Reconoce los alimentos y bebidas sanos pero no otros hábitos (Actividad física, descanso)	Reconoce los alimentos sanos y las bebidas y también los otros hábitos necesarios para un estilo de vida saludable.					

LCL.1.1.1. Participa en debates respetando las normas de intercambio comunicativo.	No participa en debates.	Participa en debates aunque no respeta, nunca, las normas	Participa en debates pero no respeta, en algunas ocasiones, las normas	Participa en debates y siempre cumple las normas					
LCL.1.1.4. Comprende el contenido de mensajes verbales y no verbales	No comprende mensajes verbales ni no verbales	No comprende mensajes verbales ni los no verbales, pero solicita su explicación	Comprende mensajes verbales pero no los no verbales	Comprende mensajes verbales y no verbales					
LCL.1.1.5. Usa estrategias variadas de expresión	No usa ninguna estrategia en sus comunicaciones	Sólo utiliza estrategias verbales en sus comunicaciones	Utiliza estrategias verbales y escritas en sus comunicaciones	Utiliza diversidad de estrategias comunicativas					
LCL.3.12.1. Aplica los conocimientos de las categorías gramaticales al discurso o redacciones propuestas (lectura, audición colectiva, recitado, dramatizaciones, etc.) generando palabras y adecuando su expresión al tiempo verbal, al vocabulario y al contexto en el que se emplea, utilizando el diccionario y aplicando las normas ortográficas para mejorar sus producciones y favorecer una comunicación más eficaz.	No aplica los conocimientos básicos de gramática en su expresión oral ni escrita.	Aplica conocimientos de gramática a su expresión oral y escrita, aunque no lo hace con los tiempos verbales ni con las normas ortográficas	Aplica conocimientos gramaticales en sus expresiones orales y escritas, también lo hace con los tiempos verbales, pero no utilizar el diccionario	Aplica conocimientos gramaticales, usa correctamente los tiempos verbales no presenta faltas ortográficas y utiliza el diccionario para sus expresiones orales y escritas					
LE.3.16.1 Redacta textos cortos y sencillos, como correos electrónicos, cartas, etc, compuestos de frases simples aisladas, en un registro neutro o informal y utiliza con razonable corrección las convenciones ortográficas básicas y los principales signos de puntuación, para hablar de sí mismo, de su entorno más inmediato y de aspectos de su vida cotidiana, en situaciones familiares y predecibles.	No redacta ningún texto en Lengua Extranjera	Redacta textos sencillos en Lengua Extranjera, aunque no presentan una coherencia mínima.	Redacta textos sencillos en Lengua Extranjera, y aunque presentan una coherencia mínima, no es capaz de tratar aspectos cotidianos	Redacta textos sencillos en Lengua Extranjera, presentan una coherencia mínima, es capaz de tratar aspectos cotidianos y respeta la ortografía básica					
CD.2.1. Hace algunas búsquedas en línea a través de motores de búsqueda.	No realiza ningún tipo de búsqueda de información en Internet	Realiza alguna búsqueda en línea, aunque no utilizar bien, ningún motor de búsqueda	Realiza búsquedas en línea, pero sólo utilizar un motor de búsqueda	Realiza búsquedas en línea y utiliza varios motores					
CD.2.2. Guarda o almacena archivos y contenidos (por ejemplo, textos, imágenes, páginas de música, vídeos y web).	No almacena ningún contenido	Almacena contenidos pero luego no los encuentra en su equipo	Almacena y encuentra contenidos aunque no son los solicitados	Encuentra, almacena y utiliza en sus trabajos los contenidos solicitados					

Referencias bibliográficas

14.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, B. A., Hannon, J. C., Burns, R. D. y Williams, S. M. (2014). Effect of a core conditioning intervention on tests of trunk muscular endurance in school-aged children. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(7), 2063-2070.
- Anderson, L. (1989). Educational approaches to management of low back pain. *Orthopedic Nursing Journal*, 8(1), 43-46.
- Andrade, H. (2005). Teaching with rubrics. *College Teaching*, 53(1), 27-30.
- Arnal, J., del Rincón, D. y Latorre, A. (1994). *Investigación Educativa: Fundamentos y Metodología*. Barcelona: Labor.
- Arnau, J. (1995a). Metodología de la investigación psicológica. En M. T. Anguera, J. Arnau, M. Ato, R. Martínez, J. Pascual y G. Vallejo (Eds.), *Métodos de investigación en psicología*, (pp. 23-44). Madrid: Síntesis.
- Arnau, J. (1995b). Diseños de medidas repetidas de un solo grupo de sujetos. En J. Arnau (Ed.), *Diseños longitudinales aplicados a las ciencias sociales y del comportamiento*, (pp. 191-221). México: Limusa.
- Arriscado, D., Muros, J. J., Zabala, M. y Dalmau, J. M. (2015). ¿Influye la promoción de la Salud escolar en los hábitos de los alumnos? *Anales de Pediatría*, 83(1), 11-18.
- Ary, D., Jacobs, L. C. y Razavieh, A. (1987). *Introducción a la Investigación Pedagógica*. México: Interamericana.
- Atherton, J., Clarke, A. K., Harrison, R. A. y Maddison, M. (1981). Low back pain - the use of the isometric mattress. *British Journal of Occupational Therapy*, 44, 129-130.

- Azorín, F. y Sánchez Crespo, J. L. (1986). *Métodos y aplicaciones del muestreo*. Madrid: Alianza Editorial.
- Badía, X., Roset, M., Montserrat, S., Herdman, M. y Segura, A. (1999). Versión española del EuroQol: Descripción y aplicaciones. *Medicina Clínica*, 112(1), 79-86.
- Bahouq, H., Allali, F., Rkain, H., Hmamouchi, I. y Hajjaj, N. (2013). Prevalence and severity of insomnia in chronic low back pain patients. *Rheumatology International*, 33, 1277-1281.
- Bair, M. J., Wu, J., Damush, T. M., Sutherland, J. M. y Kroenke, K. (2008). Association of depression and anxiety alone and in combination with chronic musculoskeletal pain in primary care patients. *Psychosomatic Medicine*, 70 (8), 890-7.
- Balluerca, N. y Vergara, A. I. (2002). *Diseños de Investigación Experimental en Psicología*. Madrid: Pearson.
- Bausela, E. (2003). Metodología de investigación evaluativa: Modelo CIPP. *Revista Complutense de Educación*, 14(2), 361-376.
- Berlanga, V. y Rubio, M. J. (2012). Clasificación de pruebas no paramétricas. Cómo aplicarlas en SPSS. *Revista d'innovació i Recerca en Educació*, 5(2), 101-113.
- Bertagnoli, R. (1998). *El dolor de espalda*. León: Everest S. A.
- Best, J. W. (1972). *Cómo investigar en educación*. Madrid: Morata.
- Blanquer, J. J., Rodríguez, M., Ibáñez, T. y Expósito, J. A. (2002). Dolor de espalda en el niño y el adolescente. *Pediatría Integral*, 6(6), 503-514.
- Bridge, H. (2003). *Curar el dolor de espalda*. Barcelona: TerapiasVerdes, S. L.

- Burton, A. K. y Waddell, G. (2002). Educational and informational approaches. *En New avenues for the prevention of chronic musculoskeletal pain and disability* (pp. 245-258). Amsterdam: Ed. Linton SJ.
- Burton, K., Müller, G., Balagué, F., Cardon, G., Eriksen, H. y Hänninen, O. (2004). *European Guidelines for prevention in low back pain*. Disponible en http://www.backpaineurope.org/web/files/WG3_Guidelines.pdf. [Consulta : 6 de agosto de 2014].
- Calvo, I. y Gómez Conesa, A. (2012). Asociación entre las mochilas escolares y el dolor de espalda. Revisión sistemática. *Fisioterapia*, 34(1), 31-38.
- Calvo, I., Gómez Conesa, A. y Sánchez Meca, J. (2013). Physical therapy treatments for low back pain in children and adolescents: a meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disord*, 14(55), 1-11.
- Canales, M. (2006). *Metodologías de Investigación Social*. Santiago de Chile: Lom Ediciones.
- Cantó, R. y Jiménez, J. (1998). *La columna vertebral en la edad escolar: la postura correcta, prevención y educación*. Madrid: Gymnos.
- Cardon, G. y Balagué, F. (2004). Low back pain prevention's effects in schoolchildren. What is the evidence? *Europe Spine Journal*, 13, 663-679.
- Carpenter, D. M. y Nelson, B. W. (1999). Low back strengthening for the prevention and treatment of low back pain. *Medicine Science in Sports and Exercise*, 31(1), 18-24.
- Casado, M. I., Moix, J. y Vidal, J. (2008). Etiología, cronificación y tratamiento del dolor lumbar. *Clínica y Salud*, 19(3), 379-392.

- Casajuana, E., Ayats, E. y Oliver, B. (2011). Degeneración del disco intervertebral lumbar: anatomía, fisiología y patofisiología. *Dolor*, 26, 69-75.
- Casimiro, A. J. (1999). *Comparación, evolución y relación de hábitos saludables y nivel de condición física-salud en escolares, desde final de primaria (12 años) hasta final de secundaria obligatoria (16 años)*. Tesis doctoral, Universidad de Granada.
- Castejón, F. J. (2005). Evaluación de programas deportivos: características y formas de actuación. En A. López de la Llave y M^a. C. Pérez-Llantada. *Evaluación de programas en Psicología aplicada: salud, intervenciones sociales, deporte, calidad...* (pp. 351-384). Madrid: Dykinson-Psicología.
- Castejón, F. L. (1995). Metodología de la investigación en psicología y educación. En Beltrán, J. y Bueno, J. A. *Psicología de la Educación*, (pp. 25-59). Barcelona: Marcombo, S.A.
- Chaffee, A., Yakuboff, M. y Tanabe, T. (2011). Responsiveness of the VAS and McGill Pain Questionnaire in Measuring Changes in Musculoskeletal Pain. *Journal of Sport Rehabilitation*, 20, 250-255.
- Charlotte, G., Joselien, J., Carolien, M., de Rover, C. M., Hira, S. y Remy, A. (2003). The weight of schoolbags and the occurrence of neck, shoulder and back pain in young adolescents. *Spine*, 28, 916-921.
- Cherkin, D. C., Deyo, R. A., Battie, M., Street, J. y Barlow, W. (1998). A comparison of physical therapy, chiropractic manipulation, and provision of an educational booklet for the treatment of patients with lowback pain. *New England Journal of Medicine*, 339, 1021-1029.
- Choque, J. (2006). *Aprende a relajarte*. Barcelona: Ediciones Robinbook.

- Chulvi, I. (2011). *Actividad de los músculos paravertebrales durante ejercicios que requieran estabilidad raquídea*. Tesis Doctoral, Departament D' Educació Física I Esportiva, Universitat De València.
- Cohen, E. y Franco, R. (1992). *Evaluación de proyectos sociales*. México: Siglo Veintiuno.
- Colado, J. C. (1996). *Fitness en las salas de musculación*. Barcelona: Inde.
- Comisión Europea, EACEA Eurydice. (2013). *La educación física y el deporte en los centros escolares de Europa*. Informe de Eurydice. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. Disponible en http://eacea.ec.europa.eu/education/Eurydice/documents/thematic_reports/150ES.pdf. [Consulta: 10 de febrero de 2015].
- Conde Pascual, E. (2013). *La conciliación de la vida deportiva y la formación de los deportistas de alto nivel en España: una visión cuantitativa*. Tesis Doctoral, Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Castilla La Mancha. Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. Disponible en <http://www.juntadeandalucia.es/educacion/vscripts/centros/index.asp>. [Consulta: 5 de marzo de 2014].
- Consejería de Educación de la Junta de Andalucía (2007). *Decreto 230/2007, de 31 de julio, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas correspondientes a la educación primaria en Andalucía*. Sevilla: BOJA, 9 de 8 de agosto de 2007.
- Consejería de Educación de la Junta de Andalucía (2015). *Decreto 97/2015, de 3 de marzo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía*. Sevilla: BOJA, 50 de 13 de marzo de 2015.

- Consejería de Educación de la Junta de Andalucía (2015). *Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la EP en Andalucía*. Sevilla: BOJA, 60 de 27 de marzo de 2015.
- Consejería de Educación de la Junta de Andalucía (2015). *Orden de 4 de noviembre de 2015, por la que se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía*. Sevilla: BOJA, 230 de 26 de noviembre de 2015.
- Cook, T. D. y Campbell, D. T. (1979). *Quasi-experimentation: Design and Analysis Issues for Field Settings*. Chicago: Rand McNally.
- Cote, P., Kreitz, B. G., Gassidy, J. D., Dzus, A. K. y Martel, J. (1998). A study of the diagnosis accuracy and reliability of the scoliometer and Adam's forward bend test. *Spine*, 23, 796-803.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16, 297-334.
- Cruz, R., Zagalaz, M. L., Molero, D. y Cachón, J. (2013). Cuantificación y prevalencia del dolor de espalda en relación al transporte del material escolar. *Revista Iberoamericana de Educación*, 61(3), 1-9.
- Curran, P. J., Wet, S. G. y Finch, J. F. (1996). The Robustness of Test Statistics to Nonnormality and Specification Error in Confirmatory Factor Analysis. *Psychological Methods*, 1(1), 16-29.
- Davidson, B., Telljohann, S., Dake, J., Price, A. y James, H. (2010). Institutions of Higher Education Pre-Service School Health Education Practices. *American Journal Health Education*, 41(6), 329-336.

- Delgado, M. y Tercedor, P. (2002). *Estrategias de intervención en educación para la salud desde la Educación Física*. Barcelona: Inde.
- Devís, J. y Peiró, C. (1997). *Nuevas perspectivas curriculares en Educación Física: La Salud y los juegos modificados*. Barcelona: Inde.
- Díaz de Rada, V. (2001). *Diseño y elaboración de cuestionarios para la investigación comercial*. Torrejón de Ardoz: Esic Editorial.
- Díaz Narváez, V. P. (2009). *Metodología de la investigación científica y bioestadística para profesionales y estudiantes de Ciencias de la Salud*. Santiago de Chile: Ril editores.
- Dubb, I. B. M. y Driver, H. S. (1993). Ratings of sleep and pain in patients with low back pain, after sleeping on mattresses of different firmness. *Physiotherapy Canada*, 45, 26-28.
- Erne, C. y Elfering, A. (2011). Low back pain at school: unique risk deriving from unsatisfactory grade in maths and school-type recommendation. *Europe Spine Journal*, 2, 2126-2133.
- Fanucchi, L., Stewart, A., Jordaan, R. y Becker, P. (2009). Exercise reduces the intensity and prevalence of low back pain in 12-13 year old children: a randomised trial. *The Australian journal of physiotherapy*, 55(2), 97-104.
- Fauno, P., Kalund, S., Andreasen, I. y Jorgensen, U. (1993). Soreness in lower extremities and back is reduced by use of shock absorbing heel inserts. *International Journal Sports Medicine*, 14, 288-290.
- Federman, J., Quintero, J. y Ancízar, R. (2005). *Cómo desarrollar competencias investigativas en educación*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

- Fernández Balboa, J. M. (2003). Postmodernidad e investigación en Educación Física. *Ágora Educación Física y el Deporte*, 2(3), 5-22.
- Ferreira, M. A., Pais, J. L. y Jensen M. P. (2011). Validity of four pain intensity rating scales. *Pain*, 152, 2399-2404.
- Fisioterapia.blogspot. (2014). Ligamentos vertebrales. *www.Fisioterapia.blogspot.com*. Disponible en <http://fisioterapia.blogspot.com.es/2012/05/la-columna-vertebral-raquis.html>. [Consulta: 6 de agosto de 2014].
- Forero, C. G, Maydeu, A. y Gallardo, D. (2009). Factor analysis with ordinal indicators: A Monte Carlo study comparing DWLS and ULS estimation. *Structural Equation Modeling*, 16, 625-641.
- Fraile, P. A. (2009). Dolor de espalda en alumnos de primaria y sus causas. *Fisioterapia*, 31(4), 137–142.
- Frost, H., Klaber, J. A., Moser, J. S. y Fairbank, J. C. (1995). Randomised controlled trial for evaluation of fitness programme for patients with chronic low back pain. *British Medical Journal*, 310, 151–154.
- Fryomoyer, J. W. y Cats-Bari, W. L. (1991). An overview of the incidences and costs of low back pain. *Orthopedic Clinique North American*, 22(2), 263-271.
- Galindo, G., Lalana, M. P., Sola, M. B. y Sola, J. (2010). Aprendizaje de hábitos posturales y de ejercicio físico saludables en niños sanos con problemas leves de columna vertebral. *Revista de Pediatría de Atención Primaria*, 12, 215-25.

- García, A. N., Gondo, F. L., Costa, R. A., Cyrillo, F. N., Silva, T. M. y Costa, L. C. (2012). Effectiveness of the back school and Mckenzie techniques in patients with chronic non-specific low back pain: a protocol of a randomised controlled trial. *Musculoskeletal Disorders*, 12, 179. Disponible en <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/12/179>. [Consulta: 5 de agosto de 2013].
- García, J. A. y Hurié, J. M. (2005). *Anatomía humana*. Madrid: Mc Graw Hill Interamericana.
- García, J. A., Valdés, G., Martínez, J. C. y Pedroso, I. (2014). Epidemiología del dolor de espalda. *Investigación Medico Quirúrgica*, 6(1), 112-125.
- Geraldine, I., Sheir, P., Richard, W., Kruse, D. O. y Tariq, P. (2003). The Association of Backpack Use and Back Pain in Adolescents. *Spine*, 28(9), 922-930.
- Gil, J. A. (1999). *Problemas médicos en la escuela y su entorno*. Madrid: Panamericana.
- Golriz, S. y Walker, B. (2011). Can load carriage system weight, design and placement affect pain and discomfort? A systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 24, 1-16.
- González González de Mesa, C. y Fernández Río, J. (2004). La investigación-acción y la metodología cooperativa: perspectiva innovadora en Educación Física. *Tándem. Didáctica de la Educación Física*, 15. 58-67.
- González, J. J. (1982). Contraindicaciones a la práctica de la educación física y el deporte. *Apunts Medicina del Sport*, 19, 245-254.
- González, J. L., Martínez, J., Mora, J., Salto, G. y Álvarez, E. (2004). El dolor de espalda y los desequilibrios musculares. *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte*, 4(13), 18-34. Disponible en:

<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista13/espalda.htm>. [Consulta: 2 de junio de 2013].

González, J. L., Rodríguez, J. M., De La Puente, E. y Díaz García, M. A. (2000).

Tratamiento de la columna vertebral en la educación secundaria obligatoria: Parte II: Ejercicios recomendables. *International Journal Medicine Science Physic Activity Sport*, 1, 1-15.

González, M. A. y Condón, M. J. (2000). Incapacidad por dolor lumbar en España.

Medicina Clinica, 114(13), 491-492.

Grenier, S. y McGill, S. (2007). Quantification of Lumbar Stability by Using 2

Different Abdominal Activation Strategies. *Archive Physical Medicine Rehabilitation*, 88, 54-62.

Grimmer, K. y Williams, M. (2000). Gender-age environmental associates of

adolescent low back pain. *Applied Ergonomics*, 31, 343-360.

Grotle, M. et al. (2007). Prognostic factors in first-time care seekers due to acute low

back pain. *European Journal of Pain*, 1, 290-298.

Guevara, U., Covarrubias, A., Delille, R., Hernández, A., Carrillo, R. y Moyao, D.

(2005). Parámetros de práctica para el manejo del dolor agudo perioperatorio. *Cirugía y Cirujanos*, 73, 223-232.

Hage, M. (2003). *El gran libro del dolor de espalda*. Barcelona: Paidós.

Hamilton, S. F., Hamilton, M. A. y Pittman, K. (2004). The Youth Development

Handbook. *Health*, 14(8), 626-631.

Harreby, M., Neergaard, K., Hesselsoe, G. y Kjer, J. (1995). Are radiologic changes in

the thoracic and lumbar spine of adolescent risk factors for low back pain in adults? A 25-year prospective cohort study of 640 school children. *Spine*, 20, 2298-2302.

- Hayman, J. (1984). *Investigación y educación*. Buenos Aires: Paidós.
- Herdman, M., Badia, X. y Berra, S. (2001). El EuroQol-5D: una alternativa sencilla para la medición de la CDV relacionada con la salud en atención primaria. *Atención primaria*, 28(6), 425-429.
- Hestbaek, L., Leboeuf, C., Kyvik, K. O. y Manniche, C. (2006). The course of low back pain from adolescence to adulthood: eight year follow-up of 9600 twins. *Spine* 31, 468-472.
- Heymans, M. W., van Tulder, M. W., Esmail, R., Bombardie, C. y Koes B. W. (2004). *Back schools for non specific low back pain*. Chichester: Cochrane Library John Wiley & Sons.
- Hill, J. y Keating, J. L. (2015). Daily exercises and education for preventing low back pain in children: cluster randomized controlled trial. *National Library of Medicine. Physical therapy*, 95(4), 507-516.
- Hoy, D., Brooks, P., Blyth, F. y Buch, R. (2010). The epidemiology of low back pain. *Best practice & Research clinical rheumatology*, 24(5), 769-81.
- Huckins, J. N., Manuweera, G. K., Petty, J. D., Mackay, D. y Lebo, J. A. (1993). Lipid-containing semipermeable membrane devices for monitoring organic contaminants in water. *Environ Science Technologies*, 27, 2489-2496.
- Huskisson, E. C. (1974). Measurement of pain. *Lancet*, 9, 1127-1131.
- Icart, M. T., Fuentesalz, C. y Pulpón, A. M. (2006). *Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina*. Barcelona: Publicacions i edicions de la Universitat de Barcelona.
- Jarmey, C. (2009). *El libro conciso del cuerpo en movimiento*. Badalona: Paidotribo.

- Jellema, P., van Tulder, M. W., van Poppel, M. N., Nachemson, A. L. y Bouter, L. M. (2001). Lumbar supports for prevention and treatment of low back pain. *Spine*, 26, 377-386.
- Kaiser, M. G., Eck, J. C., Groff, M. W. Watters, W. C., Dailey, A. T., Resnick, D. et al. (2014). Guideline update for the performance of fusion procedures for degenerative disease of the lumbar spine. Part 1: introduction and methodology. *Journal of neurosurgery spine*, 21(1), 37-41.
- Kankaanpää, M., Taimela, S., Airaksinen, O. y Hanninen, O. (1999). The efficacy of active rehabilitation in chronic low back pain. Effect on pain intensity, self-experienced disability, and lumbar fatigability. *Spine*, 24, 1034–1042.
- Kendall, F., Kendall, E. y Geise, F. (2000). *Músculos pruebas, funciones y dolor postural*. Madrid: Marban.
- Kendall, M. G. y Buckland, W. R. (1971). *A dictionary of statistical terms*. London: Oliver and Boyd.
- Kerlinger, F. N. (1973). *Investigación del comportamiento*. México: Interamericana.
- Kim, K. y Lim, J. (2011). Crosscultural adaptation and validation of the Korean version of the Roland Morris Disability Questionnaire for use in low back pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 24, 83–88.
- Klein, B. P., Jensen, R. C. y Sanderson, L. M. (1984). Assessment of workers compensation claims for back strains/sprains. *Journal of Occupational Medicine*, 26(6), 443-448.
- Knapp, C. (2007). *El dolor de espalda: prevención y tratamiento*. España: Ediciones Díaz de Santos.

- Koldas, S., Sonel, B., Kurtais, Y. y Atay, M. B. (2008). Comparison of three different approaches in the treatment of chronic low back pain. *Clinique Rheumatologic*, 27, 873–881.
- Kong, W. Z., Goel, V. K., Gilberston, L. G. y Weinstein, J. N. (1996). Effects of muscle dysfunction on lumbar spine mechanics. A finite element study based on a two motion segments model. *Spine*, 21, 2197-2207.
- Kool, J., de Bie, R., Oesch, P., Knüsel, O, van den Brandt, P. y Bachmann S. (2004). Exercise reduces sickleave in patients with non-acute non-specific low back pain: a meta-analysis. *Journal Rehabilitation Medical*, 36, 49-62.
- Kovacs, F. M., Abraira, V., Peña, A., Martín-Rodríguez, J. G., Sánchez-Vera, M., Ferrer, E. et al. (2003a). Effect of firmness of mattress on chronic non-specific low-back pain: randomised, double-blind, controlled, multicentre trial. *Lancet*, 362, 1599-1604.
- Kovacs, F. M., Gestoso, M., del Real, G., López, J., Mufraggi, N. y Méndez, J. L. (2003b). Risk factors for non-specific low back pain in schoolchildren and their parents: a population based study. *Pain*, 103(3), 259-268.
- Kyoung, K. y Jae, L. (2011). Crosscultural adaptation and validation of the Korean version of the Roland Morris Disability Questionnaire for use in low back pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 24, 83–88.
- La Freniere J. G. (1984). *El paciente con lumbalgia*. Barcelona: Toray-Masson.
- Lahad, A., Malter, A., Berg, A. O. y Deyo R. (1994). The effectiveness of four interventions for the prevention of low back pain. *Journal of the American Medical Association*, 272, 1286-1291.

- Langley, P.C. (2011). The prevalence, correlates and treatment of pain in the European Union. *Current Medical Research and Opinion*, 27, 463–80.
- Larsen, K., Weidich, F. y Leboeuf, C. (2002). Can custom-made biomechanic shoe orthoses prevent problems in the back and lower extremities? A randomized, controlled intervention trial of 146 military conscripts. *Journal Manipulative Physiologic Therapy*, 25, 326-331.
- Latorre, A., Del Rincón, D. y Arnal, J. (2003). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Barcelona: Experiencia.
- Latorre, P. A. y Herrador, J. (2003). *Prescripción del ejercicio físico para la salud en la edad escolar. Aspectos metodológicos, preventivos e higiénicos*. Barcelona: Paidotribo.
- Leboeuf, C. (2000). Body Weight and Low Back Pain. A Systematic Literature Review of 56 Journal Articles Reporting on 65 Epidemiologic Studies. *Spine*, 25(2), 226-237.
- Liebenson, C. (1996). Rehabilitation and chiropractic practice. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 19(2), 134-140
- Liebenson, C. (1999). *Manual de rehabilitación de la columna vertebral*. Badalona: Paidotribo.
- Linton, S. J. (2000). A review of psychological risk factors in back and neck pain. *Spine*, 25, 1148-1156.
- Linton, S. J. y van Tulder, M. W. (2001). Preventive interventions for back and neck pain problems: What is the evidence? *Spine*, 26, 778-787.

- Lisón, J. F. y Sarti, M. A. (1998). Velocidad y rango de movimiento en el fortalecimiento de músculos posturales. Estudio preliminar. *Archivos de Medicina del Deporte*, 66, 291-298.
- Lisón, J. F., Monfort, M., Vera, F. J., Escribano, C. y Sarti, M. A. (1997). Una alternativa para el fortalecimiento de la musculatura lumbar en la población escolar. III Congreso de las Ciencias del Deporte, la Educación Física y la Recreación, Sección VI. Lleida.
- Lonn, J. H., Glomsrod, B., Soukup, M. G., Bo, K. y Larsen, S. (1999). Active back school: Prophylactic management for low back pain: A randomized, controlled, 1-year follow up study. *Spine*, 24, 865-871.
- López Miñarro, P. A. (2008). *Ejercicios desaconsejados en la actividad física. Detección y alternativas*. Barcelona: Inde.
- Lorenzo, M. L., Cáceres, M. D., Sánchez, A., Page, A. y Santosa, P. (2011). Eficacia de un programa de escuela de espalda. Análisis de factores asociados a la actividad laboral de los participantes. *Rehabilitación*, 45(3), 233-239.
- Losada, J. L. y López-Feal, R. (2003). *Métodos de investigación en Ciencias Humanas y Sociales*. Madrid: Thomson.
- Lucena, M. (2013). *Análisis de las competencias docentes en percepción y prevención de situaciones de riesgo en la clase de educación física en los futuros maestros especialistas*. Tesis doctoral, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de Jaén.

- Lühmann, D., Kohlmann, T. y Raspe, H. (1999). Die wirksamkeit von rükkenschulprogrammen inkontrolliertenstudien. Eineliteraturübersicht. *Zeitschriftfür Ärztliche Fortbildung und Qualitätssicherung*, 93, 341-348.
- Lühmann, D., Müller, V.E. y Raspe, H. (2003). *Prävention von rükkenschmerzen*. Gütersloh: Bertelsmann Foundation.
- Martín, P. y Sainz, J. (1997). Biomecánica del raquis cervical. *Comunicación presentada en las VII Jornadas de Fisioterapia, Escuela Universitaria de Fisioterapia ONCE*, Universidad Autónoma de Madrid.
- Martínez Crespo, G., Rodríguez Piñero, D., López Salguero A. I., Zarco, M. J., Ibáñez, T. y Echevarría, C. (2009). Dolor de espalda en adolescentes: prevalencia y factores asociados. *Rehabilitación*, 43(2), 72-80.
- Martínez Gómez, D., Martínez de Haro, V., Pozo, T., Welk, G., Villagra, A., Calle, M. et al. (2009). Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-A en adolescentes españoles. *Revista española de salud pública*, 83, 427-439.
- Martínez, A., Romero, C., Delgado, M. y Viciania, J. (2010). Construcción y validación del inventario para una escuela activa y saludable (IEASA). *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 10, Suplemento, 63-71.
- McDonald, M., Costa, M. y Ullman, S. (2011). Musculoskeletal pain inthe workforce: the effects of back, arthritis, and fibromyalgia pain on quality of life and work productivity. *Journal Occupation Environment Medicine*, 53, 765–770.
- Medina, R. I., Jiménez Cruz, A., Pérez Morales, M. E., Armendáriz, A. L y Bacardí, M. (2011). Programas de intervención para la promoción de actividad física en niños escolares: revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 26(2), 265-270.

- Mendoza, R., Ságrera, M. R. y Batista, J. M. (1994). *Conductas de los escolares españoles relacionadas con la salud*. Madrid: C.S.I.C.
- Michaleff, A., Kamper, J., Maher, G., Evans, R. y Broderick, C. (2014). Low back pain in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis evaluating the effectiveness of conservative interventions. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 23(10), 2046-2058.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2006). *Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. Madrid: BOE, 106 de 4 de mayo de 2006.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2006). *Real Decreto 1513/2006 de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación primaria*. Madrid: BOE, 293 de 8 diciembre 2006.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2013). *Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa*. Madrid: BOE, 295 de 10 de diciembre de 2013.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2014). *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria*. Madrid: BOE, 52 de 1 de marzo de 2014.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). *Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato*. Madrid: BOE, 25 de 29 de enero de 2015.

- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*. Madrid: BOE, 3 de enero de 2015.
- Ministerio de Empleo y Seguridad Social (1997). *Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores*. Madrid: BOE, 97 de 23 de abril de 1997.
- Miralles, R. C. (2001). Biomecánica de la columna. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 8(11), 2-8.
- Mohseni, M. A., Bagheri, M., Shayesteh, M. (2007). Nonspecific low back pain in 5000 Iranian school-age children. *Journal Pediatric Orthopedic*, 27(2), 26-129.
- Mok, L. C. y Lee, I. F. (2008). Anxiety, depression and pain intensity in patients with low back pain who are admitted to acute care hospitals. *Journal of Clinical Nursing*, 17(11), 1471-80.
- Molero, D. y Ruiz, J. (2005). La evaluación de la docencia universitaria. Dimensiones y variables más relevantes. *Revista de investigación educativa*, 23(1), 57-84.
- Moncada, M. (1993). *Ergonomía correctiva. Salud Laboral*. Zaragoza: Colegio Oficial de ATS-DE.
- Monfort, M. (2000). La estabilización del tronco como fin para la práctica de la actividad física saludable. *Actas del segundo congreso internacional de Educación Física: Educación Física y Salud*. FETE-UGT, Cádiz.
- Montoliú, J., Martínez-Almagro, A., Roch, S., Alcañiz, M. y Peris, G. (1994). Disco intervertebral y deporte. *Archivos de medicina del deporte*, 42, 145-151.

- Muthén, B. y Kaplan, D. (1985). A comparison of some methodologies for the factor analysis of non-normal Likert variables: A note on the size of the mode. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 45, 19-30.
- Namakforoosh, N. M. (2005). *Metodología de la investigación (2ª edic)*. México: Limusa.
- Negrini, S. y Carabalona, R. (2002). Backpacks on Schoolchildren's Perceptions of Load, Associations with Back Pain and Factors Determining the Load. *Spine*, 27(2), 187-195.
- Niemisto, L., Lahtinen, T., Rissanen, P., Lindgren, K. A., Sarna, S. y Hurri, H. (2003). A randomized trial of combined manipulation, stabilizing exercises, and physician consultation compared to physician consultation alone for chronic low back pain. *Spine*, 28, 2185–2191
- Norris, C. M. (1996). *La flexibilidad. Principios y práctica*. Barcelona: Paidotribo.
- Norris, C. M. (2007). *La estabilidad de la espalda. Un enfoque diferente para prevenir y tratar el dolor de espalda*. Barcelona: Editorial Hispano Europea, S. A.
- O'Sullivan, P. B., Beales, D. J., Smith, A. J. y Straker, L. M. (2012). Low back pain in 17 year olds has substantial impact and represents an important public health disorder: a cross-sectional study. *Bio Med Central Public Health*, 12(100). Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/100>. [Consulta: 27 de abril 2014].
- Ogon, M., Krismer, M., Söllner, W., Kantner, W. y Lampe, A. (1996). Chronic low back pain measurement with visual analogue scales in different settings. *Pain*, 64, 425-428.

- Panjabi, M. M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part 1. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of Spinal Disorders*, 5(4), 383-389.
- Panjabi, M. M. (2003). Clinical spinal stability and low back pain. *Journal of Electromyography & Kinesiology*, 13(4), 371-379.
- Perea, R. (2004). *Educación para la Salud. Reto de nuestro tiempo*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Pereda, S. (1987). *Psicología Experimental I: Metodología*. Madrid: Pirámide.
- Pérez Ferra, M. y Ruiz Carrascosa, J. (1995). *Factores que favorecen la calidad educativa*. Jaén: Universidad de Jaén.
- Pérez Serrano, G. (1994). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes II. Técnicas y análisis de datos*. Madrid: Editorial La Muralla.
- Pincus, T., Burton, A. K., Vogel, S. y Field, A. P. (2002). A systematic review of psychological factors as predictors of chronicity/disability in prospective cohorts of low back pain. *Spine*, 27(5), 109-120.
- Pires, C., Esquivel, F., Felipe, M., Lemes, L., Montero, A. y Montes, P. (2011). Does the weight of backpacks cause backache in 10-11 year-old children? *Acta Pediátrica Española*, 69(7), 325-331.
- Pollock, M. L., Feigenbaum, M. S. y Brechue, W. F. (1995). Exercise prescription for physical fitness. *Quest*, 47(3), 320-337.
- Price, D., Bush, F., Long, S. y Harkins, S. (1994). A comparison of pain measurement characteristics of mechanical visual analogue and simple numerical rating scales. *Pain*, 56, 217-226.

- Price, D., McGrath, A., Rafii, I. y Buckingham, B. (1983). The Validation of Visual Analogue Scales as Ratio Scale Measures for Chronic and Experimental Pain. *Pain*, 17, 45-56.
- Pyle, S. A., Sharkey, J., Yetter, G., Felix, E., Furlong, M. J. y Poston, W. S. (2006). Fighting an epidemic: the role of schools in reducing childhood obesity. *Psychology in the Schools*, 43, 361-76.
- Ramos, D., Espada, J. L., González Montesinos, J., Mora, A., Ares, J. y Martínez González, J. (2004). Desarrollo y aplicación de un cuestionario en una población escolar sobre el transporte de mochilas y su influencia en el dolor de espalda. *Revista de Pediatría de Atención Primaria*, 6, 199-208.
- Ranganathan, D. M., Brian, J. C., Brigitte, E., Donal, S., Cox, E. y Gowland, P. (2009). What Influence Does Sustained Mechanical Load Have on Diffusion in the Human Intervertebral Disc? An In Vivo Study Using Serial Postcontrast Magnetic Resonance Imaging. *Spine*, 34(21), 2324–2337.
- Redondo, M. M., Miguel, J. J. y Pérez Nieto, M. A. (2007). El papel del tiempo de evolución de la artritis reumatoide en los síntomas de la enfermedad y en las emociones negativas. *Ansiedad y Estrés*, 13, 141-151.
- Reid, J., Ewan, C. y Lowy, E. (1991). Pilgrimage of pain: The illness experiences of women with repetition strain injury and the search for credibility. *Social Science & Medicine*, 32, 601–612.
- Romero, B., Silva, M. y Fernández, R. (1998). Salud laboral y fisioterapia preventiva en el dolor de espalda. *Revista iberoamericana de fisiología y kinestesiología*, 1(3), 151-163.

- Ruiz, A. y Latarjet, M. (2004). *Anatomía humana*. Madrid: Editorial Médica Panamericana, S. A.
- Salvetti, M., Pimenta, C., Braga, P. y McGillion, M. (2013). Prevalence of fatigue and associated factors in chronic low back pain patients. *Revista latino-americana de enfermagem*, 21, 12-19.
- Sánchez Bañuelos, F. (1996). *La Actividad Física orientada hacia la Salud*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Sánchez Nieto, D. (2014). *El gran libro de los abdominales y core*. Madrid: Motor Press Ibérica.
- Sarti, M. A., Bosch, A. H., Vera, F. J., Monfort, M., Lisón, J. F. y Escribano, C. (1999). Selección de una postura para el fortalecimiento de la musculatura paravertebral lumbar. *Archivos de Medicina del Deporte*, 73, 427-434.
- Schmider, E., Ziegler, M., Danay, E., Beyer, L. y Bühner, M. (2010). Is it really robust? Reinvestigating the robustness of ANOVA against violations of the normal distribution assumption. *Methodology*, 6(4), 147-151.
- Schwab, F., Lafage, V., Patel, A. y Farcy, J.P. (2009). Sagittal Plane Considerations and the Pelvis in the Adult Patient. *Spine*, 34(17), 1828–1833.
- Schwellnus, M. P., Jordan, G. y Noakes, T. D. (1990). Prevention of common overuse injuries by the use of shock absorbing insoles. A prospective study. *American Journal Sports Medicine*, 18, 636-641.
- Sheir, I., Kruse, R., Rahman, T., Jacobson, L. y Pelli, J. (2003). The Association of Backpack Use and Back Pain in Adolescents. *Spine*, 28(9), 922–930.
- Siedentop, R. (1998). *Aprender a enseñar la Educación Física*. Barcelona: Inde.

- Sierra, A. (2005). Formación docente para el control de la carga en la clase de Educación Física. *Revista de Investigación en Educación*, 2, 33-48.
- Smith, R. E. y Small, F. L. (1996). Psychosocial interventions in youth sport,. En J.L. Van Raalte& B. W. Brewer (Eds.), *Exploring sport and exercise psychology* (pp. 287-315). Washington, DC: American Psychological Association.
- Sobel, E., Levitz, S. J., Caselli, M. A., Christos, P. J. y Rosenblum, J. (2001). The effect of customized insoles onthe reduction of postwork discomfort. *Journal American Podiatric Medicine Association*, 91, 515-520.
- Sobradillo, A., Aguirre, U., Aresti, A., Bilbao, C., Fernández, A., Lizarra H, et al. (2004). *Curvas y Tablas de Crecimiento (Estudios Longitudinal y Transversal)*. Bilbao: Fundación Faustino Orbegoza Eizaguirre.
- Svenja, I. J., Gantenbein, B., Grad, S., Lezuo, P., Ferguson, S. y Alini, M. (2010). The Combined Effects of Limited Nutrition and High-Frequency Loading on intervertebral Discs With Endplates. *Spine*, 35(9), 1744-1752.
- Sverdlick, I., Gary, L., Anderson, G., Augustowsky, K., Herr, I., Rivas, D. (2007). *La investigación educativa: una herramienta de conocimiento y acción*. Buenos Aires: Ediciones novedades educativas.
- Sward L. (1992). The thoracolumbar spine in young élite athletes. Current concepts on the effects of physical training. *Sport Medical Journal*, 13(5), 257-64.
- Tekur, P., Singphow, C., Nagendra, H. R. y Raghuram, N. (2008). Effectof short-term intensive yoga program on pain, functional disability, and spinal flexibility in chronic low back pain: a randomized control study. *Journal Alternative Complementary Medicine*, 14, 637–644.

- Tercedor, P. (1995). Higiene postural. Educación de la postura y prevención de anomalías en el contexto escolar. *Habilidad Motriz*, 6, 44-49.
- Thornton, W. E., Hoffler, J. V. y Rummel, J. A. (1974). *Anthropometric changes and fluid shifts. Proceedings of Skylab life sciences symposium*. Houston: L. B. Johnson Spaces Center.
- Travers, R. M. (1979). *Introducción a la investigación educativa*. Buenos Aires: Paidós.
- Troussier, B., Davoine, P., de Guadamaris, R., Fauconnier, J. y Phelip, X. (1994). Back pain in school children. A study among 1178 pupils. *Scandinavian Journal Rehabilitation Medical*, 26(3), 143-146.
- Tsuyoshi, S., Takui, I., Toru, H., Osamu, M., Ren, K. y Naoto, E. (2011). Low back pain in childhood and adolescence: assessment of sports activities. *Europe Spine Journal*, 20, 94-99.
- Turk, Z., Vauhnik, R. y Mičetić, D. (2011). Prevalence of nonspecific low back pain in schoolchildren in north-eastern Slovenia. *Collegium Antropologicum*, 35(4), 1031-1035.
- Udo, H., Fujimura, M. y Yoshinaga, F. (1999). The effect of a tilting seat on back, lower back and legs during sitting work. *Industrial Health*, 37, 369-381.
- Van Deursin, I. I. y Patijn, J. (1999). Sitting and LBP: positive effect of rotary dynamic stimuli during prolonged sitting. *Europe Spine Journal*, 8, 187-193.
- Van Gessel, H., Gabmann, J. y Kreones, B. (2011). Children in Pain: Recurrent Back Pain, Abdominal Pain, and Headache in Children and Adolescents in a Four-Year-Period. *Journal Pediatric*, 158, 977-983.

- Van Poppel, M., Hooftma, W. I. y Koes, B. (2001). An update of a symptomatic review of controlled clinical trials on the primary prevention of back pain at the workplace. *Occupational Medicine*, 54, 345-352.
- Van Poppel, M., Koes, B. W., Smid, T. y Bouter, L. M. (1997). A systematic review of controlled clinical trialson the prevention of back pain in industry. *Occupational Environment Medical*, 54, 841-847.
- Vera, F. J., Barbado, D., Moreno, V., Hernández-Sánchez, S., Juan, C. y Elvira, J. L. (2015). Core stability. Concepto y aportaciones al entrenamiento y laprevención de lesiones. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 8(2), 79-85.
- Vidal, J., Borra`s, P. A., Ponseti, F. J., Cantallops, J., Ortega, F. B. y Palou, P. (2013). Effects of a postural education program on school backpack habits related to low back pain in children. *Europe Spine Journal*, 22, 782-787.
- Viladot, A. (2000). *Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor*. Barcelona: Springer.
- Vuori, I. M. (2001). Dose-response of physical activity and low back pain, osteoarthritis, and osteoporosis. *Medical Science Sports Exercises*, 33, 551-586.
- Waddell, G. y Burton, A. K. (2001). Occupational health guidelines for the management of low back pain at work: evidence review. *Occupational Medical*, 51, 124-135.
- Watson, K., Papageorgiou, A. C., Jones, T., Taylor, S., Symmons, D. y Silman, A. (2002). Low back pain in schoolchildren: occurrence and characteristics. *Pain*, 97, 87-92.

- Waxman, S. E., Tripp, D. A. y Flamenbaum, R. (2008). The mediating role of depression and negative partner responses in chronic low back pain and relationship satisfaction. *Journal Pain*, 9(5), 434-42.
- Weinberg, R. S. y Gould, D. (2010). *Fundamentos de Psicología del Deporte y del ejercicio físico*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Williams, K. A., Petronis, J., Smith, D., Goodrich, D., Wu, J., Ravi, N. et al. (2005). Effect of Iyengar yoga therapy for chronic low back pain. *Pain*, 115, 107–117.
- Young, G. y Jewell, D. (2003). *Interventions for preventing and treating pelvic and back pain in pregnancy*. Chichester: The Cochrane Library, Wiley & Sons.
- Zagalaz, M. L., Cachón, J. y Lara, A. J. (2014). *Fundamentos de la programación de Educación Física en primaria*. Madrid: Síntesis.
- Zhang, Y., Wan, L. y Wang, X. (2014). The effect of health education in patients with chronic low back pain. *Journal of International Medical Research published*, 0(0), 1-6.
- Zurita, F., Fernández Sánchez, M., Fernández García, R., Jiménez Schyke, C. E. y Zaleta, L. (2014). Factores predictores de escoliosis en la población escolar. *Gaceta Médica de México*, 150(6). 533-539.

ANEXOS

15.1.- Anexo I

Ramón Cruz del Moral

ramón.cruz.edu@juntadeandalucia.es

Sr. Director del

IES Aurantia

Benahadux

El propósito de la presente es **solicitar su permiso para el acceso a su centro**, con el objetivo de realizar una recogida de datos para el desarrollo de una investigación descriptiva que ponga de manifiesto la relación existente, si la hubiera, entre las **algias de espalda y el manejo y transporte del material escolar por parte del alumnado**, conducente a la realización de una tesis doctoral en el ámbito de la Didáctica de la EF.

Este estudio es dirigido por la Dra. María Luisa Zagalaz y el Dr. Javier Cachón, de la Universidad de Jaén y será realizado por D. Ramón Cruz del Moral, funcionario de carrera perteneciente al cuerpo de maestros de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía.

El alumnado seleccionado para la toma de datos es el perteneciente al tercer ciclo de primaria y al primer y segundo ciclo de la ESO, las mediciones que se realizarán serán:

- > Responder a preguntas realizadas en un cuestionario.
- > Se les medirá y pesará
- > Se pesarán sus mochilas
- > El tiempo para completar el cuestionario será menos de 5 minutos

Antes de comenzar todo el proceso se entregarán los consentimientos informados (se adjunta una copia, el resto las recibirá por correo postal) para que los padres, madres o tutores legales de los niños-as, autoricen la participación de sus hijos-as en este estudio.

Esperando su respuesta, me despido agradeciéndole su colaboración.

15.2.- Anexo II

Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

La presente investigación es conducida por la Dra. María Luisa Zagalaz y el Dr. Javier Cachón, de la Universidad Jaén y realizada por D. Ramón Cruz del Moral, maestro de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía. La meta de este estudio es **comprobar la relación, que pueda existir, entre la manipulación y el transporte del material escolar y los dolores de espalda en el alumnado de Educación Obligatoria.**

Si usted accede a que su hijo-a participe en este estudio, se le pedirá que:

- > Responda a preguntas realizadas en una encuesta.
- > Se le medirá y pesará
- > Se pesará su mochila

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas de los cuestionarios le parecen incómodas, tiene el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Muy agradecidos por su participación.

DEVOLVER CUMPLIMENTADO Y FIRMADO

Como padre/madre/tutor legal del alumno _____
 acepto voluntariamente que participe en esta investigación, realizada por D. Ramón Cruz del Moral. He sido informado-a de que la meta de este estudio es **comprobar la relación, que pueda existir, entre la manipulación y el transporte del material escolar y los dolores de espalda en el alumnado de Educación Obligatoria.** Reconozco que la información que mi hijo-a provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. Asimismo he sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno. Para realizar las preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar con D. Ramón Cruz del Moral en el e-mail, ramonef@andaluciajunta.es

Nombre: _____ Lugar: _____ Fecha: _____

Firma: _____

15.3.- Anexo III

Cuestionario para la cuantificación del dolor de espalda en escolares (CUDESES)

Con este cuestionario queremos saber cuál es el estado de tu espalda, es anónimo y no es un examen, por lo que no existen respuestas correctas, cada persona tiene la suya

Colegio		Sexo		Curso		Edad	
¿Qué usas para llevar los libros?		MOCHILA		CARRITO		OTRO	
¿Has dejado de hacer alguna actividad, por tener dolor de espalda?		NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	BASTANTE	MUCHO	
¿Cuánto tiempo llevas la mochila colgada sobre los hombros, cuando vas y vuelves del colegio a tu casa?							
(Escribe la respuesta en minutos)							

Tenéis que marcar en la línea horizontal el lugar que consideráis que se corresponde con el dolor que sentís en vuestra espalda, teniendo en cuenta que cuanto más a la izquierda menos dolor y cuanto más a la derecha más dolor

¿Te duele la espalda sin transportar el material escolar?

Sin dolor Peor dolor

¿Te duele la espalda cuando transportas el material escolar?
--

Sin dolor Peor dolor

¿Te duele la zona marcada en el dibujo? 
--

Sin dolor Peor dolor

¿Te duele la zona marcada en el dibujo?



Sin
dolor

Peor
dolor

¿Te duele la zona marcada en el dibujo?



Sin
dolor

Peor
dolor

MUCHAS GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

Peso del niño/a		Altura		Peso del material	
-----------------	--	--------	--	-------------------	--

NO ESCRIBAS NADA EN LAS CASILLAS SOMBREADAS

15.4.- Anexo IV

Hoja de cálculo empleada para la determinación de la muestra para el estudio Cuantificación y prevalencia del dolor de espalda en los escolares de la comunidad autónoma de Andalucía

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1					Nivel de confianza	Error Máximo	Tamaño	k	Tamaño Estrato 1	Tamaño Estrato 2	Tamaño Estrato 3	TOTAL
2					95%	0,05	384	1,9600	232	84	68	384
3					95%	0,01	9505	1,9600	5733	2084	1688	9505
4					95%	0,03	1534	1,9600	925	336	272	1534
5					95%	0,04	600	1,9600	362	132	107	600
6					95%	0,04	511	1,9600	308	112	91	511
7					87,08%	0,03	920	1,5173	555	202	163	920
8					99%	0,05	663	2,57582930	400	145	118	663
9					99%	0,01	16296	2,57582930	9829	3573	2895	16296
10					98%	0,01	13336	2,32634787	8043	2924	2369	13336
11	Estrato	Nº de Profesores	Peso (Wh = Nh/N)		98%	0,05	541	2,32634787	326	119	96	541
12	N1	560.524	0,603		98%	0,04	845	2,32634787	510	185	150	845
13	N2	203755	0,219		97%	0,05	471	2,17009038	284	103	84	471
14	N3	165083	0,178		97%	0,05	511	2,17009038	308	112	91	511
15	TOTAL (N)	929362			95,5%	0,04	511	2,00465446	308	112	91	511
16					95,5%	0,04	652	2,00465446	393	143	116	652
17					95,5%	0,04	652	2,00465446	393	143	116	652

Fórmulas utilizadas en la hoja de cálculo:

1.- Columna C, Peso de cada estrato: =B12/B15

2.- Columna G, Tamaño (n): =(0.5*0.5*(C\$12^2*\$B\$12/((B\$12-1)*C\$12)+C\$13^2*\$B\$13/((B\$13-1)*C\$13)+C\$14^2*\$B\$14/((B\$14-1)*C\$14)))/(E2^2/G2^2+(0.5*0.5/\$B\$15^2)*(\$B\$12^2/(\$B\$12-1)+\$B\$13^2/(\$B\$13-1)+\$B\$14^2/(\$B\$14-1)))

3.- Columna K, Desviación del valor medio en relación con el nivel de confianza: =DISTR.NORM.ESTAND.INV(D2+(1-D2)/2)

4.- Columna I, tamaño del Estrato 1: =C\$12*F2

5.- Columna J, tamaño del Estrato 2: =C\$13*F2

6.- Columna K, tamaño del Estrato 3: =C\$14*F2

7.- Columna L, TOTAL: =SUMA(H2:J2)

15.5.- Anexo V

Hoja de cálculo empleada para determinar el porcentaje que representa cada provincia y estrato en la población y para determinar el porcentaje de sujetos de cada provincia y estrato en la muestra.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2			DATOS OBTENIDOS DE:									
3			http://www.juntadeandalucia.es/educacion/webportal/web/estadisticas/alumnado-escolarizado-en-el-sistema-educativo-andaluz/-/libre/detalle/EGb8/datos-estimativos-2012									
4												
5												
6			P. PRIMARIA	P. 1º C. ESO	P. 2º C. ESO	% PRIMARIA	% 1º C. ESO	% 2º C. ESO	T. PRIMARIA	T. 1º C. ESO	T. 2º C. ESO	
7		JAÉN	41.909	16.844	14.060	7,48	8,27	8,52	17,35	6,94	5,79	
8		GRANADA	60.269	21.874	18.824	10,75	10,74	11,40	24,95	9,02	7,75	
9		ALMERÍA	46.719	17.128	13.429	8,33	8,41	8,13	19,34	7,06	5,53	
10		MÁLAGA	102.838	36.974	29.672	18,35	18,15	17,97	42,56	15,24	12,22	
11		CÁDIZ	87.911	30.993	24.975	15,68	15,21	15,13	36,39	12,78	10,29	
12		HUELVA	34.706	12.872	10.029	6,19	6,32	6,08	14,36	5,31	4,13	
13		SEVILLA	134.953	47.906	38.333	24,08	23,51	23,22	55,86	19,75	15,79	
14		CÓRDOBA	51.219	19.164	15.761	9,14	9,41	9,55	21,20	7,90	6,49	
15		POBLACIÓN TOTAL	560.524	203.755	165.083	100,00	100,00	100,00	232,00	84,00	68,00	
16												
17												
18		MUESTRA POR ESTRATOS	232	84	68							
19												
20		MUESTRA TOTAL		384								
21												
22												

Fórmulas utilizadas en la hoja de cálculo:

1.- Columna G, % PRIMARIA: $=(C7*100)/560524$

2.- Columna H, % 1º C. ESO: $=(D7*100)/203755$

3.- Columna I, % 2º C. ESO: $=(E7*100)/165083$

4.- Columna J, Total PRIMARIA: $=(G7*C18)/100$

5.- Columna K, Total 1º C. ESO: $=(H7*D18)/100$

6.- Columna L, Total 2º C. ESO: $=(I7*E18)/100$

PUBLICACIONES

Cruz, R., Zagalaz, M. L., Molero, D. y Cachón, J. (2013). Cuantificación y prevalencia del dolor de espalda en relación al transporte del material escolar. *Revista Iberoamericana de Educación*, 61(3).

15.6.- Anexo VI

Cuantificación y prevalencia del dolor de espalda en relación al transporte del material escolar

RAMÓN CRUZ DEL MORAL

Especialista en Educación Física de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía (España).

DAVID MOLERO LÓPEZ-BARAJAS

Área de Métodos Investigación y Diagnóstico en Educación de la Universidad de Jaén (España).

JAVIER CACHÓN ZAGALAZ

MARÍA LUISA ZAGALAZ SÁNCHEZ

Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal de la Universidad de Jaén (España).

1. Introducción

La revisión de la literatura científica proporciona información sobre la opinión de los investigadores en los últimos años que observan un aumento en la prevalencia de algias de espalda en el alumnado de Educación Primaria (EP) y Educación Secundaria Obligatoria (ESO), posiblemente producido por el uso inadecuado de los utensilios para el transporte del material escolar que, según observamos en la práctica docente diaria, los escolares cargan sobre sus espaldas. Si este peso superara el límite considerado saludable, podría ocasionar diversas patologías.

Mientras que en el marco legislativo que regula las condiciones de trabajo encontramos referencias concretas sobre la carga máxima establecida como saludable (BOE, 1997), no es así en la legislación educativa (Burton, et al., 2004). Se considera que si la carga que transportan los escolares supera el 10% de su peso corporal, favorecerá la disminución del volumen respiratorio y la modificación de la postura en el plano sagital (Geraldine, Sheir, Richard, Kruse y Tariq, 2003); esta desalineación ocasiona problemas clínicos, ya que la espalda participa en multitud de funciones corporales (Schwab, Lafage, Patel y Farcy, 2009). Liebson (1999) defiende que los desequilibrios musculares provocan, la distribución desigual de presiones en las articulaciones, disminución de la amplitud articular, modificación muscular compensatoria, cambios en la percepción propioceptiva y variación en los modelos del movimiento.

El trabajo de Ranganathan et al. (2009), demuestra, utilizando la técnica de diagnóstico por imagen de la resonancia magnética, como se reduce la nutrición de los discos intervertebrales cuando están expuestos a cargas físicas, asegurando que el déficit nutricional es el inicio de la degeneración de dichas estructuras, ya que por carecer de vascularización tienen limitada su capacidad de auto-regeneración (Svenja, Gantenbein, Grad, Lezu Ferguson y Alini, 2010).

En la actualidad se considera que la incidencia del dolor de espalda en escolares es muy parecida a la que sufren los adultos (Tsuyoshi, Takui, Toru, Osamu, Ren y Naoto, 2011) a los 17-18 años ya se entiende como un problema de salud pública que incide de manera negativa en la calidad de vida del adolescente, necesitando atención médica, medicación y provocando absentismo escolar (O'Sullivan, Beales, Smith y Straker, 2012). Sufrirlo en la infancia es un factor que predispone a padecerlo en la madurez (Cardon y

Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação

ISSN: 1681-5653

n.º 61/3 – 15/03/13

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI-CAEU)

Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI-CAEU)



Balagué, 2004; Charlotte, Joselien, Carolien, de Rover Remuy y Hira, 2003; Erne y Elfering, 2011; Harreby, Neergaard, Hesselsoe y Kjer, 1995). El dolor de espalda se debe a una compleja interacción de variables psicológicas, sociales, antropométricas, hábitos de actividad física, transporte de cargas (Lorenzo, Cáceres, Sánchez, Page y Santosa, 2011) y según González, Martínez Mora, Salto y Álvarez (2004) es en la escuela en donde el alumnado desarrolla algunos de los comportamientos que predisponen a sufrirlo por malos hábitos posturales mantenidos en el tiempo y desequilibrios musculares instaurados por una mala programación de actividad física, mostrándose el ámbito escolar como el entorno ideal para la mejora de esta situación.

La ley de educación establece en el currículum de la Educación Física (EF) los elementos esenciales para que las programaciones del área sean el marco ideal desde el que podamos implementar programas que aumenten los conocimientos teórico-prácticos, ayudando a nuestro alumnado a adquirir competencias y hábitos saludables de actividad física para la reducción de la prevalencia de algias de espalda. Para ello los docentes necesitan mejorar su formación en el ámbito de la Educación para la Salud (Davidson, Telljohann, Dake, Price y James, 2010) diseñando y desarrollando programaciones educativas en las que el alumnado reciba de manera progresiva, pero permanente, cargas físicas saludables (González, 1982) de esta manera utilizaremos la capacidad que tiene el organismo humano para adaptarse a estímulos suaves pero repetidos en el tiempo (Knappa, 2007).

El objetivo del presente trabajo es conocer la relación existente entre la manipulación y el transporte del material escolar y las algias de espalda que pueda sufrir el alumnado del 3º ciclo de EP (10-12/13 años) y de la ESO (12-16/17 años) de la provincia de Jaén. Para ello nos planteamos los siguientes objetivos específicos: (1) Determinar la prevalencia de algias de espalda existente en los ciclos mencionados. (2) Contrastar si se agudizan con la manipulación y el transporte del material escolar. (3) Comprobar si existen diferencias entre sexos, ciclo educativo y características antropométricas.

2. Sujetos y método

2.1 Diseño

Estudio cuantitativo, no experimental, de corte transversal y tipo descriptivo, realizado en tres centros educativos: un Colegio de Educación Infantil y Primaria (CEIP) y dos Institutos de Educación Secundaria (IES), de la provincia de Jaén (España).

2.2 Muestra

La muestra ha sido seleccionada siguiendo un método no probabilístico, se han escogido los centros educativos por proximidad al lugar donde desarrolla su labor profesional el investigador que ha recogido los datos. El rango de edad de los sujetos se ha considerado porque en estos ciclos el alumnado está inmerso en una fase de crecimiento óseo-muscular que lo hace más sensible a sufrir daños en estas estructuras (Grimmer y Williams, 2000) y según Galindo, Lalana, Sola y Sola (2010) son las edades que mayor adherencia ofrecen a programas de intervención. La muestra está formada por 153 sujetos ($n=153$) de 210 invitados, que presentan un promedio de edad de $13,45 \pm 1,85$ años, en un rango de 10 a 17 años (tabla 1).

Tabla 1.
Características antropométricas (media y desviación típica)
y ciclos educativos por sexos (recuento y porcentaje).

	Niños (n=80)	Niñas (n=73)
Edad	13,3 ± 1,93	13,61 ± 1,77
Peso (kg)	55,80 ± 16,34	51,42 ± 9,7
Altura (m)	1,60 ± 0,13	1,56 ± 0,08
IMC* (kg/m ²)	21,13 ± 4,34	20,81 ± 2,96
	Tercer Ciclo Primaria	11 (36,7)
Ciclo Educativo (%)	Primer Ciclo ESO	26 (44,1)
	Segundo Ciclo ESO	36 (56,3)

*Nota: Índice de Masa Corporal (IMC)

2.3 Instrumentos

Para las mediciones antropométricas se ha usado un tallímetro Seca 214 de Seca GMBH & CO. KG, Germany y una báscula Asimed DP2400 V5 BMI Max = 125 kg, e = 50 g. de Charder Electronic CO., Ltd. Taiwan.

La obtención de los datos referidos al dolor de espalda la hemos realizado con el *Cuestionario un para la cuantificación del dolor de espalda en escolares* que recoge información antropométrica, utensilios usados para el transporte del material escolar, peso del material y tiempo empleado en el mismo, (obtenido de manera autoinformada por cada uno de los sujetos de investigación), cuantificación y localización del dolor de espalda percibido y su incidencia en las actividades diarias de cada uno de los sujetos de estudio. Los ítems que cuantifican el dolor de espalda y su localización se responden con una Escala Visual Analógica (EVA), que consiste en una línea horizontal de 10 cm, en cuyo extremo izquierdo aparece el texto *Sin dolor* mientras que en su extremo derecho se lee *Peor dolor* (Kim y Lim, 2011). La EVA se muestra como una escala de razón en distribuciones normales (Badia, Roset, Montserrat, Herdman y Segura, 1999) facilitando la comparación de medias y varianzas entre grupos (Herdman, Badia y Berra, 2001). Para medir las respuestas de los ítems que tienen una EVA, se ha utilizado un escalímetro Faber Castell 153 B. A. W. FABER-CASTELL GmbH & Co. Germany.

2.4 Procedimiento

Antes de iniciar el trabajo con los participantes del estudio solicitamos a los directores de los centros permiso para el acceso y la recogida de datos, adjuntando copias del consentimiento informado para que les fueran entregados a los padres/madres y/o tutores legales de su alumnado. Obtenido el consentimiento, comenzamos con la recogida de datos.

El investigador realizó la recogida de información en los tres centros en la primera hora lectiva (las 9 AM en el CEIP y las 8 AM en los IES) en tres días consecutivos, aplicando el cuestionario en el grupo-clase, a quienes se explicó el contenido del CUDESES, para contestar a las preguntas en la que se usa la EVA. El tiempo medio para dar respuesta al cuestionario fue de cinco minutos. Posteriormente, el alumnado iba saliendo de la clase de manera individual con su utensilio para el transporte del material escolar, para que

se valorara su talla (descalzos, en posición anatómica de espaldas al tallímetro) y su peso (descalzos y en posición anatómica sobre la báscula), así como el de la bolsa con todo el material que portaba ese día. Para la obtención de la información de la EVA, utilizamos como unidad de medida los centímetros con un decimal, para la talla metros con dos decimales y para el peso kilogramos con dos decimales.

2.5 Análisis estadístico

El análisis estadístico se realiza con un 95% de intervalo de confianza ($p < 0,05$), para la gestión de los datos hemos utilizado la aplicación informática IBM SPSS 19.0 Statistics, comenzando con un análisis factorial al cuestionario, un índice de fiabilidad interna (α de Crombach), la prueba de Kolmogorov-Smirnov y un estadístico de Levene, para comprobar la normalidad y la homocedasticidad de la distribución del factor obtenido.

Utilizamos tablas de contingencias para presentar las características antropométricas, el recuento y porcentaje por ciclos de la muestra y de la prevalencia del factor "*Dolor de Espalda*" por ciclos.

Para comparar las medias del factor "*Dolor de Espalda*" entre los tres ciclos y entre dicho factor y el tipo de utensilio que usan los sujetos para el transporte de material escolar realizamos un análisis de varianza ANOVA, con *post hoc* DNS, comprobando las diferencias por pares. Para ver la igualdad de medias del factor mencionado y el sexo y entre los grupos que cargan con más o menos del 10% de su peso corporal, realizamos una prueba *t* de Student para muestras independientes que se usa también para muestras relacionadas en la comprobación de las medias del dolor de espalda percibido, con y sin transporte de material.

Asimismo, realizamos un análisis de correlaciones bivariadas para analizar la incidencia del tiempo de transporte, del peso del material y de las características antropométricas de los sujetos, en el factor mencionado.

3. Resultados

El análisis factorial del cuestionario aporta un solo factor denominado "*Dolor de Espalda*", que explica el 58,46 de la varianza total, con un $\alpha = 0,809$ y que en nuestra muestra manifiesta una distribución dentro de la normalidad ($K-S = 0,834$, $p = 0,490$) y una homogeneidad de varianzas en el estadístico de Levene obteniéndose un valor del mismo de 1,156 ($p = 0,317$).

En primer lugar analizamos la prevalencia del dolor de espalda, para ello, siguiendo a Guevara, Covarrubias, Delille, Hernández, Carrillo y Moyao (2005) agrupamos los datos cuantitativos obtenidos en las EVAS en los siguientes intervalos: Sin dolor (de 0 a 0,9), dolor leve (de 1 a 3,9), dolor moderado (de 4 a 7,9) y dolor severo (de 8 a 10), lo que nos permitirá el análisis cualitativo de la información obtenida. El porcentaje total de sujetos que sufren algún tipo de dolor es del 79,70% ($2,66 \pm 1,78$). Si realizamos la comparación entre los ciclos educativos considerados en la muestra, se obtienen los resultados reflejados en la tabla 2, siendo el valor de $\chi^2(6) = 27,168$; $p < 0,01$.

Tabla 2.
Prevalencia del dolor de espalda por ciclos educativos (recuento y porcentaje)

	Tercer Ciclo de Primaria (n=30)	Primer Ciclo de la ESO (n=59)	Segundo Ciclo de la ESO (n=64)
Sin dolor (%)	15 (48,38%)	5 (16,12%)	11 (35,50%)
Dolor leve (%)	14 (15,73%)	36 (40,45%)	39 (43,82%)
Dolor moderado (%)	1 (3,23%)	16 (51,61%)	14 (45,16%)
Dolor severo (%)	0	2 (100%)	0

Accedemos a las diferencias entre los tres ciclos educativos realizando un ANOVA, los resultados ofrecen unas medias y desviaciones típicas de: $1,30 \pm 1,36$ para el tercer ciclo de EP, de $3,33 \pm 1,79$ para el primer ciclo de la ESO y de $2,67 \pm 1,59$ para el segundo ciclo de la ESO; siendo las diferencias entre ellos significativas en función de los resultados del ANOVA [$F(2-150)=15,38$; $p<0,01$]. En el análisis *post hoc* (asumiendo igualdad en las varianzas) obtenemos diferencias de medias (DM) significativas entre el primer ciclo de la ESO y el tercer ciclo de EP (DM=2,03; $p<0,01$), entre el primer ciclo de la ESO y el segundo ciclo de la ESO (DM=0,66; $p<0,05$), y por último una diferencia de medias de 1,37 ($p<0,01$) entre el segundo ciclo de la ESO y el tercer ciclo de EP.

En el análisis para establecer las diferencias en el factor “Dolor de Espalda” en función de la variable sexo (niños vs. niñas), utilizamos una prueba *t* de Student (al tener la variable criterio dos alternativas de respuesta), obteniéndose las siguientes medias y desviaciones típicas en función del sexo: niños $2,37 \pm 1,80$ y niñas $2,96 \pm 1,71$, siendo estas diferencias significativas a favor de las chicas ($t=-2,04$; $p<0,05$).

Para comprobar la diferencias que existen entre el dolor percibido en función del transporte o no del material escolar (dolor sin transporte de material vs. dolor con transporte de material), hemos realizado otra prueba *t*, obteniéndose para el “dolor sin transporte de material” una media de $2,77 \pm 2,16$ y para el “dolor con transporte de material” de $3,46 \pm 2,45$, siendo la diferencia significativa ($t=-4,89$; $p<0,01$).

Si analizamos el factor “Dolor de Espalda” y la relación entre la carga transportada y el peso de cada individuo (escolares cargan más 10% peso corporal vs. escolares cargan menos 10% peso corporal), obtenemos que el 80,40% de los escolares cargan con más del 10% de su peso corporal ($M= 2,60 \pm 1,81$), mientras que el 19,60% carga con menos del 10 % de su peso corporal ($M= 2,88 \pm 1,65$), siendo la diferencia significativa ($t=0,84$; $p<0,05$).

Al realizar un estudio de correlación entre el “Dolor de Espalda” y el peso transportado, se obtiene ($r=0,049$; $p>0,05$). Asimismo, entre el mismo factor y el tiempo empleado en dicho transporte, aparecen relaciones significativas entre las variables ($r=0,293$; $p<0,01$).

Al analizar los utensilios empleados por los escolares (mochila, carrito y otros utensilios), para establecer la existencia de diferencias en el factor “Dolor de Espalda”, se realizó un ANOVA, en el cual se obtiene significatividad en las diferencias [$F(2-150)=5,32$; $p<0,01$]. En el análisis a posteriori o *post hoc*

obtenemos diferencias significativas ($DM= 1,43$; $p<0,01$) entre la mochila ($M= 2,83 \pm 1,77$) y el carrito ($M= 1,40 \pm 1,39$).

Se procedió a categorizar el Índice de Masa Corporal (IMC) en los intervalos propuestos por Sobradillo, Aguirre, Aresti, Bilbao, Fernández y Lizarra (2004) para estudiar sus diferencias en el “*Dolor de Espalda*”, obteniendo como resultado $\chi^2 (236)= 241,115$; $p>0,05$, también correlacionamos con el IMC ($r=0,105$; $p>0,05$) y con la altura y el peso ($r=0,134$; $p>0,05$) y ($r=0,133$; $p>0,05$) respectivamente.

4. Discusión

En este trabajo hemos accedido a la prevalencia del dolor de espalda en alumnos del tercer ciclo de EP y de la ESO, pero al contrario que la mayoría de las investigaciones llevadas a cabo en este campo y con esta población que se han centrado en la descripción del fenómeno (Golriz y Walker, 2011; Van Poppel, Hooftma y Koes, 2001) aportamos como novedad, la cuantificación de ese dolor. Esto nos permite utilizar medias y desviaciones típicas para realizar comparaciones, estadísticamente significativas, entre grupos.

La prevalencia del dolor de espalda en nuestro estudio se sitúa en el intervalo *dolor leve*, con valores superiores al 26,6% encontrado por Pires, Esquivel, Felipe, Lemes, Montero y Montes (2011), aproximándose al 87% obtenido por Turk, Vauhnik y Mičetić (2011), al 70% de González, Martínez Mora, Salto y Álvarez (2004) y al 62,29% de Fraile (2009). En el estudio de Sheir, Kruse, Rahman, Jacobson y Pelli (2003) se compara la prevalencia del dolor de espalda entre centros educativos en los que está prohibido el uso de la mochila, con otros en los que su uso está permitido, apreciándose que los estudiantes que usan mochila escolar, para el transporte de su material, tienen más probabilidad de sufrir dolor de espalda que aquellos que no usan dicho utensilio. Estos datos se corresponden con nuestros resultados, ya que se ha obtenido significación estadística en la comparación entre el dolor percibido, con y sin mochila, siendo menor la apreciación de dolor en el ítem “*dolor sin transporte de material*” que en el de “*dolor con el transporte de material*”.

En relación a la incidencia que tiene que el material escolar transportado supere o no el 10% del peso corporal, aportamos datos que coinciden con los hallados por Fraile (2009) y Mohseni, Baheri y Shayesteh (2007), demostrando que el peso de la mochila no está relacionado con la percepción de dolor. Además, los resultados obtenidos en las correlaciones realizadas entre el factor “*Dolor de Espalda*” y el peso transportado y, el mismo factor y el tiempo durante el que se realiza el transporte, respaldan la no relación entre la carga y el dolor. En este sentido Pires, Esquivel, Felipe, Lemes, Montero y Montes (2011) manifiestan que es la relación entre peso y tiempo de transporte lo que supone un riesgo patológico para la espalda. Troussier, Davoine, De Guadamaris, Fauconnier y Phelip (1994) defienden que, aunque existe relación entre el peso y el dolor, ésta no es directa, mientras que Negrini y Carabolona (2002) descubren que es la variable tiempo la única que incide.

Cuando analizamos el dolor de espalda, tomando al sexo como variable independiente, encontramos diversos autores que coinciden con nuestros resultados en la mayor prevalencia manifestada por las niñas (Martínez, Rodríguez, López Ibáñez y Echevarría, 2009; Van Gessel, Gabmann y Kreones, 2011; Rodríguez, Ruano, Pérez, García, Gómez y Fernández, 2012). Nuestro análisis aporta que la mayor

prevalencia del factor "*Dolor de Espalda*", se muestra en el primer ciclo de la ESO. En este periodo educativo los resultados obtenidos se corresponden con las conclusiones aportadas en las investigaciones desarrolladas por Martínez, Rodríguez, López Ibáñez y Echevarría (2009) y Mohseni, Baheri y Shayesteh (2007). El IMC no presenta una relación directa con el factor "*Dolor de Espalda*", por lo que estos resultados concuerdan con la revisión realizada por Leboeuf (2000) en 56 investigaciones sobre la analogía entre el dolor de espalda y el peso corporal, argumentando que no existe evidencia científica para sustentar esta afirmación.

Para líneas futuras de trabajo, presentamos un estudio aplicado al ámbito de la EF relacionada con la Salud, los resultados han de difundirse para favorecer programas de intervención en la reducción de la prevalencia del dolor de espalda en la población infantil y transmitir competencias teórico-prácticas que instauren hábitos de vida saludables que incidan de manera positiva en la infancia y en etapas posteriores de la vida, posibilitando una mayor participación de los docentes que sienten la necesidad de acometer un trabajo investigador para la resolución de los problemas a los que se enfrentan en su práctica profesional (Latorre, Rincón y Arnal, 2005).

Referencias bibliográficas

- BADIA, X., ROSET, P., MONTSERRAT, S., HERDMAN, M y SEGURA, A. (1999). "Versión española del EuroQol: Descripción y aplicaciones". *Medicina Clínica*, 112 (1), 79-86.
- BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores. BOE núm. 97 de 23/04/1997.
- BURTON, K., MÜLLER, G., BALAGUÉ, F., CARDON, G., ERIKSEN, H., HÄNNINEN, O., et al. (2004). "European Guidelines for prevention in low back pain. Disponible en: <http://www.backpaineurope.org/web/files/WG3_Guidelines.pdf> [Consulta: mayo, 2012].
- CARDON, G. y BALAGUÉ, F. Low back pain prevention's effects in schoolchildren. (2004). "What is the evidence?" *European Spine Journal*, 13, 663-679.
- CHARLOTTE, G., JOSELIEN, J., CAROLIEN, M., DE ROVER, C.M., REMY, A. y HIRA S. (2003). "The weight of schoolbags and the occurrence of neck, shoulder and back pain in young adolescents". *Spine*, 28, 916-921.
- DAVIDSON, B., TELLJOHANN, S., DAKE, J., PRICE, A. y JAMES, H. (2010). "Institutions of Higher Education Pre-Service School Health Education Practices". *American Journal Health Education*, 41 (6), 329-336.
- ERNE, C. y ELFERING, A. (2011). "Low back pain at school: unique risk deriving from unsatisfactory grade in maths and school-type recommendation." *European Spine Journal*, 2, 2126-2133.
- FRAILE, P.A. "Dolor de espalda en alumnos de primaria y sus causas." (2009). *Fisioterapia*, 31(4), 137-142.
- GALINDO, G., LALANA, M.P., SOLA, M.B y SOLA, J. (2010). "Aprendizaje de hábitos posturales y de ejercicio físico saludables en niños sanos con problemas leves de columna vertebral." *Revista Pediatría de Atención Primaria*, 12, 215-25.
- GERALDINE, I., SHEIR, P., RICHARD, W., KRUSE, D.O. y TARIQ, P. (2003). "The Association of Backpack Use and Back Pain in Adolescents." *Spine*, 28 (9), 922-930.
- GOLRIZ, S. y WALKER, B. (2011). "Can load carriage system weight, design and placement affect pain and discomfort? A systematic review." *Journal Back Musculoskeletal Rehabilitation*, 24, 1-16.
- GONZÁLEZ, J.J. (1982). "Contraindicaciones a la práctica de la educación física y el deporte." *Apunts medicina del Sport*, 19, 245-254.

- GONZÁLEZ, J.L., MARTÍNEZ, J., MORA, J., SALTO, G. y ÁLVAREZ, E. (2004). "El dolor de espalda y los desequilibrios musculares." *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte*, 4 (13), 18-34. Disponible en: <<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista13/espalda.htm>>. [Consulta: junio, 2012].
- GRIMMER, K. y WILLIAMS, M. (2000). "Gender-age environmental associates of adolescent low back pain." *Appl Ergon*, 31, 343-360.
- GUEVARA, U., COVARRUBIAS, A., DELILLE, R., HERNÁNDEZ, A., CARRILLO, R. y MOYAO, D. (2005). "Parámetros de práctica para el manejo del dolor agudo perioperatorio." *Cirugía y Cirujanos*, 73, 223-232.
- HARREBY, M., NEERGAARD, K., HESSELSE, G. y KJER, J. (1995). "Are radiologic changes in the thoracic and lumbar spine of adolescents risk factors for low back pain in adults? A 25-year prospective cohort study of 640 school children." *Spine*, 20, 2298-2302.
- HERDMAN, M., BADIA, X. y BERRA, S. (2001). "El EuroQol-5D: una alternativa sencilla para la medición de la CDV relacionada con la salud en atención primaria." *Atención primaria*, 28 (6), 425-429.
- KIM, K. y LIM, J. (2011). "Crosscultural adaptation and validation of the Korean version of the Roland Morris Disability Questionnaire for use in low back pain." *Journal Back Musculoskelet Rehabilitation*, 24, 83-88.
- KNAPP, C. (2007). *El dolor de espalda: prevención y tratamiento*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- LATORRE, A., RINCÓN, D. y ARNAL, J. (2005). *Bases Metodológicas de la Investigación Educativa*. 1ª ed. Barcelona: Ediciones Experiencia. S. L.
- LEBOEUF, C. (2000). "Body Weight and Low Back Pain. A Systematic Literature Review of 56 Journal Articles Reporting on 65 Epidemiologic Studies." *Spine*, 25 (2), 226-237.
- LIEBENSON, C. (1999). *Manual de rehabilitación de la columna vertebral*. Badalona: Paidotribo.
- LORENZO, M.L., CÁCERES, M.D., SÁNCHEZ, A., PAGE, A. y SANTOSA, P. (2011). "Eficacia de un programa de escuela de espalda. Análisis de factores asociados a la actividad laboral de los participantes." *Rehabilitación*, 45 (3), 233-239.
- MARTÍNEZ, G., RODRÍGUEZ, M., LÓPEZ, A.I., IBÁÑEZ, T. y ECHEVARRÍA, C. (2009). "Dolor de espalda en adolescentes: prevalencia y factores asociados." *Rehabilitación*, 43 (2), 72-80.
- MOHSENI, M.A., BAGHERI, M., SHAYESTEH, M. (2007). "Non specific low back pain in 5000 Iranian school-age children." *Journal Pediatric Orthopedic*, 27 (2), 26-129.
- NEGRINI, S. y CARABALONA, R. (2002). "Backpacks on Schoolchildren's Perceptions of Load, Associations With Back Pain and Factors Determining the Load." *Spine*, 27 (2), 187-195.
- O'SULLIVAN, P.B., BEALES, D.J., SMITH, A.J. y STRAKER, L.M. (2012). "Low back pain in 17 year olds has substantial impact and represents an important public health disorder: a cross-sectional study." *BMC Public Health*, 12, (100). Disponible en: <<http://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/100>> [Consulta: abril, 2012].
- PIRES, C., ESQUIVEL, F., FELIPE, M., LEMES, L., MONTERO, A. y MONTES, P. (2011). "Does the weight of backpacks cause backache in 10-11 year-old children?" *Acta Pediátrica Española*, 69 (7-8), 325-331.
- RANGANATHAN, D.M., BRIAN, J.C., BRIGITTE, E., DONALD, S., COX, E. y GOWLAND P. (2009). "What Influence Does Sustained Mechanical Load Have on Diffusion in the Human Intervertebral Disc? An In Vivo Study Using Serial Postcontrast Magnetic Resonance Imaging." *Spine*, 34 (21), 2324-2337.
- RODRÍGUEZ, P., RUANO, A., PÉREZ, M., GARCÍA, F.B., GÓMEZ, D. y FERNÁNDEZ, A. (2012). "School children's backpacks, back pain and back pathologies." *Archives of disease in childhood*, en prensa.
- SCHWAB, F., LAFAGE, V., PATEL, A. y FARCY, J.P. (2009). "Sagittal Plane Considerations and the Pelvis in the Adult Patient." *Spine*, 34 (17), 1828-1833.
- SHEIR, I., KRUSE, R., RAHMAN, T., JACOBSON, L. y PELLI, J. (2003). "The Association of Backpack Use and Back Pain in Adolescents." *Spine*, 28 (9), 922-930.
- SOBRADILLO, A., AGUIRRE, U., ARESTI, A., BILBAO, C., FERNÁNDEZ, A., LIZARRA H, et al. (2004). *Curvas y Tablas de Crecimiento (Estudios Longitudinal y Transversal)*. Bilbao: Fundación Faustino Orbegoza Eizaguirre.
- SVENJA, I.J., GANTENBEIN, B., GRAD, S., LEZUO, P., FERGUSON, S. y ALINI, M. (2010). "The Combined Effects of Limited Nutrition and High-Frequency Loading on intervertebral Discs With Endplates." *Spine*, 35 (9), 1744-1752.

- TROUSSIER, B., DAVOINE, P., DE GUADEMARIS, R., FAUCONNIER, J. y PHELIP, X. (1994). "Back pain in school children. A study among 1178 pupils." *Scandinavian Journal Rehabilitation Medical*, 26 (3), 143-146.
- TSUYOSHI, S., TAKUI, I., TORU, H., OSAMU, M., REN, K. y NAOTO, E. (2011). "Low back pain in childhood and adolescence: assessment of sports activities." *European Spine Journal*, 20, 94-99.
- TURK, Z., VAUHNİK, R. y MIČETIĆ, D. (2011). "Prevalence of nonspecific low back pain in schoolchildren in north-eastern Slovenia." *Collegium Antropologicum*, 35 (4), 1031-1035.
- VAN GESSEL, H., GABMANN, J. y KREONES, B. (2011). "Children in Pain: Recurrent Back Pain, Abdominal Pain, and Headache in Children and Adolescents in a Four-Year-Period." *Journal Pediatric*, 158, 977-983.
- VAN POPPEL, M., HOOFTMA, W.I. y KOES, B. (2001). "An update of a symptomatic review of controlled clinical trials on the primary prevention of back pain at the workplace." *Occupational Medicine*, 54, 345-352.

Cruz, R., Zagalaz, M. L., Molero, D. y Cachón, J. (2016). Validación de un cuestionario para la cuantificación del dolor de espalda en escolares. *Revista Cubana de Salud Pública*.

REVISTA CUBANA DE SALUD PÚBLICA

La Habana, 15 de febrero de 2016

Ramón Cruz del Moral
Consejería de Educación, Cultura
y Deporte de la Junta de Andalucía

Estimado profesor Cruz:

Su trabajo titulado "Validación de un cuestionario para la cuantificación del dolor de espalda en escolares" está aprobado para publicar y saldrá en un próximo número de nuestra revista en este año.

Saludos cordiales,



DraC. Ana J. García Millián
Secretaria Científica

15.7.- Anexo VII

spu 2__16

INVESTIGACIÓN

Validación de un cuestionario para la cuantificación del dolor de espalda en escolares

Validity questionnaire for the quantification of back pain in school children

Ramón Cruz del Moral,^I María Luisa Zagalaz-Sánchez,^{II} David Molero^{II}
Javier Cachón-Zagalaz^{II}

^I Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. España

^{II} Universidad de Jaén. España.

RESUMEN

Objetivo: validar un instrumento de medida fácil, rápido y fiable que permita el acceso a información cuantitativa sobre el dolor de espalda que pueda sufrir la población infantil.

Métodos: estudio descriptivo cuantitativo, no experimental, de corte transversal. Participaron 153 escolares (80 niños y 73 niñas) del tercer ciclo de educación primaria y de enseñanza secundaria obligatoria, que contestaron un cuestionario sobre algias de espalda mediante una escala visual analógica. A todos los niños se les tomaron las medidas antropométricas y pesado los utensilios de transporte de material escolar. La fase de validez didáctica y de contenido fue realizada por jueces expertos y la consistencia interna del cuestionario, α de Cronbach, fue elevada (0,809).

Resultados: las correlaciones entre los ítems fueron muy significativas ($p < 0,001$) excepto en un caso ($p > 0,05$). El índice de la Medida de Adecuación Muestral Kaiser-Meyer-Olkin ($p < 0,000$) indicó la posibilidad de realizar un análisis factorial del que pudimos obtener un factor denominado Dolor de Espalda, que explicó el 58,46 % de la varianza total, por lo que resulta un instrumento unidimensional.

Conclusiones: el cuestionario creado se muestra como un instrumento válido y fiable para la recogida de información cuantitativa del dolor de espalda en el ámbito del área de educación física relacionada con la salud.

Palabras clave: dolor de espalda, medicina preventiva, educación física, educación para la salud y promoción y protección de la salud.

Abstract

Objective

To validate an easy, rapid and trustworthy instrument of measure that allows the access to quantitative information about the backache that the infantile population could suffer for contextualize the educational and sanitary processes to the needs of the subjects

Methods

We present a quantative study, cross sectional non-experimental, descriptive type study. 153 students (80 boys and 73 girls) from the third cycle o Primary Education and from Secondary Education have participated, and have answered with Analogical Visual Scales, a questionnaire about back pain and from those students we have taken the anthropometric measurements and weight of the objects used in the transport of school materials. The teaching and content validity phase was done by expert judges and the internal consistency of the questionnaire, α de Cronbach is elevated (.890).

Results

The correlations between the items appear quite significant ($p < .001$),

except in one case ($p > .05$). The rate of the measure of Sampling Adequacy Kaiser-Meyer-Olkin ($p < .000$), indicates the possibility of a factor analysis from which we can obtain a factor Back Pain dubbed , explaining 58.46 % of the total variance, resulting in a one-dimensional instrument.

Conclusion

The questionnaire that we have made shows itself to be an validity and trustworthy instrument for the collection of quantative information about back pain in the field of Physical Education health related.

Keywords: Back pain, preventive medicine, physical education, health education and promotion and protection of health.

INTRODUCCIÓN

El problema de investigación surge ante la imposibilidad de encontrar cuestionarios con las características adecuadas a la población escolar que permitan, además de hallar la prevalencia, acceder a datos cuantitativos que aporten significado estadístico en la recogida de información referente al dolor de espalda.

Con anterioridad a la década de los ochenta del siglo xx, no se había considerado el dolor de espalda en los escolares como un problema digno de estudio, sin embargo a partir de los noventa surgen multitud de trabajos orientados a describir dicha situación y se descubren evidencias como que sufrir dolor de espalda en edad infantil predispone a padecerlo en la edad adulta.¹⁻⁴ Actualmente se considera que la prevalencia de algias de espalda en niños es similar a la que presentan los adultos,⁵ que incide de forma negativa en la calidad de vida de las personas que las manifiestan, interfiere en sus actividades diarias y es uno de los principales motivos de las incapacidades laborales transitorias.⁶ Este último aspecto supone un costo sustancial para los sistemas sanitarios y representa un problema de salud pública.⁷ Actualmente se asume pero no se conoce

la mejor manera de reducir estos dolores y mejorar la calidad de vida de las personas y de los pacientes.⁸

Observamos como los niños y niñas españoles aumentan sus comportamientos sedentarios y se alejan de la actividad física necesaria para un desarrollo biológico, social y afectivo adecuados. Los avances tecnológicos mejoran la calidad de vida, pero también nos introducen en ambientes tan digitalizados que crean tal dependencia que anulan a la persona.⁹

Los sistemas sanitarios y los educativos tienen la responsabilidad de participar en la resolución de los problemas asociados a los vertiginosos cambios que estamos viviendo en sus respectivas esferas de atención, deberían plantear un plan estratégico que conexas salud y educación de forma real y sostenible. A diario, los profesionales que desarrollan su labor con la infancia se ven en la necesidad de resolver nuevos retos; la labor con personas en pleno proceso de formación, obliga a trabajar para obtener un perfil que se corresponda con el de un profesional en continua mejora reflexiva que se adapte al contexto social en el que se inserta. La investigación ofrece posibilidades para ello, por lo que el investigador que intente mejorar su práctica a través de ella, además de crear un *corpus* teórico, tiene que buscar soluciones a los problemas planteados, por lo que el fin debe ser la búsqueda de remedios prácticos que contextualicen su labor.

La legislación¹⁰ establece que uno de los fines que tiene que perseguir el área de educación física en un plantel educativo, es que el alumnado adquiera los conocimientos necesarios que le ayuden a sentir la necesidad de mantener un estilo de vida saludable, no sólo durante el periodo de su escolarización sino también en el desarrollo de su vida adulta fuera del sistema educativo.

Consideramos entonces, que el ámbito escolar y dentro de él, el área de educación física, son los espacios ideales para, una vez conocida y cuantificada la prevalencia del dolor de espalda en la población

infantil, desarrollar programas de intervención que permitan determinar los factores que potencialmente inciden más en esa sintomatología y poder modificarlos,¹¹ ya que en el periodo de escolaridad obligatoria es cuando el alumnado debe interiorizar los comportamientos necesarios para alcanzar hábitos adecuados para el desarrollo de una vida saludable; por otro lado, conocer estos elementos, ayuda a los docentes, médicos de los equipos de orientación educativa o profesionales en atención primaria, en la toma de decisiones que pueden contribuir también a la implementación de dichos programas de intervención orientados a la disminución de la prevalencia de algias de espalda.

Acceder de forma cuantitativa al dolor que percibe una persona resulta difícil por ser una sensación subjetiva¹² que varía según las características individuales. Tradicionalmente se han usado escalas, entre las que se destacan las Escalas Visuales Analógicas (EVA), la Escala de Calificación Numérica (NRS), la Escala de Valoración Verbal (VRS) y la Escala de las Caras de Dolor Revisada (VRS). En este trabajo se presenta el proceso de elaboración de un cuestionario que utiliza EVA, ya que se ha utilizado ampliamente en el estudio de la molestia y se muestra muy sensible para la detección de variaciones en el dolor percibido¹³.

La EVA comenzó a utilizarse en el campo de la psicología al inicio del Siglo XX.¹⁴ En España se introdujo como parte del cuestionario EuroQol, para medir la calidad de vida asociada a la salud de los pacientes que se sometían a intervenciones sanitarias y se observó que se podía tratar como una escala de intervalo,¹⁵ por lo que se obtiene información cuantitativa que permite la comparación de medias entre grupos¹⁶ y además ofrece la posibilidad de delimitar intervalos para estudios cualitativos.¹⁷

El propósito del presente estudio es construir y validar un cuestionario de fácil y rápida aplicación y comprensión, que cuantifique el dolor de espalda en población escolar del tercer ciclo de

educación primaria (EP) y de educación secundaria obligatoria.

MÉTODOS

Estudio descriptivo cuantitativo, no experimental, de corte transversal, realizado en tres centros educativos: un colegio de educación infantil primaria (CEIP) y dos institutos de educación secundaria (IES), de la provincia de Jaén, España, en diciembre de 2014. Se decidió la elección de estos centros educacionales para abarcar el intervalo de edad de la muestra. Se realizaron medidas en dos institutos de educación secundaria por la negativa de acceso al primer ciclo de la educación secundaria obligatoria en uno de ellos.

MUESTRA

La recogida de datos se realizó en 153 sujetos ($n= 153$) de 210 invitados. En el momento de la aplicación del cuestionario se eliminaron tres individuos por tener corsé ortopédico corrector de escoliosis y esta condición podría sesgar sus respuestas. El rango de edad de los escolares el tercer ciclo de EP estaba entre 10 y hasta 12-13 años y el de los alumnos de educación secundaria obligatoria, de 12-13 hasta 17 años.

La selección del intervalo de edad de los sujetos del estudio se realizó teniendo en cuenta que los mayores picos de algias de espalda en edad escolar, se encuentran en los ciclos que se muestrearon,¹⁸⁻²¹ además consideramos que son los tramos que mayor adherencia ofrecen a programas de intervención²⁰ y es un intervalo de edad en el que hay una fase muy rápida de crecimiento y maduración de las estructuras óseo-musculares que no están aún suficientemente consolidadas para soportar cargas y tensiones.²¹

CONSTRUCCIÓN DEL CUESTIONARIO

Materiales

Se utilizó un escalímetro FABER CASTELL 153 B.A.W. FABER-CASTELL GmbH & Co. Germany. El tratamiento de los datos se realizó con la aplicación estadística IBM SPSS Statistics en su versión 19. Para las mediciones antropométricas se usó el tallímetro Seca 214 de Seca GMBH&CO. KG, Germany y la báscula Asimed DP 2400 V5 BMI Max=125 Kg, e=50 g de Charder Electronic CO., Ltd. Taiwan.

Cuestionario para la cuantificación del dolor de espalda en escolares (CUDESES)

El cuestionario que se propone (anexo1), construido *ad hoc*, recoge información demográfica (centro educativo, sexo, ciclo educativo y edad), antropométrica (peso, altura e IMC, derivado del peso y altura), utensilios usados para el transporte del material escolar (tipo de bolsa de transporte y peso del material), cuantificación del dolor de espalda percibido y su incidencia en las actividades diarias de cada uno de los sujetos de estudio.

Se utiliza una EVA (anexo 2), con forma de línea horizontal de 10 cm, en cuyo extremo izquierdo aparece el texto *Sin dolor* mientras que en su extremo derecho se lee *Peor dolor*.²²

Para comprobar las cualidades de rapidez y facilidad medimos el tiempo que necesitan los sujetos y la tasa de respuesta en los cuestionarios.

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Para procurar la validez de contenido y didáctica del cuestionario, de acuerdo con *Molero y Ruiz*²³ comenzamos el proceso con la validación por jueces expertos, en nuestro caso una catedrática de universidad en didáctica de la expresión corporal, un doctor en el área de métodos de investigación y diagnóstico en educación, un doctor en

didáctica de la expresión corporal y cuatro maestros de EP, especialistas en educación física (incluido el investigador principal). En esta fase se adaptó el vocabulario de los ítems, se insertaron fotografías, con una marca en la zona anatómica a la que hacían mención las preguntas y se escribieron las explicaciones para responder con la EVA. Finaliza el diseño del cuestionario, entendiendo que por la escasa dificultad que ofrecían para su respuesta todos los ítems se ajustaban a la edad de la muestra seleccionada.

Se utilizó el estadístico de la Medida de Adecuación Muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) para la validez del constructo y realizado un análisis factorial confirmatorio de los 5 ítems.

PROCEDIMIENTO

Antes de iniciar el trabajo con los participantes del estudio solicitamos, mediante carta escrita a los directores de los tres centros educativos, el permiso para el acceso y la recogida de datos, adjuntando copias del consentimiento informado para que les fueran entregados a los padres/madres o tutores legales de su alumnado.

Una vez que los responsables de los centros nos devolvieron los consentimientos informados debidamente cumplimentados y firmados, comenzamos con el estudio piloto, en el que participaron 10 escolares de cada uno de los ciclos, en total 30 sujetos ($n = 30$), con una media de edad de $13,30 \pm 1,78$ años, en un rango que abarca desde los 10 hasta los 17 años, para un total de 15 niños y 15 niñas. En el momento de la administración del cuestionario, insistimos en que manifestaran cualquier duda que encontraran para la comprensión de los ítems.²⁴ Se comprobó que tenían dificultad para localizar la zona anatómica de la espalda por la que se les preguntaba; y se decidió que sería adecuado insertar una fotografía de la espalda con la zona de cada pregunta marcada y también una pequeña explicación escrita para la respuesta en la EVA.²⁵

Al disponer del cuestionario definitivo, el investigador (siempre el mismo) realizó la recogida de información en los tres centros en la primera hora lectiva (las 9 am en el CEIP y las 8 am en los IES), los días 2, 3 y 4 de diciembre de 2014. El cuestionario se pasó en el grupo-clase, haciendo especial mención a que no se trataba de ningún tipo de prueba de evaluación y que eran anónimos. También dimos una explicación para contestar a las preguntas en la que se usa la EVA: "Tenéis que marcar en la línea horizontal el lugar que consideráis que se corresponde con el dolor que sentís en vuestra espalda, teniendo en cuenta que cuanto más a la izquierda menos dolor y cuanto más a la derecha más dolor".

Posteriormente, el alumnado iba saliendo de la clase de manera individual con su utensilio para el transporte del material escolar para valorar su talla (descalzos, en posición anatómica de espaldas al tallímetro) y su peso (descalzos y en posición anatómica), por último se pesaba la bolsa con todo el material que portaba ese día. Para la obtención de la información de la EVA, utilizamos como unidad de medida los centímetros con un decimal.

Los métodos y procedimientos empleados están de acuerdo con los estándares éticos del comité de la Universidad de Jaén y con la Declaración de Helsinki de 1975, revisada en 1983.

RESULTADOS

La muestra, 80 niños (52,3 %) y 73 niñas (47,7 %), presentaba un promedio de edad de $13,45 \pm 1,85$ años, en un rango de 10 a 17 años, sin diferencias estadísticamente significativas en ellas para $p > 0,05$ (tabla 1).

TABLA 1

Se obtuvo la matriz de correlaciones (tabla 2).

TABLA 2

Teniendo en cuenta estos resultados y que el índice KMO nos proporciona 0,777 con un *Chi cuadrado* igual a 310,973 en la prueba de esfericidad de Bartlett y una significación de $p < 0,000$, se consideró adecuado realizar un análisis factorial ya que la variable que cuantifica el factor se predice medianamente por las variables representadas con los 5 ítems.

El método de extracción del factor fue el de componentes principales. Se obtuvo un factor que explica el 58,46 % de la varianza total con 5 ítems, observando que la máxima saturación en el factor nos lo dieron ¿Te duele la espalda? (0,887), ¿Te duele la espalda cuando llevas los libros en la mochila? (0,870) y ¿Te duele la zona dorsal? (0,761) y los que menos saturación aportaron fueron ¿Te duele la zona de los trapecios? (0,653) y ¿Te duele la zona lumbar? (0,612).

El único factor resultante se denominó "Dolor de Espalda" y la presentación de un instrumento de estructura unidimensional, por lo que no se pueden realizar rotaciones factoriales.

Las correlaciones (Pearson para distribuciones paramétricas y Spearman para no paramétricas) entre los cinco ítems y el factor, resultaron estadísticamente significativas en todos los casos: Entre *¿Te duele la espalda?* y el factor (r de Pearson= 0,866, $p < 0,001$), entre *¿Te duele la espalda cuando llevas los libros en la mochila?* y el factor (r de Pearson= 0,856, $p < 0,001$), entre *¿Te duele la zona de los trapecios?* y el factor (r de Spearman= 0,641, $p < 0,001$), entre *¿Te duele la zona dorsal?* y el factor (r de Spearman= 0,756, $p < 0,001$) y entre *¿Te duele la zona lumbar?* y el factor (r de Spearman= 0,653, $p < 0,001$).

En nuestro estudio el Factor Dolor de Espalda mostró una distribución normal con un índice de Kolmogorov-Smirnov de 0,834 y una significatividad de $p = 0,490$, lo que posibilitó su tratamiento con pruebas de estadística paramétrica.

Debido a que no disponíamos de pruebas que cuantificaran el dolor de espalda en escolares y que la opción del *test-retest* no era posible

por la no disponibilidad de los centros educativos, optamos por comprobar la consistencia interna del cuestionario accediendo a su fiabilidad mediante el cálculo del alfa *de Cronbach*. Se obtuvo un coeficiente de 0,809 para el único factor o dimensión del cuestionario. El tiempo medio que se necesitó para dar respuesta al cuestionario fue de cinco minutos, por lo que la interferencia al docente que estaba impartiendo su clase fue mínima y la tasa de repuesta fue del 100 %.

DISCUSIÓN

Gran parte de las investigaciones que se han realizado en el ámbito del dolor de espalda en escolares han desarrollado un trabajo descriptivo que presenta déficits en el proceso metodológico y favorecido la aparición de multitud de hipótesis, pero que implementan escasos programas de intervención.^{26,27}

Elementos esenciales en dichos programas son los cuestionarios para la toma de datos en los momentos pre y postratamiento. Teniendo en cuenta las características de los objetos de estudio, creemos que los instrumentos que se deben utilizar tienen que aportar datos cuantitativos y ser de fácil aplicación y comprensión para los sujetos sin que esto suponga una merma en su fiabilidad, lo que permitirá el desarrollo de estudios estadísticos que confirmen el éxito de nuestras intervenciones.

El cuestionario CUDESES obtiene información cuantitativa del dolor de espalda que sufre el alumnado del tercer ciclo de EP y enseñanza secundaria obligatoria, facilita el tratamiento de los datos a través de las medias y medianas de las distribuciones y consigue un análisis paramétrico que aporta información sobre la necesidad de implementar programas de intervención para la reducción de la prevalencia de este problema.

El análisis factorial confirmatorio realizado y el valor de KMO obtenido en el único factor del instrumento, nos informa de una distribución

que presenta datos dentro de la normalidad, al igual que en *Ogon*²⁸ y otros, así como las correlaciones entre los ítems y el coeficiente de fiabilidad α indican que el cuestionario CUDESES, construido *ad hoc*, coincide con las aportaciones de *Price*²⁹ y otros, reúne unas características de validez, fiabilidad, comprensión y rapidez que lo hacen ideal para su uso entre los 10 y los 16 años.

Diversos estudios han comprobado la validez y fiabilidad de la EVA,^{16,30} encontrando en todos ellos propiedades de escala de razón, lo que facilita la detección en la variabilidad del dolor en pacientes de todas las edades. En el trabajo de *Ferreira*¹³ y otros se propone una escala basada en la imagen de varias caras que muestran gestos que se relacionan con las categorías: *sin dolor, dolor leve, dolor moderado, dolor intenso y dolor máximo*, aunque esta escala es muy gráfica y puede facilitar las respuestas en la población infantil, es evidente que no aporta información cuantitativa como lo hace el cuestionario CUDESES y limita la capacidad del investigador para llegar a conclusiones estadísticamente significativas.

Como se ha explicado, el 100 % de los sujetos contestaron a todos los ítems, no se encontró ninguna falla por *no respuesta*, este es uno de los inconvenientes que manifiestan *Ferreira*,¹³ *Ogon*²⁸ y otros. En este trabajo se evitó esta situación con la adaptación de las preguntas a la edad de la muestra durante el desarrollo de la fase de validación de contenido y didáctica y facilitado una explicación, en el momento de la aplicación del cuestionario para responder en la EVA. Los resultados obtenidos nos orientan hacia el diseño e implementación de unidades didácticas, en educación para la salud,³¹ en centros educativos y de atención primaria, con el objetivo de que los sujetos interioricen la importancia de la adquisición de hábitos de vida saludable que reduzcan las enfermedades relacionadas con la espalda.

Como limitaciones se presentan el tamaño muestral y el número de ítems. Se puede concluir que el cuestionario (CUDESES) presenta una

adecuada validez y una buena fiabilidad para cuantificar y localizar la zona anatómica del dolor de espalda en el alumnado del tercer ciclo de EP y educación secundaria obligatoria y es un instrumento rápido y fácil en su práctica

Como prospectivas de futuro, recomendamos la aplicación del cuestionario (CUDESES) en muestras de poblaciones representativas (ciudades, provincias, comunidades autónomas), para un estudio de la prevalencia y localización del dolor de espalda en escolares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cardon G, Balagué F. Low back pain prevention's effects in schoolchildren. What is the evidence? *Eur Spine J.* 2004;13:663-79.
2. Charlotte G, Joselien J, Carolien M. The weight of schoolbags and the occurrence of neck, shoulder and back pain in young adolescents. *Spine.* 2003;28:916-21.
3. Erne C, Elfering A. Low back pain at school: unique risk deriving from unsatisfactory grade in maths and school-type recommendation. *Eur Spine J.* 2011;2:2126-33.
4. Harreby M, Neergaard K, Hesselsoe G. Are radiologic changes in the thoracic and lumbar spine of adolescents risk factors for low back pain in adults? A 25-year prospective cohort study of 640 school children. *Spine.* 1995;20:2298-302.
5. Tsuyoshi S, Takui I, Toru H, et al. Low back pain in childhood and adolescence: assessment of sports activities. *Eur Spine J.* 2011; 20:94-9.
6. Kyoung K, Jae L. Crosscultural adaptation and validation of the Korean version of the RolandMorris Disability Questionnaire for use in low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2011; 24:83-8.
7. García AN, Gondo FL, Costa RA, et al. Effectiveness of the back school and mckenzie techniques in patients with chronic non-

- specific low back pain: a protocol of a randomised controlled trial. BMC Musculoskelet Disorders. 2011;12:179 [citado 3 Abr 2012]. Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/12/179>
8. Lorenzo MA, Cáceres ML, Sánchez MD. Eficacia de un programa de escuela de espalda. Análisis de factores asociados a la actividad laboral de los participantes. Rehabilitación. 2011;45:233-9. [citado 8 Dic 2013]. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es/revistas/rehabilitacion-120/eficacia-un-programa-escuela-espalda-analisis-factores-90025015-originales-2011>
 9. Fernández JM. Postmodernidad e investigación en EF. Ágora educ. fís. Deport. 2003;2:5-22.
 10. Orden por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía. Orden de 17 de marzo de 2015. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, nº 60, (27 de marzo de 2015).
 11. Burton K, Müller G, Balagué F. European Guidelines for prevention in low back pain. 2004 [citado 16 Oct 2012]. Disponible en: http://www.backpaineurope.org/web/files/WG3_Guidelines.pdf.
 12. Chaffee A, Yakuboff M, Tanabe T. Responsiveness of the VAS and McGill Pain Questionnaire in Measuring Changes in Musculoskeletal Pain. J Sport Rehabil. 2011;20:250-5.
 13. Ferreira MA, Pais JL, Jensen MP. Validity of four pain intensity rating scales. Pain. 2011;152:2399-404.
 14. Huskisson EC. Measurement of pain. Lancet. 1974;9:1127-31.
 15. Badia X, Roset M, Montserrat S, et al. Versión española del EuroQol: Descripción y aplicaciones. Med Clin. 1999;112:79-86.
 16. Herdman M, Badia X, Berra S. El EuroQol-5D: una alternativa sencilla para la medición de la CDV relacionada con la salud en atención primaria. Aten Prim. 2001;28: 425-9.
 17. Guevara U, Covarrubias A, Delille R, et al. Parámetros de

- práctica para el manejo del dolor agudo perioperatorio. *Cirug Ciruj.* 2005;73:223-32.
18. Kovacs FM, Gestoso M, Gil MT, et al. Risk factors for non-specific low back pain in schoolchildren and their parents: a population based study. *Pain.* 2001;3:259-68.
 19. Watson K, Papageorgiou AC, Jones T. Low back pain in schoolchildren: occurrence and characteristics. *Pain.* 2002;97:87-92.
 20. Galindo G, Lalana MP, Sola MB. Aprendizaje de hábitos posturales y de ejercicio físico saludables en niños sanos con problemas leves de columna vertebral. *Rev Pediatría Atención Primaria.* 2010;12:215-25.
 21. Grimmer K, Williams M. Gender-age environmental associates of adolescent low back pain. *Appl Ergon.* 2000;31:343-60.
 22. Kim K, Lim J. Crosscultural adaptation and validation of the Korean version of the RolandMorris Disability Questionnaire for use in low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2011;24:83-8.
 23. Molero D, Ruiz J. La evaluación de la docencia universitaria. Dimensiones y variables más relevantes. *Rev Investig. Educ.* 2005;23:57-84.
 24. Martínez D, Martínez V, Pozo T. Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-A en adolescentes españoles. *Rev Esp Salud Pública.* 2009;83:427-39.
 25. Golriz S, Walker B. Can load carriage system weight, design and placement affect pain and discomfort? A systematic review. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2011;24:1-16.
 26. Van Poppel M, Hooftma WI, Koes B. An update of a symptomatic review of controlled clinical trials on the primary prevention of back pain at the workplace. *Occup Med.* 2001;54:345-52.
 27. Martínez G, Rodríguez M, López AI, et al. Dolor de espalda en

adolescentes: prevalencia y factores asociados. *Rehabilitación*. 2009; 43: 72-80.

28. Ogon M, Krismer M, Söllner W. Chronic low back pain measurement with visual analogue scales in different settings. *Pain*. 1996;64:425-8.
29. Price D, Bush F, Long S. A comparison of pain measurement characteristics of mechanical visual analogue and simple numerical rating scales. *Pain*. 1994;56:217-26.
30. Price D, McGrath A, Rafii I. The Validation of Visual Analogue Scales as Ratio Scale Measures for Chronic and Experimental Pain. *Pain*. 1983;17:45-56.
31. Calvo I, Gómez A. Asociación entre las mochilas escolares y el dolor de espalda. Revisión sistemática. *Fisioterapia*. 2012;34:31-8.

Recibido: 16 de octubre de 2015.

Aprobado: 3 de enero de 2016.

Ramón Cruz del Moral. CEIP San Juan. Calle Eras del Chaparral, S/N, 23150, Valdepeñas de Jaén. Jaén, España.

Dirección electrónica: ramon.cruz.edu@juntadeandalucia.es

Tabla 1. Recuento y porcentaje de sujetos por ciclos educativos y sexos

Ciclo de estudio	Niños No. (%)	Niñas No. (%)
Tercer ciclo de primaria	19 (63,3)	11 (36,7)
Primer ciclo de educación secundaria obligatoria	33 (55,9)	26 (44,1)
Segundo ciclo de educación secundaria obligatoria	28 (43,7)	36 (56,3)
Totales	80 (52,3)	73 (47,7)

Tabla 2. Matriz de correlaciones entre los ítems

Items	¿Te duele la espalda?	¿Te duele la espalda cuando llevas los libros en la mochila?	¿Te duele la zona de los trapecios?	¿Te duele la zona dorsal?	¿Te duele la zona lumbar?
¿Te duele la espalda?		r de Pearson= 0,721, $p<0,001$			
¿Te duele la zona de los trapecios?	r de Spearman= 0,570, $p<0,001$	r de Spearman= 0,537, $p<0,001$		r de Spearman= 0,286, $p<0,001$	r de Spearman = 0,147, $p>0,05$
¿Te duele la zona dorsal?	r de Spearman= 0,600, $p<0,001$	r de Spearman= 0,580, $p<0,001$			r de Spearman= 0,513, $p<0,001$

Cruz, R., Zagalaz, M. L. y Cachón, J. (En revisión). Eficacia de un programa de intervención para la reducción de algias de espalda en el área de educación física. *Revista de Investigación en Educación*.

15.8.- Anexo VIII**EFICACIA DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE ALGIAS DE ESPALDA EN EL ÁREA DE EDUCACIÓN FÍSICA****EFFECTIVENESS OF AN INTERVENTION PROGRAM TO REDUCE BACK PAINS IN THE AREA OF PHYSICAL EDUCATION**

Ramón Cruz del Moral. Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. ramon.cruz.edu@juntadeandalucia.es

María Luisa Zagalaz-Sánchez. Universidad de Jaén. lzagalaz@ujaen.es

Javier Cachón-Zagalaz. Universidad de Jaén. jcachon@ujaen.es

EFICACIA DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE ALGIAS DE ESPALDA EN EL ÁREA DE EDUCACIÓN FÍSICA**Resumen**

El incremento de la tasa de dolor de espalda, su aparición en edades tempranas, la repercusión en la calidad de vida y la incidencia de la actividad física en su mejora, han hecho posible la realización de este estudio con el objetivo de implementar un programa de intervención, con un diseño cuasiexperimental con medidas pre y post, con un grupo control (n=18) y otro experimental (n=14) no equivalentes, sin aleatorización por estar formados por dos conjuntos de sujetos establecidos previamente.

En las medidas pre no existen diferencias significativas en ninguna de las variables, mientras que en las post se obtienen: ¿Te duele la espalda? ($p=0,003$), ¿Te duele la zona dorsal? ($p=0,021$), ¿Te duele la zona lumbar? ($p=0,003$) y Factor Post ($p=0,027$). Se afirma que con la implementación del programa de intervención que hemos desarrollado se reduce el dolor en las variables: dolor de espalda, dolor en la zona dorsal, dolor en la zona lumbar y en el Factor Post.

Palabras clave: Educación Física; Promoción de la Salud; Salud escolar; Dolor de espalda.

EFFECTIVENESS OF AN INTERVENTION PROGRAM TO REDUCE BACK PAINS IN THE AREA OF PHYSICAL EDUCATION

Abstract

The increase in levels of back pain, its occurrence at early ages, its impact on the quality of life and the beneficial effect physical activity has in relieving it, have all combined to make possible the completion of this study the aim of which being to implement a programme of intervention with an quasi-experimental study design with pre and post measures, using two different groups, a control group (n=18) and an experimental group (n=14), non-random in nature due to their being formed out of two previously established groups.

In the pre measures there are no significant differences in any of the variables, while in the post this occurs for the statements: Does your back hurt? ($p=.003$), Do you feel pain in your spinal region? ($p=.021$), Do you feel pain in your lower back? ($p=.003$) and a Post Factor ($p=.027$). It is confirmed that with the application of the implementation programme which has been developed, pain is reduced on the variables related to: back pain, pain in the spinal region, pain in the lower back and in the Post Factor.

Keys words: Physical Education; School health; Health Promotion; Back pain.

1. INTRODUCCIÓN

Se considera que entre el 60% y el 80% de la población adulta ha sufrido algún episodio de dolor en la espalda (DE) a lo largo de su vida (Anderson, 1989) y que entre el 5 y el 15% de los pacientes evolucionan hacia la discapacidad permanente (Liebenson, 1996), es una de las principales causas de consulta médica pasando a ser uno de los motivos más utilizados para solicitar la incapacidad laboral transitoria (Bridge, 2003 y Hestbaek, Leboeuf, Kyvik y Manniche 2006), representando una cuarta parte de las reclamaciones por daños, que los trabajadores presentan a sus empresas, en el entorno laboral (Klein, Jensen y Sanderson, 1984).

En los últimos años se está sufriendo un incremento, en la tasa que refleja el DE, de un 14%, mayor que el del crecimiento de la población mundial (Fryomoyer y Cats, 1991). Se estima que el gasto anual que ocasiona en los sistemas públicos de salud es de 50 billones de dólares (García, Valdés, Martínez y Pedroso, 2014), que existen 50 millones de personas que lo sufren en Gran Bretaña, Francia, Alemania y España (Langley, 2011), ocasionando más de 60 millones de jornadas laborales perdidas en el Reino Unido y una cantidad similar en España (Miralles, 2001) y que no solo es un problema de los países desarrollados, sino que con las últimas investigaciones, se puede constatar que es mayor en países subdesarrollados y en vías de desarrollo (Hoy, Brooks, Blyth y Buch, 2010).

Las dolencias que se pueden presentar asociadas al DE son: el insomnio que puede llegar a afectar al 78% (Bahouq, Allali, Rkain, Hmamouchi y Hajjaj, 2013), la fatiga en un 26% (Salveti, Pimenta, Braga y Mcgillion, 2013) y depresión o episodios de ira, en los casos en los que la percepción de discapacidad es media o alta (Reid, Ewan y Lowy, 1991), la tasa de recidiva es del 60% de los pacientes. Todas estas patologías provocan una pérdida de calidad de vida que puede ocasionar incluso el abandono del mundo laboral (Mcdonald, Costa y Ullman, 2011).

Aunque en el desarrollo filogenético de nuestra especie hemos pasado de una posición cuadrúpeda a una bípeda, lo que ha obligado a las estructuras musculares y óseas de la espalda a soportar cargas y disipar energías para las que no estaban preparadas en su forma inicial (Bertagnoli, 1998), hoy en día se sabe que la etiología del DE es compleja y de carácter multifactorial (Lorenzo, Cáceres, Sánchez, Page y Santosa, 2011) incluso que reconocer las causas que lo provocan en algunos pacientes

sigue siendo, hoy en día, un problema (Kaiser et al., 2014).

En relación al motivo que puede provocar el DE entre la población escolar los investigadores han ido proponiendo diversas variables, tales como: tiempo excesivo de transporte de la carga (Cruz, Zagalaz, Molero y Cachón, 2013), sedentarismo (Fraile, 2009), mobiliario escolar inadecuado (Gil, 1999), hábitos posturales (González, Martínez-Mora, Salto y Álvarez, 2004), realización incorrecta de determinadas tareas para el desarrollo de los contenidos del área de Educación Física (EF) (González, Rodríguez, De La Puente y Díaz, 2000; Lucena, 2013).

Entre las diferentes intervenciones que se han desarrollado para la reducción de la prevalencia del DE destacan los programas basados en la actividad física (Kool, De Bie, Oesch, Knüsel, Van Den Brandt y Bachmann, 2004), ya que al contrario que los músculos de la espalda (posturales) los pertenecientes al abdomen son fásicos, lo que ocasiona que, sobre todo en edades escolares, estén hipotonificados (González, Martínez-Mora, Salto y Álvarez, 2004) siendo necesario su trabajo habitual para obtener una correcta alineación de la columna (Miralles, 2001) y una funcionalidad adecuada en los ligamentos de ella, ya que según Kong, Goel, Gilberston y Weinstein (1996) una reducción del 10% en la función muscular del abdomen, supone un aumento del 60% en la tensión de dichos ligamentos.

Así la investigación que se presenta, considera que la condición física incide de manera directa en la Salud y en la Calidad de Vida del alumnado (Sierra, 2005) y se plantea como objetivo comprobar el efecto que tiene un programa, implementado en el área de EF, basado en la tonificación, flexibilización y relajación de las estructuras que estabilizan la columna vertebral en niños y niñas de sexto curso de Educación Primaria (EP).

2. MÉTODOS

2.1. Diseño

El diseño de la investigación fue de tipo cuasiexperimental con medidas pre y post-tratamiento, con un grupo control (GC) (n=18) y otro grupo experimental (GE) (n=14) no equivalentes, sin aleatorización por estar formados por dos conjuntos de sujetos establecidos previamente. Las variables independientes que se establecieron fueron las tareas de tonificación, flexibilización y relajación que se realizaron en las

clases de EF del GE, mientras que las variables dependientes fueron la cuantificación y la zona en la que se percibe el DE.

2.2. Participantes

Los sujetos están cursando el último curso de la EP, pertenecen a dos colegios públicos de la provincia de Jaén (España) y están divididos en un GC con 9 niños y 9 niñas (n=18) y otro GE con 6 niños y 8 niñas (n=14), $\chi^2(1)=0,161$; $p=0,688$.

El centro docente al que pertenece el GE es en el que desarrolla su labor como maestro especialista en EF el investigador principal y el colegio al que pertenece el GC ha sido seleccionado de manera aleatoria entre todos los centros educativos de la provincia de Jaén.

2.3. Instrumentos

Para las mediciones antropométricas se ha usado un tallímetro Seca 214 de GMBH & CO. KG, Germany y una báscula Asimed DP2400 V5 BMI Max = 125 kg, e = 50 g. de Charder Electronic CO., Ltd. Taiwan.

La obtención de los datos referidos al DE la hemos realizado con un cuestionario realizado ad hoc, cumplimentado de manera autoinformada por cada uno de los sujetos de investigación, que recoge información antropométrica, utensilios usados para el transporte del material escolar, peso del material, cuantificación y localización del DE percibido y su incidencia en las actividades diarias de cada uno de los sujetos de estudio. Los ítems que cuantifican el DE y su localización se responden con una Escala Visual Analógica (EVA), que consiste en una línea horizontal de 10 cm, en cuyo extremo izquierdo aparece el texto *Sin dolor* mientras que en su extremo derecho se lee *Peor dolor*.

2.4. Procedimiento

Se entregaron consentimientos informados a todos los padres y madres de los sujetos de los dos grupos y una carta a la directora del colegio del GC solicitando el acceso a su centro.

El mismo investigador realizó las medidas pre-tratamiento en la tercera semana de septiembre del año 2014 y las post-tratamiento en la tercera de marzo año 2015. El cuestionario se pasó en el grupo-clase, haciendo especial mención a que no se trataba de ningún tipo de prueba de evaluación y que eran anónimos. También dimos una explicación para contestar a las preguntas en la que se usa la EVA: “Tenéis que

marcar en la línea horizontal el lugar que consideráis que se corresponde con el dolor que sentís en vuestra espalda, teniendo en cuenta que cuanto más a la izquierda menos dolor y cuanto más a la derecha más dolor”.

El tiempo medio que se necesitó para dar respuesta a los ítems fue de cinco minutos. Posteriormente, el alumnado iba saliendo de la clase de manera individual con su cuestionario y su utensilio para el transporte del material escolar, midiendo su talla (descalzos, en posición anatómica de espaldas al tallímetro) y su peso (descalzos y en posición anatómica), por último se pesaba la bolsa con todo el material que portaba ese día. Para la obtención de la información de la EVA, utilizamos como unidad de medida los centímetros con un decimal.

El programa de intervención comenzó en la cuarta semana de septiembre del curso 2014-2015, desarrollándose en dos sesiones semanales (martes y jueves) de 55 minutos cada una y finalizó en la tercera semana de marzo de dicho curso, realizando un total de 46 sesiones.

Las clases se inician con un calentamiento compuesto de tres minutos de carrera continua y un juego grupal. Posteriormente se realizan las tareas de trabajo específico de tonificación y flexibilización de la musculatura que estabiliza la columna vertebral (Trapecios, Dorsales anchos, Erectores de la columna, Semiespinoso, Multifidos, Rotadores de la columna, Transverso abdominal, Oblicuos internos y Externos abdominales, Recto anterior del abdomen y Glúteos). Estos ejercicios tienen como características esenciales: Respetar las curvas fisiológicas y realizarlos de manera dinámica con inclusión de fases estáticas.

A continuación se realizan los contenidos propios del área que se estén implementando en la Unidad Didáctica y por último, en la vuelta a la calma, se finaliza con técnicas de relajación progresiva de Jacobson.

2.5. Análisis estadístico

El análisis estadístico se realiza con un 95% de intervalo de confianza ($p < 0,05$), para la gestión de los datos hemos utilizado la aplicación informática IBM SPSS 19.0 Statistics.

De manera preliminar realizamos un análisis factorial del cuestionario y un índice de fiabilidad interna (α de Cronbach). Para analizar, en la toma de medidas pre, si

existen diferencias estadísticamente significativas en las variables, presentamos una tabla de contingencia con χ^2 para las variables discretas y la T de Students para las continuas.

Se aplica el estadístico Kolmogorov-Smirnov (K-S) para dos muestras, determinando la existencia, o no, de normalidad en las distribuciones las medidas pre y post.

Para comprobar la igualdad de varianzas, en las distribuciones paramétricas, aplicamos una T de Students en los momentos pre y pos-tratamiento, a cada uno de los ítems del cuestionario y al factor, mientras que utilizaremos la U de Mann-Whitney para las no paramétricas.

2.6. Resultados

El análisis factorial del momento pre-tratamiento aporta un índice en la Medida de Adecuación Muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO=0,545) y en la prueba de esfericidad de Bartlett ($\chi^2=57,791$, $p=0,000$). El método de extracción usado fue el de Componentes Principales, obteniendo un factor denominado Factor Pre que explica el 51,068 % de la varianza total, con un $\alpha=0,713$ y muestra una distribución dentro de la normalidad (K-S=0,780, $p=0,578$).

La medida post-tratamiento nos indica que el índice de KMO=0,716, y en la esfericidad de Bartlett ($\chi^2=104,796$, $p=0,000$), utilizando el mismo método de extracción, obtenemos el Factor Post que explica el 70,136 % de la varianza total con $\alpha=0,891$ y una distribución sin normalidad (K-S=1,470, $p=0,027$).

Los datos de la tabla 1 nos muestran que no existen diferencias significativas entre los grupos control y experimental en la medida pre de las variables antropométricas, en el peso del material transportado ni en el utensilio que utilizan para el transporte, por lo que no existirá ninguna incidencia en el resultado de las medidas pos-tratamiento.

Tabla 1

Tipo de bolsa, peso del material escolar y medidas antropométricas en el momento pre-tratamiento

	Grupo Control (n=18)		Grupo Experimental (n=14)		p
	Mochila	Carro	Mochila	Carro	
¿Qué usas para llevar el material escolar?	17	4	10	1	0,075*
Edad	10,89±0,471		10,86±0,535		0,860
Peso del material transportado	5,578±1,704		6,946±1,544		0,313
Peso	46,04±11,57		46,58±11,48		0,896
Altura	1,49±0,07		1,47±0,59		0,344
IMC** (kg/m ²)	20,31±3,80		21,22±4,12		0,524

Fuente: Elaboración propia

Los datos se expresan como Medias ± Desviación Estándar

* χ^2

** Índice de Masa Corporal

En cuanto al estudio de las distribuciones obtenidas en la medida pre, se obtienen los siguientes resultados: ¿Te duele la espalda? (K-S de 0,334, p=1,000), ¿Te duele la espalda cuando transportas el material? (K-S de 0,668, p=0,763), el ítem ¿Te duele la zona de los trapecios? (K-S de 0,535, p=0,938), la pregunta ¿Te duele la zona dorsal? devuelve (K-S de 0,557, p=0,916) y ¿Te duele la zona lumbar? tiene (K-S de 0,535, p=0,938).

Para acceder a la normalidad de las distribuciones obtenidas en la medida post, aplicamos de nuevo la prueba de K-S para dos muestras, resultando que: ¿Te duele la espalda? (K-S de 1,537, p=0,018), ¿Te duele la espalda cuando transportas el material? (K-S de 1,002, p=0,268), mientras que el ítem ¿Te duele la zona de los trapecios? tiene un índice (K-S de 0,824, p=0,506), la pregunta ¿Te duele la zona dorsal? devuelve (K-S de 1,158, p=0,137) y ¿Te duele la zona lumbar? tiene un índice (K-S de 1,826, p=0,003). Por lo que aplicaremos la U de Mann-Whitney para los dos ítems que no presentan una distribución normal.

En la tabla 2 se observa que en la medida pre-tratamiento las diferencias entre las medias de las cinco variables y la del Factor no presentan significatividad estadística.

En la medida post-tratamiento, se observa que los ítems ¿Te duele la espalda cuando transportas el material?, ¿Te duele la zona de los trapecios? y ¿Te duele la zona dorsal? tienen distribuciones normales, mientras que ¿Te duele la espalda?, ¿Te duele la zona lumbar? y el Factor tienen características que no se ajustan a la normalidad.

Tabla 2

T de Students y U de Mann-Whitney para las variables dependientes y los factores

	MEDIDAS PRE-TRATAMIENTO				MEDIDAS POST-TRATAMIENTO			
	GC	GE	DM	P	GC	GE	DM	P
	(n=18)	(n=14)			(n=18)	(n=14)		
	M±SD	M±SD			M±SD/RM	M±SD/RM		
¿Te duele la espalda?	0,500±1,156	0,779±1,855	0,2786	0,606	20,75*	11,04*		0,003**
¿Te duele la espalda cuando transportas el material?	2,179±1,916	0,500±2,709	0,0563	0,946	3,339±3,271	1,850±1,858	-1,4889	0,139
¿Te duele la zona de los trapecios?	2,122±2,32	2,179±2,781	-0,1770	0,846	2,267±3,150	0,906±1,627	-1,2810	0,177
¿Te duele la zona dorsal?	1,929±2,202	2,122±2,677	0,4532	0,603	2,544±2,421	0,757±1,426	-1,7873	0,021
¿Te duele la zona lumbar?	2,106±1,705	1,929±1,963	0,2095	0,749	20,69*	11,11*		0,003**
Factor	1,484±0,936	1,648±1,954	0,1641	0,756	20,14*	11,82*		0,027**

Fuente: Elaboración propia**M:** Medias, **SD:** Desviación Estándar, **DM:** Diferencias de Medias, **RM:** Rangos Medios.

*Rangos medios

** U de Mann-Whitney

3. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El propósito de esta investigación fue determinar si el desarrollo de un programa de intervención en las clases de EF para tonificar, flexibilizar y relajar la musculatura que estabiliza la columna vertebral, reduciría el DE en el alumnado de sexto nivel de EP.

Al no existir diferencias, estadísticamente significativas, en las variables antropométricas, en el peso transportado ni en el utensilio que se utiliza para el transporte del material, ni tampoco en las medidas pre-tratamiento de los cinco ítems ni en el Factor Pre, pero sí en las medidas post-tratamiento de las variables ¿Te duele la espalda?, ¿Te duele la zona dorsal?, ¿Te duele la zona lumbar? y en la medida del FPOS, se puede concluir que el programa ha reducido el dolor en estas últimas variables, afirmándose también que la reducción se ha producido en el Factor Post.

Por el contrario no se han conseguido diferencias estadísticamente significativas en los ítems que miden el dolor con el transporte del material y el que lo determina en la zona de los trapecios.

No es corriente que en la praxis profesional de los docentes del área de EF se utilicen métodos que se ajusten al procedimiento científico por lo que, a pesar de la búsqueda bibliográfica realizada, los ejemplos de programas de intervención en el área son escasos (Calvo, Gómez-Conesa y Sánchez-Meca, 2013), por lo que se propone que se tomen los realizados con adultos para mejorar el rigor metodológico (Michaleff, Kamper, Maher, Evans y Broderick, 2014).

En un estudio con sujetos entre 18 y 30 años (Zhang, Wan y Wang, 2014) se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la percepción del DE después de un programa de 12 semanas.

También se hallaron diferencias significativas en un programa que desarrollaron 164 alumnos del suroeste de los Estados Unidos en las clases de EF (Allen, Hannon, Burns y Williams, 2014), estos sujetos realizaron 10 ejercicios para el fortalecimiento del abdomen durante 6 semanas.

En Australia alumnos de 12 y 13 años de edad realizaron un programa (Fanucchi, Stewart, Jordaan y Becker, 2009) de 8 semanas con sesiones, dirigidas por un fisioterapeuta, de una duración entre 40 y 45 minutos, mientras que el GC no recibió ningún tratamiento. Después de realizar medidas pre y post-tratamiento, los resultados concluyeron que el ejercicio físico reduce significativamente la intensidad y la prevalencia del dolor en la zona lumbar.

En un estudio que se desarrolló en Nueva Zelanda (Hill y Keating, 2015) se comparó la diferencia en la percepción del DE entre cuatro grupos (n=469) que realizaba cuatro ejercicios de movilización de la columna en su domicilio y otro formado por tres grupos (n=239) que sólo recibieron información teórica. Los autores concluyen que el ejercicio diario y la información teórica reducen los episodios de dolor lumbar en sujetos de entre 8 y 11 años, aunque manifiestan la escasa adherencia que tuvieron los sujetos al programa, en nuestro trabajo se evita este inconveniente al desarrollarse en el ámbito escolar.

Aunque Carpenter y Nelson (1999) aseguran que se pueden obtener buenos resultados en el fortalecimiento de la musculatura lumbar con una sesión semanal (trabajo realizado con adultos), en nuestra investigación se han realizado dos sesiones porque los ejercicios propios de nuestro programa han tenido que compartir tiempo con los contenidos del área.

Nuestros resultados coinciden con los obtenidos por Vidal, Borra's, Ponseti, Cantallops, Ortega y Palou (2013) en un programa de educación postural, en el que se demostró que el alumnado que tiene entre 10 y 12 años, es capaz de aprender hábitos saludables para evitar la incidencia negativa del uso de la mochila escolar.

En nuestra investigación hemos implementado un programa para la reducción del DE en alumnado de sexto nivel de EP en las dos sesiones semanales que tiene el área de EF. El principal resultado demuestra que un tratamiento específico en la tonificación, flexibilización y relajación de la musculatura paravertebral, disminuye la cuantificación del DE por lo que hemos conseguido resultados orientados a la mejora de la Salud del alumnado, cambios que no se consideran en el trabajo de Sánchez Bañuelos (1996).

BIBLIOGRAFÍA

- Allen, B.A., Hannon, J.C., Burns, R.D. y Williams, S.M. (2014). Effect of a core conditioning intervention on tests of trunk muscular endurance in school-aged children. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 28, 7, 2063-2070.
- Anderson, L. (1989). Educational approaches to management of low back pain. *Orthopedic Nursing Journal*, 8.
- Arriscado, D., Muros, J.J., Zabala, M. y Dalmau, J. M. (2015) ¿Influye la promoción de la Salud escolar en los hábitos de los alumnos? *Anales de Pediatría* 83 (1), 11-18.
- Bahouq, H., Allali, F., Rkain, H., Hmamouchi, I. y Hajjaj-Hassouni, N. (2013). Prevalence and severity of insomnia in chronic low back pain patients. *Rheumatology International* 33, 1277-1281.
- Bertagnoli, R. (1998). *El dolor de espalda*. León: Everest S. A.
- Bridge, H. (2003). *Curar el dolor de espalda*. Barcelona: Terapias Verdes, S. L.
- Calvo Muñoz, I., Gómez Conesa, A. y Sánchez Meca, J. (2013). Physical therapy treatments for low back pain in children and adolescents: a meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*, 14, 55.
- Cardon, G. y Balagué, F. (2004). Low back pain prevention's effects in schoolchildren. What is the evidence? *Europe Spine Journal* 13, 663-679.
- Carpenter, D.M. y Nelson, B.W. (1999). Low back strengthening for the prevention and treatment of low back pain. *Medicine Science in Sports and Exercise*, 31 (1), 18-24.
- Cruz, R., Zagalaz, M. L., Molero, D. y Cachón, J. (2013). Cuantificación y prevalencia del dolor de espalda en relación al transporte del material escolar. *Revista Iberoamericana de Educación* 61, (3).
- Fanucchi, L., Stewart, A., Jordaan, R. y Becker, P. (2009). Exercise reduces the intensity and prevalence of low back pain in 12-13 year old children: a randomised trial. *The Australian journal of physiotherapy*, 55.2, 97-104.
- Fraile, P.A. Dolor de espalda en alumnos de primaria y sus causas. (2009). *Fisioterapia*, 31 (4), 137-142.
- Fryomoyer, J.W. y Cats-Bari, W.L. (1991). An overview of the incidences and costs of low back pain. *Orthopedic Clinique North American*, 22 (2), 263-271.

- García, J.A., Valdés, G., Martínez, J.C. y Pedroso, I. (2014). Epidemiología del dolor de espalda. *Investigación Medicoquirúrgica* 6 (1), 112-125.
- Gil, J. A. (1999). *Problemas médicos en la escuela y su entorno*. Madrid: Panamericana.
- González, J.L., Rodríguez, J.M., De La Puente, E. y Díaz García, M.A. (2000). Tratamiento de la columna vertebral en la educación secundaria obligatoria: Parte II: Ejercicios recomendables. *International Journal Medicine Science Physic Activity Sport* 1, 1-15.
- González, J.L., Martínez, J., Mora, J., Salto, G. y Álvarez, E. (2004). El dolor de espalda y los desequilibrios musculares. *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte* 4 (13), 18-34. Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista13/espalda.htm>. [Consulta: 2 de junio de 2013].
- Hestbaek, L., Leboeuf, C., Kyvik, K.O. y Manniche, C. (2006). The course of low back pain from adolescence to adulthood: eight year follow-up of 9600 twins. *Spine* 31, 468-472.
- Hill, J. y Keating, J. L. (2015). Daily exercises and education for preventing low back pain in children: cluster randomized controlled trial. *National Library of Medicine. Physical therapy*, 95.4, 507-516.
- Hoy, D., Brooks, P., Blyth, F. y Buch, R. (2010). The epidemiology of low back pain. *Best practice & Research clinical Rheumatology*, 24 (5), 769-81.
- Kaiser et al. (2014). Guideline update for the performance of fusion procedures for degenerative disease of the lumbar spine. *Journal of neurosurgery spine* (21.1), 37-41.
- Klein, B.P., Jensen, R.C. y Sanderson, L.M. (1984). Assessment of workers compensation claims for back strains/sprains. *Journal of Occupational Medicine*, 26 (6), 443-448.
- Kong, W.Z., Goel, V.K., Gilberston, L.G. y Weinstein, J.N. (1996). Effects of muscle dysfunction on lumbar spine mechanics. A finite element study based on a two motion segments model. *Spine* 21, 2197-2207.

- Kool, J., de Bie, R., Oesch, P., Knüsel, O, van den Brandt, P. y Bachmann S. (2004). Exercise reduces sick leave in patients with non-acute non-specific low back pain: a meta-analysis. *Journal Rehabilitation Medical* 36, 49-62.
- Langley, P,C. (2011). The prevalence, correlates and treatment of pain in the European Union. *Current Medical Research and Opinion*, 27, 463–80.
- Liebenson, C. (1996). Rehabilitation and chiropractic practice. *Journal of manipulative and physiological therapeutics* 19 (2), 134-140
- Lorenzo, M.L., Cáceres, M.D., Sánchez, A., Page, A. y Santosa, P. (2011). Eficacia de un programa de escuela de espalda. Análisis de factores asociados a la actividad laboral de los participantes. *Rehabilitación*, 45 (3), 233-239.
- McDonald, M., Costa, M. y Ullman, S. (2011). Musculoskeletal pain in the workforce: the effects of back, arthritis, and fibromyalgia pain on quality of life and work productivity. *Journal Occupation Environment Medicine*, 53, 765–770.
- Michaleff, A., Kamper, J., Maher, G., Evans, R. y Broderick, C. (2014). Low back pain in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis evaluating the effectiveness of conservative interventions. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 23.10, 2046-2058.
- Miralles, R.C. (2001). Biomecánica de la columna. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 8 (11), 2-8.
- Reid, J., Ewan, C. y Lowy, E. (1991). Pilgrimage of pain: The illness experiences of women with repetition strain injury and the search for credibility. *Social Science & Medicine*, 32, 601–612.
- Salveti, M., Pimenta, C., Braga, P. y McGillion, M. (2013). Prevalence of fatigue and associated factors in chronic low back pain patients. *Revista latino-americana de enfermagem*, 21, 12-19.
- Sánchez Bañuelos, F. (1996). *La Actividad Física orientada hacia la Salud*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Sierra, A. (2005). Formación docente para el control de la carga en la clase de Educación Física. *Revista de Investigación en Educación*, 2, 33-48. Vidal, J., Borra`s, P.A., Ponseti,

F.J., Cantallops, J., Ortega, F.B. y Palou, P. (2013). Effects of a postural education program on school backpack habits related to low back pain in children. *Europe Spine Journal* 22, 782-787.

Zhang, Y., Wan, L. y Wang, X. (2014). The effect of health education in patients with chronic low back pain. *Journal of International Medical Research published*, 0 (0), 1-6.