



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Representación gráfica del desarrollo físico del alumnado a lo largo del curso escolar

Alumno/a: Guisado Tarancón, Álvaro

Tutor/a: Estepa Castro, Antonio

Dpto.: Didáctica de las Ciencias

Julio, 2016

“La educación es el arma más poderosa para cambiar el mundo.”
Nelson Mandela

Resumen

Este estudio está centrado en la iniciación educativa que tiene como objetivo investigar sobre la evaluación y desarrollo de las capacidades físicas básicas en educación primaria en 3º ciclo (5º y 6º). Se pretende averiguar si existe una mejora en estas capacidades utilizando las matemáticas como elemento transversal.

He querido llevar a cabo una serie de supuestos prácticos, realizando diferentes ejercicios físicos, los cuales posteriormente serán representados por el alumnado.

Una vez que el alumnado haya obtenido los datos necesarios a través de dichos ejercicios físicos, llevarán a cabo una representación gráfica reflejando la información obtenida; y así, podrán exponer sus resultados y las conclusiones obtenidas en el aula.

También hay que destacar que a través de las conclusiones el alumnado puede llevar a cabo planes de mejora considerados oportunos según la situación.

Abstract:

This research is focused on the educational initiation that aims to investigate about the evaluation and development of basic physical abilities in primary education in third cycle (5º and 6º). It pretends to find out if there is an improvement in these abilities using mathematics as transverse element.

I wanted to conduct a series of hypothetical scenario, doing different physical exercises, which will be represented later by the students.

Once the student has got the necessary data through already said physical exercises, they will conduct a graphical representation reflecting the information obtained; so, they can explained their results and conclusions obtained in the classroom.

Also, it should be noted that through the conclusions students can conduct improvement plans deemed appropriate depending on the situation.

Palabras clave: Capacidades físicas básicas, transversal, supuestos prácticos, ejercicio físico y representación gráfica.

Key words: basic physical, transverse, hypothetical scenario, physical exercise and graphical representation.

Índice

1. Introducción	6
2. Justificación	7
3. Objetivos	8
4. Fundamentación teórica	10
4.1 Introducción	10
4.2 La interdisciplinariedad	11
4.3 Capacidades físicas básicas	12
a. Conceptos	12
b. Clasificaciones	13
4.4 Las capacidades físicas básicas:	
Evolución y factores que influyen en su desarrollo	13
4.4.1 Resistencia	13
4.4.1.1 Concepto de resistencia	13
4.4.1.2 Tipos de resistencia	14
4.4.1.3 Evolución de la resistencia	14
4.4.1.4 Factores que influyen en su desarrollo	15
4.4.2 Flexibilidad	16
4.4.2.1 Concepto de flexibilidad	16
4.4.2.2 Tipos de flexibilidad	16
4.4.2.3 Evolución de la flexibilidad	16
4.4.2.4 Factores que influyen en su desarrollo	17
4.4.3 Fuerza	19
4.4.3.1 Concepto de fuerza	19
4.4.3.2 Tipos de fuerza	29
4.4.3.3 Evolución de la fuerza	20
4.4.3.4 Factores que influyen en su desarrollo	21
4.4.4 Velocidad	22
4.4.4.1 Concepto de velocidad	22
4.4.4.2 Tipos de velocidad	23
4.4.4.3 Evolución de la velocidad	23
4.4.4.4 Factores que influyen en su desarrollo	24
4.5 Gráficos estadísticos elementales	26

4.5.1 Gráficos estadísticos univariantes	26
5. Experimentación.	29
6. Resultados.	30
7. Evaluación	36
8. Conclusión.	38
9. Referencias bibliográficas	39
10. Índice de tablas y gráficos	40

1. Introducción

El presente proyecto de investigación pretende realizar un estudio, en contextos escolares determinados, relativo a si se produce una evolución positiva en el desarrollo físico del alumnado a lo largo de curso escolar o si por el contrario no se desarrollan o es negativa.

Trataremos de demostrar y corroborar, mediante la realización e interacción propia con diferentes metodologías y técnicas de investigación, la veracidad de las actividades físicas realizadas por el alumnado y la posterior puesta en común de los resultados obtenidos por cada uno, es decir, una representación gráfica de lo obtenido para así poder llevar a cabo un cambio de actitud y una búsqueda de actividades más motivadoras para el alumnado.

Podemos considerar este Trabajo de Fin de Grado (TFG) como un proceso de investigación-acción, que pretende a través de la interdisciplinariedad llamar la atención del alumnado en cuanto al dominio de las capacidades físicas básicas y del conocimiento estadístico mediante las representaciones gráficas y su posterior interpretación. Para ello, nos fundamentaremos en el análisis de los resultados obtenidos por el alumnado a lo largo del desarrollo de las pruebas y la utilización de sus conocimientos previos para la posterior realización de una representación gráfica.

Pretendemos que mediante la interdisciplinariedad de estas dos materias podamos extraer conclusiones de lo investigado mediante una participación activa de todos los alumnos/as ya sea midiendo las pruebas, preparando el material, organizando las clases para la posterior realización de las pruebas, implantando sus conocimientos previos, etc., es decir, proporcionándoles toda la autonomía necesaria para poder realizar esta actividad con la mayor eficacia posible.

A raíz de la demostración de esta hipótesis planteada, o más bien de la constatación de estos resultados de valoración por parte de los propios sujetos (mediante una representación gráfica) propondremos una posible intervención o plan de mejora de la realización de las actividades según la condición física de cada estudiante y según su nivel de comprensión matemática. Esto supondrá por supuesto un ajuste de la dimensión técnica, donde se atajaran los problemas que se puedan ocasionar en cuanto a la realización de estas pruebas, como pueden ser alergias, asma, enfermedades, etc., pero sobre todo, se hará hincapié en el aprendizaje y adquisición de conocimientos por parte del alumnado, para así poder usarlos posteriormente en el resto de disciplinas.

Con ello queremos decir que necesitamos alumnos que no solo sepan realizar una actividad mecánica, sino también (lo más fundamental) que dichas competencias matemáticas y de educación física preparen al alumno para su autonomía y condición de ciudadano crítico. Se llevará a cabo una puesta en común formativa para que el estudiante que quiera pueda realizar actividades de cualquier tipo de disciplina escolar para su mejora y perfeccionamiento.

Lo más destacable del hecho de que el propio alumno realice de manera autónoma y totalmente independiente, sin ayuda de ningún compañero o docente, es que a través de esto encuentra la motivación necesaria para realizar dichas actividades; así bien, a través del interés, que el estudiante obtiene por su propio aprendizaje, el cual ha sido provocado por la utilización de datos reales y personales, lo que provoca una ¹situación a-didáctica.

2. Justificación

Al igual que Álvaro Parco Arrondo (2013) en su investigación sobre las pruebas para valorar las condiciones físicas básicas del alumnado en Educación Primaria, realizada en la Universidad Politécnica de Madrid, nos basaremos en:

Las razones que explican el por qué realizar estas pruebas son:

- Calificar al alumnado después de conocer su condición física.
- Dejar que el alumnado conozca sus capacidades y limitaciones.
- Producir, mantener y aumentar motivaciones en el alumnado.
- Valorar si los programas desarrollados son adecuados y enfocarlos a la práctica deportiva.
- Proporcionar la mejora de algunas áreas del programa.
- Mostrar interés en habitar al alumnado en llevar unos hábitos de vida saludables.
- Proporcionar autonomía al alumnado.
- Proporcionar información a los padres de los progresos de aprendizaje del alumnado.
- Orientar al alumnado a la realización de un tipo de actividad u otra.

Entre las características más importantes que debe cumplir una prueba destacan:

¹ Situación a-didáctica: Una situación a-didáctica es aquella en la que el alumnado hace frente, de manera autónoma, a la resolución del problema, construyendo para ello un conocimiento.

- **Fiabilidad:** es la capacidad con la que se obtienen los resultados de una manera precisa.
- **Objetividad:** se obtienen los mismos resultados cualquier vez que se realice la misma acción.
- **Estandarización:** se debe haber realizado por un gran número de personas.
- **Facilidad:** su realización no debe ser compleja.
- **Adecuación:** debe adaptarse a las capacidades de las personas que lo realizan.

Siempre que realicemos una prueba debemos tener presente que se pueden producir errores debido a:

- **Físicas:** un aparato que funcione incorrectamente.
- **Psicológicas:** variedad de motivación por parte del alumnado.
- **Fisiológicas:** causas físicas del alumnado (temperaturas ambientales, estado de salud, hora en que ha comido, etc.)

Para organizar e interpretar los test, hay que tener en cuenta:

- **Antes:** elección de pruebas, contenidos de los test, información necesaria, etc.
- **Durante:** motivación, aclaración, ejecuciones correctas.
- **Después:** reparto de puntuaciones, fichas personales, etc.

3. Objetivos

A continuación explicaremos los objetivos que vamos a tener en cuenta en la propuesta de intervención tanto generales del grado de Educación Primaria y los específicos del grado de Educación Primaria que aparecen en el Real Decreto 126/2014.

No solo tenemos que tener en cuenta los objetivos que pretendemos que nuestro alumnado consiga, sino que nosotros, como docentes, también ponernos unos objetivos para mejorar cada día y ser mejor enseñantes.

Objetivos generales de Educación Primaria

Como se indica en el artículo 7 del Real Decreto que establece el currículum básico de la Educación Primaria los objetivos de Educación Primaria, aplicables a este TFG, (M. E. C. D., 2014), son:

a) Conocer y apreciar los valores y las normas de convivencia, aprender a obrar de acuerdo con ellas, prepararse para el ejercicio activo de la ciudadanía y respetar los derechos humanos, así como el pluralismo propio de una sociedad democrática.

b) Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor.

c) Adquirir habilidades para la prevención y para la resolución pacífica de conflictos, que les permitan desenvolverse con autonomía en el ámbito familiar y doméstico, así como en los grupos sociales con los que se relacionan.

d) Conocer, comprender y respetar las diferentes culturas y las diferencias entre las personas, la igualdad de derechos y oportunidades de hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad.

g) Desarrollar las competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, conocimientos geométricos y estimaciones, así como ser capaces de aplicarlos a las situaciones de su vida cotidiana.

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

Objetivos específicos del trabajo fin de grado.

Para la realización de este proyecto nos basaremos en los siguientes objetivos específicos:

1. Diseñar, planificar, ejecutar y evaluar un proyecto interdisciplinar de Educación Física y Estadística en la Educación Primaria.
2. Seleccionar, instrumentos y unidades de medida usuales, haciendo previamente estimaciones y expresando con precisión medidas de longitud, superficie, peso/masa, capacidad y tiempo, en contextos reales.
3. Conocer las unidades de medida del tiempo y sus relaciones, utilizándolas para resolver problemas de la vida diaria.

4. Identificar, resolver problemas de la vida cotidiana, adecuados a su nivel, estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas y valorando la utilidad de los conocimientos matemáticos adecuados y reflexionando sobre el proceso aplicado para la resolución de problemas.
5. Recoger y registrar una información cuantificable, utilizando algunos recursos sencillos de representación gráfica: tablas de datos, bloques de barras, diagramas lineales, comunicando la información.
6. Realizar, leer e interpretar representaciones gráficas de un conjunto de datos relativos al entorno inmediato.
7. Resolver situaciones motrices con diversidad de estímulos y condicionantes espacio-temporales, seleccionando y combinando las habilidades motrices básicas y adaptándolas a las condiciones establecidas de forma eficaz.
8. Relacionar los conceptos específicos de educación física y los introducidos en otras áreas con la práctica de actividades físico deportivas y artístico expresivas.
9. 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.

Desde este TFG pretendemos que estos conocimientos contribuyan a planificar la acción educativa, la cual supone tener conocimientos previos en torno a las necesidades que pueden encontrarse en los niños y niñas de educación primaria, con la intención de realizar un seguimiento lo más individualizado posible. Así mismo, evaluar aprendizajes supone, por parte del maestro o maestra, procurar que cada niño o niña tenga las herramientas necesarias para su evolución madurativa. Colaborar con el profesorado formando redes de vida saludable, buenos hábitos, buenas condiciones de higiene y una comunicación entre iguales, que es necesario e imprescindible para el avance del conocimiento y como parte de un proceso de investigación-acción en la acción profesional.

4. Fundamentación teórica

4.1 Introducción.

Durante mucho tiempo, la educación ha sido el causante de una reflexión y preocupación social. Entender la educación y el estudio de esta como algo teórico o disciplinar único es inviable, ya que el problema principal que surge es que en una única disciplina no se podría recoger todo. Para Teodoro W. Adorno, “la totalidad es la no verdad, porque la totalidad es inabarcable, menos aún por una sola ciencia”.

Por lo que a través de la interdisciplinariedad vamos a llevar a cabo una serie de actividades realizadas por el alumnado relacionando la educación física y las matemáticas, en particular la estadística, y para ello realizaremos una explicación de cada disciplina; y finalmente observaremos que relación se ha obtenido entre ellas.

Para introducirlas brevemente debemos saber que:

Varios estudios realizados en España y en toda Europa (Casimiro, Prada, Muyor y Aliaga, 2005; OMS, 2005) explican que las experiencias corporales y de movimiento actualmente se han reducido al mínimo, y por consiguiente los índices de sobrepeso y obesidad están en unos niveles altos. Como consecuencia la OMS propone que los centros escolares cambien la dieta de los comedores y que apoyen al alumnado a la práctica de actividad física diaria.

Entre los recursos a tener en cuenta en nuestro estudio, debemos contar con los contenidos previos sobre gráficos estadísticos univariantes que tenga nuestro alumnado de Educación Primaria. Completaremos este conocimiento con otros tipos de gráficos que representaremos con sus datos personales. También los alumnos podrían utilizar otros gráficos que conocen por su aparición en la prensa o por constar en materiales didácticos de otras asignaturas de su currículo. Con todo ello queremos conseguir que el alumno vea la necesidad de una vida sana y en la que tenga gran importancia su actividad física. En definitiva afrontar con autonomía los problemas que surgen en su vida cotidiana.

Posteriormente describiremos brevemente esta gran variedad de gráficos.

4.2 La interdisciplinariedad

Si buscamos una enseñanza integral y completa el término interdisciplinariedad resulta imprescindible (conexión entre disciplinas). La consecución de los objetivos y las competencias básicas será más enriquecedora si se lleva a cabo de forma interdisciplinar. El área de Educación Física ofrece múltiples posibilidades para este fin, debido a sus características. Concretamente en esta investigación he escogido la conexión con el área de matemáticas.

Según Wirtz (1937) la interdisciplinariedad es aquello que se lleva a cabo a partir de la puesta en práctica de varias disciplinas.

La interdisciplinariedad provoca la aparición de un conjunto de disciplinas que tienen vínculos preestablecidos y que se relacionan entre sí para poder buscar soluciones a diversas dificultades en las investigaciones.

Gracias a la interdisciplinariedad se puede observar una metodología basada en

explorar las relaciones entre teoría, instrumentos y bases científicas que abordan diferentes disciplinas.

La educación se caracteriza por ser fundamentalmente interdisciplinar, debido a que necesita la utilización de diversas profesiones que aporten sus distintos puntos de vista y sus herramientas metodológicas para realizar un análisis exhaustivo y complejo de los problemas (Rojas Soriano, 2000).

Por consiguiente, los estudios interdisciplinarios son de gran importancia, ya que permiten:

1) Realizar modelos integradores de investigación, con los que se puede alcanzar un conocimiento más a fondo de los problemas resurgidos.

2) El conjunto de aportes de cada disciplina que se puedan integrar en un mismo equipo de trabajo, favorecerá la creación de propuestas metodológicas para poder analizar e interpretar algunos fenómenos sociales.

Según Torres Santonmé (2000), aparte de existir investigaciones solamente de las partes, aparecen trabajos que se basan en las relaciones entre las partes, y esto lo que provoca que aparezcan propiedades nuevas que no tenían dichas partes con anterioridad.

4.3 Capacidades físicas básicas

a. Conceptos

- **Capacidad:** Potencial que cambia el organismo de la especie humana.
- **Cualidad:** El conjunto de potencialidades o la solución de una evolución individual.

Álvarez Del Villar (1983) define las capacidades físicas como “los factores que determinan la condición física de un individuo y lo orientan para la realización de una determinada actividad física, posibilitando mediante el entrenamiento que un sujeto desarrolle al máximo su potencial físico”.

Pero la condición física no sólo es necesaria en el ámbito lúdico del deporte. La actividad profesional y aun la vida cotidiana necesitan de una condición física, que, según Hebbeling (1984) puede ser agrupada en cuatro niveles:

- **Mínimo:** debe ser obtenido por todas las personas, ya que constituye la frontera entre el organismo sano y el enfermo.
- **Medio:** está en el medio estadístico de una población heterogénea.
- **Ideal:** nivel máximo de condición física que podemos alcanzar para enfrentarnos a una actividad física normal.
- **Especial:** capacidad física necesaria para realizar actividades deportivas de competición.

Sebastiani y González (2000) *“por capacidades físicas se puede entender los factores que determinan la condición física, y que se orienta y se clasifican para realizar una determinada actividad física, logrando mediante el entrenamiento el máximo resultado posible”*.

b. Clasificaciones

Hay muchos autores que clasifican de diferentes maneras las capacidades físicas básicas.

Las últimas definiciones realizadas respecto a este tema son: (Párraga, 2002):

- Cualidades físicas básicas o primarias: fuerza, resistencia y amplitud de movimiento.
- Cualidades físicas derivadas: equilibrio, agilidad y coordinación.
- La gran mayoría de los autores incluyen la resistencia, la fuerza, la velocidad y la flexibilidad entre las capacidades físicas básicas.

4.4 Las capacidades físicas básicas: Evolución y factores que influyen en su desarrollo

4.4.1 Resistencia

4.4.1.1 Concepto de resistencia

Autor	Definición
ZINTL,F.	<i>“Capacidad de resistir psíquica y físicamente a una carga durante largo tiempo produciéndose finalmente un cansancio insuperable debido a la intensidad y la duración de la misma y/o de recuperarse rápidamente después de esfuerzos físicos y psíquicos”</i>

WEINECK, J.	<i>“Capacidad psicofísica del deportista para resistir la fatiga”</i>
HARRE, D.	<i>“Capacidad del deportista para resistir a la fatiga”</i>
MANNO, R.	<i>“Capacidad de resistir la fatiga en trabajos de prolongada duración”</i>
BOMBA, T.O.	<i>“Límite de tiempo sobre el cual el trabajo a una intensidad determinada puede realizarse”</i>

Tabla 1. Definición de resistencia.

4.4.1.2 Tipos de resistencia (Santos, 2004)

A) En función de donde se obtenga la energía:

- Resistencia Aeróbica.
- Resistencia Anaeróbica Láctica.
- Resistencia Anaeróbica Aláctica.

B) En función de la intensidad y del tiempo de las acciones

- Endurance: actividades iguales o superiores a 90 minutos.
- Capacidad Aeróbica: actividades de 15 a 90 minutos.
- Potencia Aeróbica Máxima: actividades de 2 a 15 minutos.
- Capacidad Anaeróbica Láctica: actividades de 45 segundos a 2 minutos.
- Potencia Anaeróbica Láctica: actividades entre 15 y 45 segundos.
- Capacidad Anaeróbica Aláctica: actividades entre 5 y 15 segundos.
- Potencia Anaeróbica Aláctica: actividades entre 1 y 5 segundos.

4.4.1.3 Evolución de la resistencia

El proceso y cambio de los resultados en las pruebas de resistencia a lo largo del curso escolar empieza sobre los 8 o 9 años con una mejoría en su rendimiento.

- En el primer ciclo de educación primaria (de 5 a 7 años): Se presenta la posibilidad de realizar actividades de capacidades aeróbicas a estas edades, guiándose en indicadores entre la relación de consumo máximo de oxígeno por kilogramo de peso corporal (McArdle, 1990). Sin embargo, es aconsejable que se realicen este tipo de actividades únicamente por la actividad espontanea del niño/a.

- En el 2º y 3º ciclo de educación primaria (de 8 a 12 años): Se lleva a cabo un crecimiento para continuar unos esfuerzos moderados y continuados. Por lo que, deben realizarse esfuerzos aeróbicos, por ser un desgaste del metabolismo bajo, y con esto se facilita el paso a la pubertad más llevadero.

Es bueno trabajar juegos de carreras: relevos, carrera por diferentes lugares y terrenos, carreras de números, tocar, juegos predeportivos, etc.

- Entre los 12 y 14 años se experimenta un pequeño retroceso. Debemos continuar con el mismo tipos de actividades que anteriormente, pero sin llegar a hacer esfuerzos máximos.

- Entre los 14 y 16 años aparecen la explosión hormonal, se consigue un 85 % de la capacidad máxima de resistencia ante esfuerzos que requieren tiempos prolongados. La máxima capacidad aeróbica se adquiere entre los 15 y los 18 años. Se debe seguir trabajando las actividades aeróbicas por encima de las anaeróbicas.

- A partir de los 17 años se puede trabajar todos los tipos de resistencia (Antón y cols., 1989), predominando el trabajo aeróbico sobre el anaeróbico.

4.4.1.4 Factores que influyen en su desarrollo

A) Factores Volitivos

La volición es la capacidad que tiene cada persona de sufrimiento y de esfuerzo.

B) Fisiológicos

La evaluación de estos factores se realiza a través de la recopilación de datos relacionados con la resistencia humana. Entre ellas:

B.1) Consumo de Oxígeno

El consumo de oxígeno se mide en ml. de oxígeno consumidos por cada kilo de peso corporal a lo largo de un minuto (ml/kg/min).

El consumo máximo de oxígeno ($VO_{2\text{máx.}}$) es la mayor cantidad de oxígeno que el organismo es capaz de utilizar en condiciones de trabajo máximo.

B.2) La capacidad de soportar y eliminar altas dosis de lactato

El ácido láctico participa en la obtención de energía anaeróbica, el cual se acumula en la sangre en forma de lactato y proporciona eficacia a cualquier actividad aeróbica.

B.3) El déficit y/o la deuda de oxígeno

La falta de oxígeno inicialmente soportado se debe equilibrar al final de un esfuerzo. La cantidad de oxígeno necesario durante la fase postesfuerzo supera las necesidades en reposo, se suele denominar deuda de oxígeno. La deuda de oxígeno es igual al déficit de oxígeno sólo cuando hablamos de cargas ligeras (por ejemplo, footing, ciclismo, senderismo).

4.4.2 Flexibilidad

4.4.2.1 Concepto de flexibilidad

En 1968 se acepta el término amplitud de movimiento (ADM), cuya definición es el máximo grado de movilidad permitido por una articulación en función de su estructura y limitado por el aparato de conjunción y la tensión de los músculos antagonistas.

Muchos de los especialistas de los especialistas definen la flexibilidad como la capacidad de realizar movimientos amplios (Mora, 1989b; Álvarez del Villar, 1983).

4.4.2.2 Tipos de Flexibilidad

Hay dos tipos de flexibilidad:

- La flexibilidad estática, utilizan actividades que realizan un mantenimiento de las posiciones para un estiramiento muscular durante un cierto tiempo.
- La flexibilidad dinámica, intenta que cualquier miembro del cuerpo realice el movimiento más complejo posible en una articulación.

4.4.2.3 Evolución de la Flexibilidad

La cualidad de involución es la realización de movimientos amplios, es decir, las personas nacemos con una gran flexibilidad, y mediante los ejercicios lo que buscamos es mantener los niveles óptimos, retardar las continuas pérdidas provocadas por la edad, la falta de ejercitación específica, el tipo de trabajo, etc. (Mora, 1989b).

- Hasta los 10 años no se observa perdida ninguna en cualquier sujeto. Tras varias investigaciones realizadas demostraron que sobre los 10 años, empieza a disminuir la flexibilidad. Con el desarrollo muscular de cada niño/a es cuando se va perdiendo más o menos dicha flexibilidad, influyendo en esto y reduciéndola, si se ha trabajado antes o incluso con el propio desarrollo corporal de los niños/niñas.

Para Hollman (en Álvarez del Villar, 1983), la edad perfecta para la optimización del desarrollo de la flexibilidad es entre los 11 y 14 años. Posterior a esas edades resulta muy difícil obtener los mismo resultados y con eficacia. En cambio, si se utiliza exageradamente los ejercicios de flexibilidad a una edad infantil pueden causar problemas, como por ejemplo: un aumento brusco de la capacidad muscular y de las articulaciones provocando así la disminución de la coordinación dinámica general.

- Entre los 12–17 años se pueden realizar los mismos ejercicios pasivos de flexibilidad para terminar con ejercicios activos.

-A partir de los 17 años no puede llegarse a los niveles óptimos de la flexibilidad sino se ha trabajado con anterioridad.

4.4.2.4 Factores que influyen en su desarrollo

La flexibilidad depende de la movilidad articular, de la elasticidad y de la extensibilidad muscular, debido a que los movimientos de gran amplitud afectan tanto a la parte estática como a la dinámica.

La movilidad es la amplitud de movimientos de una articulación. Por lo que podemos diferenciar tres tipos de articulaciones:

- Sinartrosis (sin movimiento)
- Anfiartrosis (capacidad reducida de movimiento)
- Diartrosis (movilidad amplia)

La elasticidad muscular es la cualidad del tejido muscular de recuperar su forma original al haberle sido aplicado una fuerza.

La extensibilidad es la capacidad que tiene el músculo para cambiar su longitud después de ejercer sobre él una fuerza. Cuanto mayor sea la longitud del músculo mayor será la fuerza aplicada sobre él.

También debemos tener en cuenta la participación de los huesos musculares durante la contracción muscular y la respuesta neuromuscular. Cada vez que un músculo se alarga, los huesos musculares provocan una contracción del músculo.

Se puede dividir en dos componentes:

- A) Reflejo Dinámico de Estiramiento (RDE)
- B) Reflejo Estático de Estiramiento (REE)

Al realizar movimientos de amplitud máxima, se produce una señal hacia la medula espinal, lo que causa una contracción del músculo como reflejo. Si la contracción producida se resiste al estiramiento estamos hablando de Reflejo Dinámico de Estiramiento (RDE). Si el estiramiento se mantiene, hablamos de Reflejo Estático de Estiramiento (REE).

Estos reflejos deberían evitarse ya que se provocaría un aumento de la tensión muscular, produciendo una gran dificultad en el estiramiento de los mismos.

- Factores que influyen: (Mora, 1989b; Romero, 1992; Álvarez del Villar, 1983)

1. **Herencia:** Aparecen unas características hereditarias en el nivel de flexibilidad presentes en cada sujeto. La genética del aparato locomotor limita los movimientos, pero con un buen entrenamiento podemos llegar a desarrollarlo.

2. **Sexo:** Normalmente el sexo femenino, por sus factores fisiológicos y anatómicos poseen un mayor grado de elasticidad que por el contrario el sexo masculino.

3. **Edad:** Con pocos años de edad, los niño/as tienen mayor flexibilidad. Conforme van pasando los años, va disminuyendo de manera progresiva su extensibilidad, debido a unos cambios químicos y estructurales en los tendones y músculos.

4. **Trabajo habitual y costumbres:** Un factor que modifica el nivel de flexibilidad en los movimientos son las costumbres sociales y las actitudes posturales fijadas por el trabajo habitual.

5. **Temperatura:** Hay dos tipos de temperatura:

a. **Temperatura ambiental:** Cuanto mayor es la temperatura, mayor es la flexibilidad.

b. **Temperatura interior o intramuscular:** El propósito a seguir por el calentamiento es conseguir los grados óptimos de flexibilidad.

6. **Hora del día:** Durante la mañana el cuerpo no tiene apenas movilidad. Durante el medio día es cuando el cuerpo alcanza su máximo grado de movilidad y por la noche vuelve a reducir su grado de movilidad.

7. **Volumen muscular/adiposo:** Influyen negativamente en la flexibilidad tanto el volumen muscular como el adiposo ya que limitan los grados de articulación y de movimiento.

8. **Efecto del calentamiento, entrenamiento y el cansancio:** Las causas del calentamiento son beneficiosas para la flexibilidad, pero las sensaciones de rigidez y de dolor en la musculatura son consecuencia del cansancio, con lo que son perjudiciales para la flexibilidad.

9. **Tensión psíquica:** Siempre aparece alguna situación de tensión mínima debido a la estimulación del sistema nervioso por alguna influencia psíquica, que provoca un endurecimiento de los músculos, lo cual perjudica el grado de flexibilidad. Hay algún otro caso en los que la influencia psíquica puede ser positiva para la flexibilidad.

4.4.3 Fuerza

4.4.3.1 Concepto de fuerza

Autor	Definición
Sebastiani y González (2000)	<i>“La capacidad de un músculo para superar resistencias, mover pesos u obstáculos externos o internos, mediante su contracción muscular. Esto se puede hacer en forma estática o en movimiento”</i>
Álvarez Del Villar (1983)	<i>“La capacidad para vencer resistencias o contrarrestarlas por medio de la acción muscular”</i>
González y Gorostiaga (1997)	<i>“La capacidad de producir tensión que tiene el músculo al activarse”</i>

Tabla 2. Definiciones de fuerza.

4.4.3.2 Tipos de Fuerza

Según el tipo de contracción: (Cometti, 2005)

- **Isométrica (Sin movimiento):** En este tipo se contraen los músculos, no se mueven las palancas y se convierten en fijos los puntos de inserción. Por ejemplo: Generar una fuerza contra una pared.
- **Anisométrica:** Se desplazan las palancas y los puntos de inserción. Podemos distinguir entre:
 - **Concéntrica:** Se aproximan los puntos de inserción y se contraen los músculos, es decir, los músculos se “concentran”.
 - **Excéntrica:** Las inserciones se alejan entre sí y el músculo se contrae.
 - **Pliométrica:** Es una combinación de los anteriores.
- **Electroestimulación:** Debido a una descarga eléctrica, se produce una contracción involuntaria de los músculos.

Según la resistencia a superar: (Harre, 1976)

- **Fuerza Máxima:** Capacidad que tiene el sujeto para realizar una contracción muscular máxima voluntaria.
- **Fuerza Velocidad:** Capacidad del sujeto para superar resistencias a través de alta velocidad de contracción.
- **Fuerza de resistencia:** Capacidad del sujeto para superar la fatiga en actividades de fuerza de larga duración.

4.4.3.3 Evolución de la fuerza

Para que exista un adecuado desarrollo de estas capacidades debe haber una buena coordinación entre crecimiento–desarrollo y una buena realización de la práctica. La fuerza se desarrolla simultáneamente con los aspectos fisiológicos y morfológicos.

- Durante la primera década la fuerza es similar en niños y niñas. Pasados estos años se incrementa la fuerza más en los niños que en las niñas, el cual está relacionado con el desarrollo. Los músculos se incrementan en grosor y longitud, provocando un crecimiento del peso corporal.

- En la edad de 14 - 15 años se produce una fase de expansión lo que provoca principalmente la testosterona (hormona que hace crecer el músculo).

- Entre los 17 – 19 años sigue aumentando considerablemente.

- Finalmente entre los 26 – 28 años se adquiere la máxima fuerza posible, en la mujer dos años antes aproximadamente.

4.4.3.4 Factores que influyen en su desarrollo

A) Elementos de los que depende un músculo para alcanzar su fuerza absoluta:

A1) Sección Transversal del músculo: El volumen del músculo es directamente proporcional con la fuerza. Weber en 1846 observó que “la fuerza absoluta de un músculo es proporcional al área de su sección transversal”.

A2) Estructura de la fibra muscular:

- **La disposición de las fibras:** Según Morehouse, los músculos cuyas fibras están en una posición más paralela al eje muscular, no producen tanta fuerza como las que están en una posición más oblicua al eje muscular. Pero existen unas fibras situadas en ángulo al tendón central que superan en fuerza al resto de fibras.

- **Los tipos de fibras:** Podemos diferenciar varios tipos de fibras según componen los diferentes músculos, las cuales influirán en la fuerza provocada: (Mora, 1989a; Naranjo y Centeno, 2000)

- **Fibras rojas u oscuras:** Tienen más resistencia, menos fuerza y su contracción es lenta.

- **Las fibras blancas o pálidas:** Tienen una fuerza explosiva y rápida, se fatigan más rápidamente y son rápidas y fuertes.

- **La longitud de las fibras:** Para que exista una mayor capacidad de contracción se debe a la longitud de las fibras musculares, lo que provoca una mayor fuerza.

- **La longitud inicial del músculo:** La posición acortada o estirada del músculo puede ocasionar pérdida de fuerza, por lo que se debe buscar la posición inicial para obtener el máximo rendimiento deportivo.

- **La inervación muscular:** Según el número de unidades motrices que participen en el músculo, la contracción será más intensa o menos.

B) Factores de los que dependen la fuerza efectiva del músculo (Capacidad que tiene el sujeto para obtener el máximo rendimiento para mejorar la utilización de varios factores musculares).

- **La cadena cinética:** La cadena cinética es el conjunto de músculos y articulaciones que coordinadamente se encargan del movimiento final que realiza nuestro cuerpo.

Todo esto depende también del núcleo del movimiento al usar un tipo de palanca diferente.

- **El momento de inercia:** Incluso el movimiento de una carga se ve afectado al aumento de fuerza necesaria. Por ejemplo, Para poner en movimiento un cuerpo parado se debe aplicar más fuerza que uno que ya está en movimiento.

Es necesaria una mayor fuerza para poder parar un objeto bruscamente que pararlo de manera gradual reduciendo la velocidad.

- **Ángulo de tracción de la articulación:** Según el ángulo de tracción que presente la articulación, presentará un nivel más elevado de fuerza. Por ejemplo: si presenta un ángulo de 90° se produce la máxima fuerza a alcanzar. Con un ángulo de 180° puede llegar a perder un 40% de la fuerza máxima y con uno de 25° pierde un 75% de fuerza máxima.

- **La temperatura del músculo:** El calentamiento previo es esencial antes de practicar ejercicio, ya que produce un mejor uso de la fuerza producida. Según el tipo de entrenamiento de fuerza o de cargas máximas requieren la elaboración de una calentamiento concienciado y supervisado.

- **La edad y el sexo:** Según la edad la fuerza evoluciona más o menos y es muy diferente en la mujer y el hombre.

- **El factor práctica:** Con la práctica adquirimos un gesto más técnico y automatizado por lo que se ocasionaran movimientos más óptimos.

- **La motivación.**

4.4.4 Velocidad

4.4.4.1 Concepto de Velocidad

Según la física, la velocidad es la relación entre el tiempo empleado y el espacio recorrido.

Por lo que nos permite poder llevar a cabo acciones motrices con la máxima eficacia y en el menor tiempo posible.

Vladimir M. Zatsiorsky lo define como *“la capacidad de realizar uno o varios movimientos en el menor tiempo posible, a un ritmo de ejecución máximo y durante el periodo más breve posible.”*

4.4.4.2 Tipos de Velocidad

Hay distintos tipos de velocidad:

1. Velocidad de reacción: Tiempo transcurrido entre el estímulo aparecido y la respuesta motora. Se pueden diferenciar varios dos tipos:

- Velocidad de reacción simple: Ante un estímulo conocido la respuesta es la misma siempre.
- Velocidad de reacción compleja o de elección: Según el estímulo que se ocasiona varía la respuesta que se da.

2. Acíclica o de contracción: Es la llamada velocidad gestual. Permite realizar gestos sin repetirlos lo más rápido posible de manera que las fibras musculares se relajan y se contraen en un tiempo muy reducido.

3. Cíclica o de desplazamiento: Es considerada la capacidad de desplazarse en el menor tiempo posible en una larga distancia. Permite realizar gestos repetidos de la forma más rápida posible, pero todo depende de la técnica de carrera. Consideramos otros aspectos:

- Velocidad de aceleración: Conseguir en el menor tiempo posible la velocidad máxima.
- Velocidad máxima: Mantener la velocidad máxima una vez obtenida.
- Resistencia a la velocidad: Mantener la velocidad máxima durante un largo periodo de tiempo.

4.4.4.3 Evolución de la velocidad

- En la edad de 10 – 12 años aparece un continuo crecimiento de la velocidad.

Esto es provocado por:

- Por el desarrollo biológico se obtiene una mejora de la fuerza.
- El uso de la coordinación para facilitar la fluidez de movimientos.

Todo esto se debe a un desarrollo neurológico.

- A los 12 – 14 años debido a la mejora de la coordinación y de la fuerza provoca una evolución considerable en la velocidad.

- En la edad de 14–16 años y según el sexo, se producen cambios corporales, lo que ocasiona una pérdida de velocidad, de ahí que tengamos que seguir entrenándola para que se pueda mejorar en un futuro cercano.

- Entre los 16 – 25 años es la edad perfecta para mejorar la velocidad, ya que es el momento en el que la fuerza y la coordinación tienen un alto nivel de mejora. Una vez se alcance la velocidad máxima, se producirá una disminución de la velocidad debido al empeoramiento de la capacidad neuromuscular.

4.4.4.4 Factores que influyen en su desarrollo

A) Factores hereditarios, evolutivos y de aprendizaje:

- **Talento**: Al poseer características de un desarrollo mayor se pueden alcanzar velocidades máximas de movimiento.

- **Características antropométricas** (talla, peso, longitud, etc.): La mayoría de las investigaciones realizadas son sobre el mundo y las edades infantiles y no tanto en las edades adultas.

- **Técnica motriz**: Para conseguir un alto grado de velocidad se debe tener un nivel técnico de realización de la actividad.

- **Anticipación motriz**: Capacidad de hacer que las acciones y situaciones ocurran antes para que los movimientos realizados sean más precisos y exitosos.

B) Factores sensoriales, cognitivos y psíquicos:

- **Capacidad de concentración:** Capacidad de enfocar la atención a uno o varios impulsos para poder realizar un movimiento.

- **Regulación psíquica:** Capacidad del sujeto de percibir la información que le rodea, procesarla y actuar adecuadamente según el estímulo percibido realizando de manera efectiva un movimiento de la manera más rápida posible.

- **Fuerza de voluntad:** Todos los sujetos tenemos esta capacidad la cual unos la tienen más desarrollada y otros menos, pero en general todos la usamos de la misma manera para enfocar los impulsos, sentimientos, etc. Según la situación en la que nos encontremos.

- **Motivación.**

C) Factores neuronales:

- **La coordinación intramuscular:** Implicación del músculo sobre las fibras de una unidad motora.

- **La coordinación intermuscular:** Implicación de los músculos en la realización de movimientos de relajación y tensión.

- **Preactivación:** Activación de los músculos por parte del cerebro para adquirir un nivel de calentamiento preciso para poder responder sin desfase a los impulsos procedentes de los músculos para realizar una actividad.

- **Velocidad conductora de estímulos:** Es la forma más rápida de que el músculo reciba los estímulos nerviosos.

D) Factores tendo-musculares

- Reparto de los tipos de fibras musculares.

- Velocidad de contracción muscular.

- Elongación muscular.

- Temperatura muscular

Todo lo comentado con anterioridad pertenece a la fuerza, ya que la velocidad depende de aplicar una fuerza y efecto de la propia velocidad (Párraga, 2002).

A continuación presentamos los tipos de gráficos estadísticos que como veremos posteriormente, serán utilizados por el alumnado para la representación gráfica de los sus propios resultados de las pruebas físicas realizadas con anterioridad.

4.5 Gráficos estadísticos elementales

4.5.1 Gráficos estadísticos univariantes

Los tipos de gráficos destacados que aparecen a menudo en los diferentes medios de comunicación pueden ser los diagramas de barras y sectores, histogramas y gráficos de líneas o polígonos de frecuencia, pictogramas y los gráficos de puntos.

Construir e interpretar gráficos estadísticos es muy importante en la cultura estadística en la que Gal (2002) define como la unión de dos competencias relacionadas:

- a) Interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose a ellos, y b) discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante (Gal, 2002, pp. 2-3).

Según este autor, cualquier persona debe poder leer los diversos gráficos que aparecen en la prensa, medios de comunicación, internet, etc. Todo esto implica que sepan diferenciar e identificar la variabilidad de los datos diversos errores que pueden aparecer, tendencias, etc. Causantes de algún cambio en la información representada (Schield, 2006). Por lo que debería conocer las pautas básicas para poder realizar un gráfico sencillo.

Para poder representar cualquier tipo de gráfico primero debemos conocer los elementos que estructuran un gráfico, partiendo como base de las partes que diferencian Friel, Curcio y Bright (2001): *f*

1. Con el título y las etiquetas se puede indicar el contenido contextual del gráfico y las variables que se van a representar. *f*
2. Aparecen los ejes, escalas, y marcas de referencia dentro del marco del eje; de donde podemos obtener las diferentes unidades de medida en las que aparecen los datos del gráfico a representar.
3. Los elementos para visualizar los datos son los especificadores del gráfico, como los rectángulos (en el histograma) o los puntos (en el diagrama de dispersión).

Diagrama de barras.

Es una representación gráfica que se utiliza para el estudio de variables cualitativas, cuantitativas discretas o incluso variables continuas.

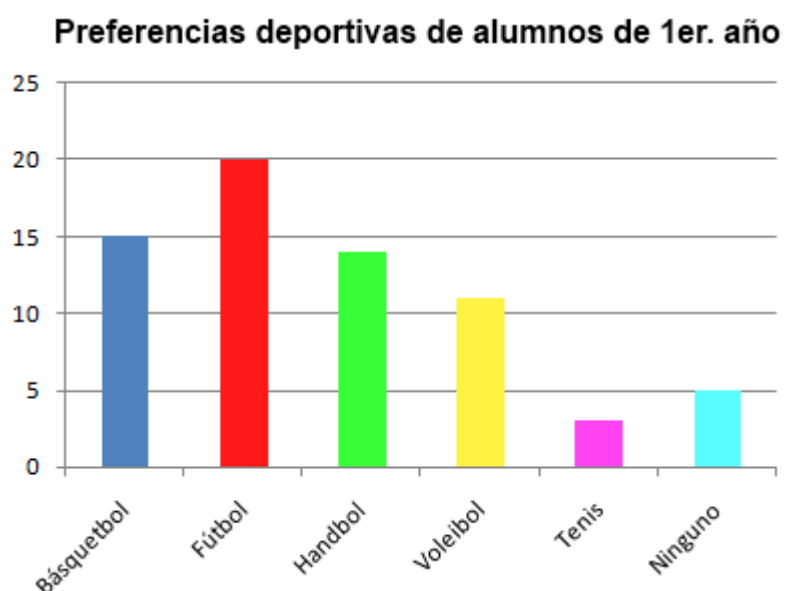


Figura 1. Preferencias deportivas de alumnado de primer año

Gráfico de sectores.

Si lo que queremos averiguar es el valor de la frecuencia de f_i de cada una de las modalidades x_i observadas de la variable X , podemos representar los datos y resultados en un diagrama de sectores. (Nortes, 1993).

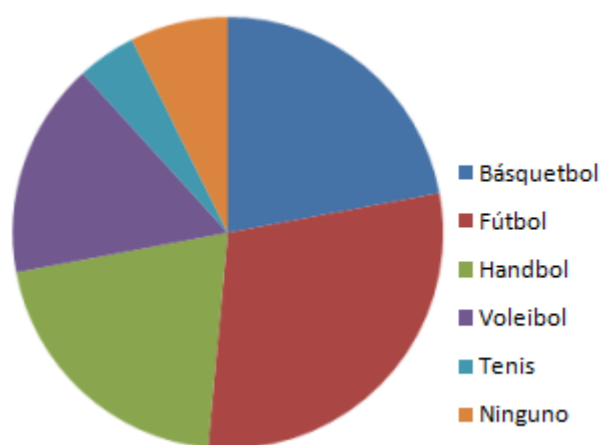


Figura 2. Preferencias deportivas de alumnado

Histogramas.

Para representar las variables cuantitativas continuas o discretas con número alto de valores, se agrupan en intervalos y se simplifica la gráfica. Se suele usar los histogramas y los polígonos de frecuencias.

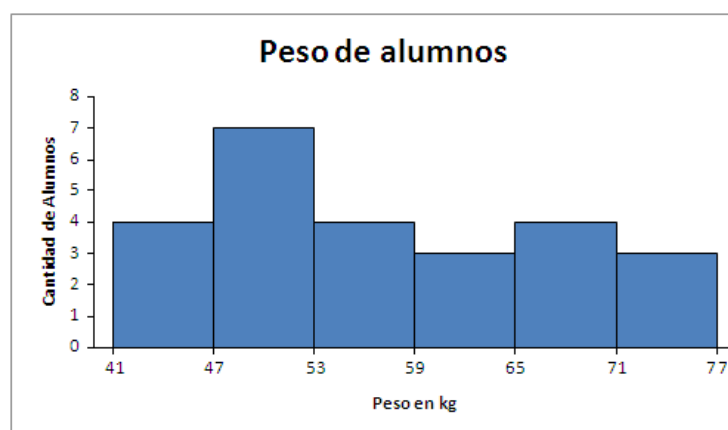


Figura 3. Peso del alumnado

Polígono de frecuencias y gráficos de líneas.

El polígono de frecuencias es la representación que aparece de unir los puntos medios de las bases superiores de los rectángulos de un histograma. También mediante la unión de los extremos superiores de las barras de un diagrama de barras.

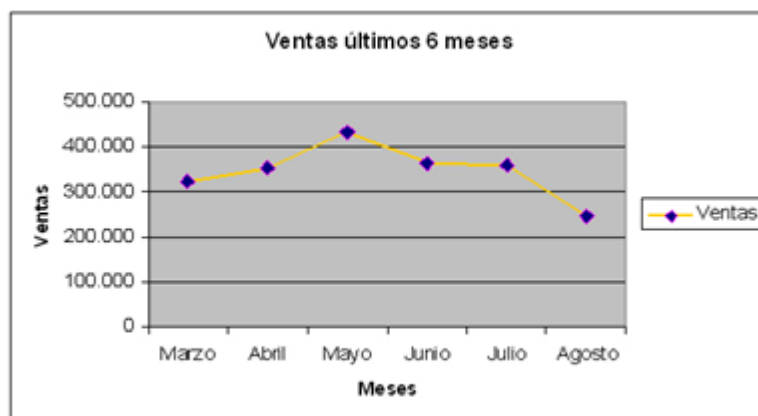


Figura 4. Ventas de los últimos 6 meses

Gráficos de puntos.

Mediante el gráfico de puntos podemos representar de manera correcta conjuntos pequeños de datos y es construido a mano (Moore, 1999). Estas gráficas se suelen usar para variables cuantitativas, ya sea continua como discretas.

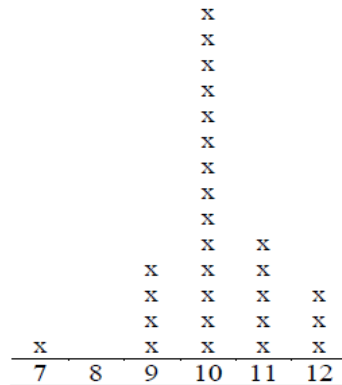


Figura 5. Número de caras en secuencias simuladas

5. Experimentación

Basándome en los fundamentos teóricos que tengo acerca de este tema, he derivado una serie de actividades relacionadas con la observación de si hay mejora o no en el desarrollo físico del alumnado a lo largo del curso escolar.

Desde el comienzo del curso, se les realizó al alumnado una serie de ejercicios físicos los cuales consistían en una parte de fuerza con lanzamiento de balón medicinal, y una segunda parte que consiste en un salto de longitud empezando con los pies en paralelo sobre una línea.

La siguiente prueba era de resistencia la cual debían realizar el famoso test de Course-Navette, creada por Luc Léger que consiste en que el alumnado participante se desplaza de un punto a otro situado entre 15 o 20 metros de distancia, realizando un cambio de sentido al ritmo indicado por una señal sonora que se acelera progresivamente conforme van pasando los periodos.

La siguiente parte era de flexibilidad la cual se posicionaban sentadas en el suelo con un metro entre las piernas que media negativamente hasta el 0 y otro que media desde el 0 en adelante positivamente.

Por último se les llevó a cabo una prueba de velocidad que consistía en realizar un “sprint” desde un punto a otro de una pista del patio en el menor tiempo posible.

Estas pruebas se las volvimos a realizar a final de curso, para así poder ver si ha habido una mejora en la capacidad física del alumnado o sin embargo no ha conseguido mejorar su capacidad física a lo largo del curso escolar.

Posteriormente se les realizó al alumnado una actividad de representación gráfica facilitándoles todos sus datos recogidos en un cuadro resumen y cinco gráficos diferentes donde se puede observar si hay mejora o no en cada uno de los alumnos participantes.

Creemos que este proyecto aumentará la motivación y el interés por la Educación Física y la Estadística, ya que los estudiantes realizan las actividades físicas y después estudian sus resultados utilizando los gráficos estadísticos que deberán estudiar en Estadística.

6. Resultados

Los resultados obtenidos son muy diversos ya que como se pueden ver en las siguientes imágenes, hay alumnos/as en los que se observa una mejora considerable mientras que otros incluso o no mejoran o empeoran su situación debido a varios factores como el cansancio, o la fatiga por el tiempo, algún tipo de alergia o enfermedad.

A continuación voy a presentar los distintos tipos de resultados obtenidos. Los gráficos fueron realizados por los estudiantes en clase, debatidos los resultados y obtenidas las conclusiones que se exponen:

En primer lugar un caso con un desarrollo notable, es decir, un desarrollo en todas las pruebas desde el principio de curso hasta el final; posteriormente aparece otro caso en el que el alumnado que realizó esta prueba no mejora nada a lo largo del curso, y por último existe otro caso en el que el alumnado empeora de la situación inicial.

	FUERZA		RESISTENCIA	FLEXIBILIDAD	VELOCIDAD
	L	S			
1 ^a	3'40	1'20	2'5	0	7"90
2 ^a	3'40	1'27	3	17	7"59

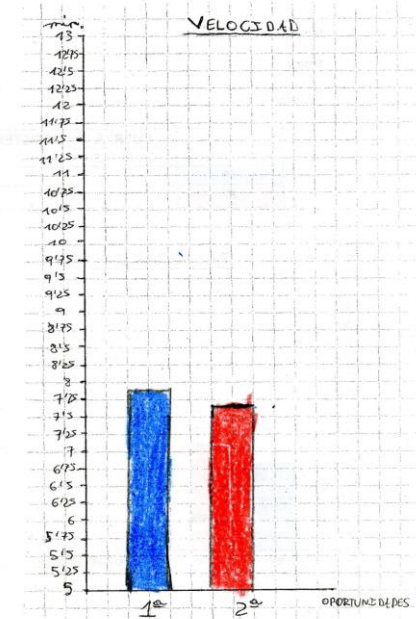
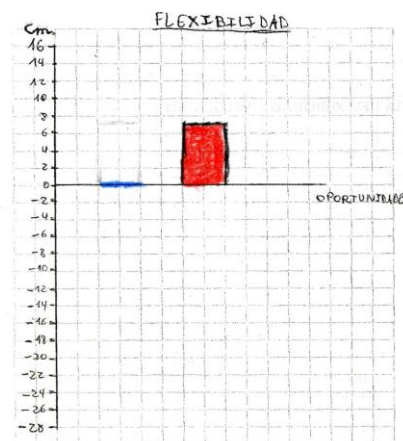
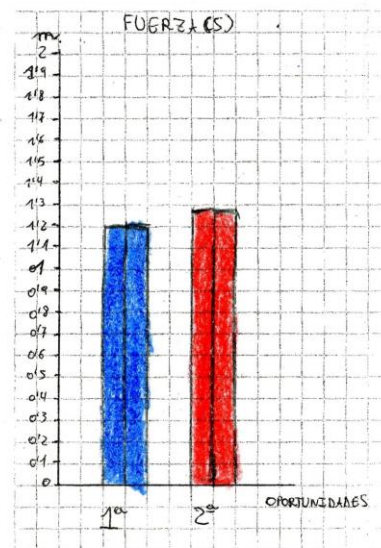
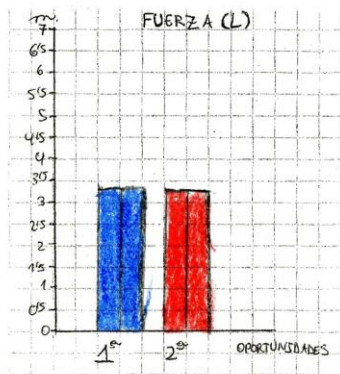
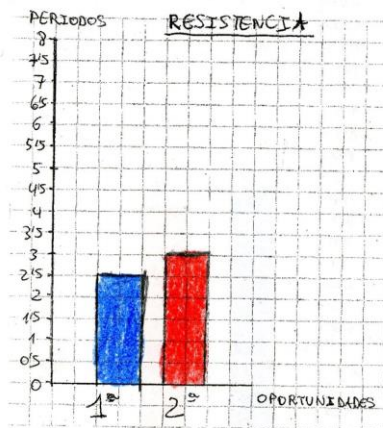


Figura 6. Sujeto con mejora en el desarrollo físico

Nos encontramos ante un gráfico de barras que representa la mejora del desarrollo físico del alumnado a lo largo del curso escolar.

Este tipo de gráfico es adecuado para mostrar la evolución de las variables, en este caso, de la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad, durante un periodo de tiempo que es el curso escolar 2015- 2016.

Si observamos detenidamente el gráfico podemos ver que existe una notable mejoría en las cuatro variables estudiadas. Los datos se han obtenido de las pruebas realizadas a principio de curso y repetidas al final.

Viendo estos resultados podemos deducir que este estudiante ha estado motivado durante el curso y durante la realización de las pruebas, por lo que, y a los resultados me remito, ha obtenido lo buscado desde el principio del estudio, una mejora notable en el desarrollo físico de este estudiante durante el proceso de este pasado curso escolar.

El estudiante cuyos resultados se representan en el grafico anterior, manifiesta una gran motivación ante la mejora que aparece tras la práctica de los ejercicios realizados a lo largo del curso. Expresando con entusiasmo que integrará el ejercicio físico en su vida diaria.

	FUERZA		RESISTENCIA	FLEXIBILIDAD	VELOCIDAD
	L	S			
1º	3'30	1'71	3'5	+4	7'125
2º	3'42	1'71	4'5	+4	7'125

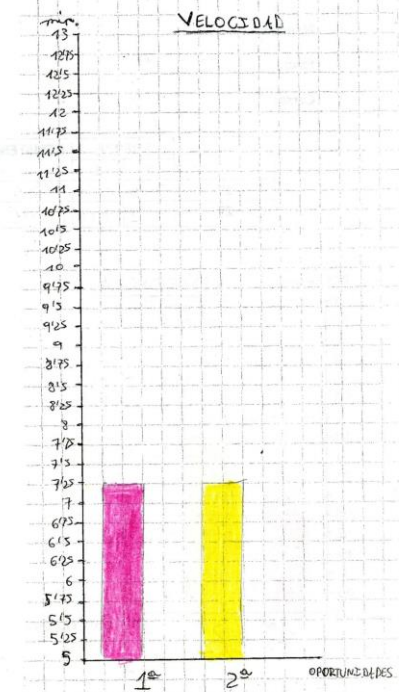
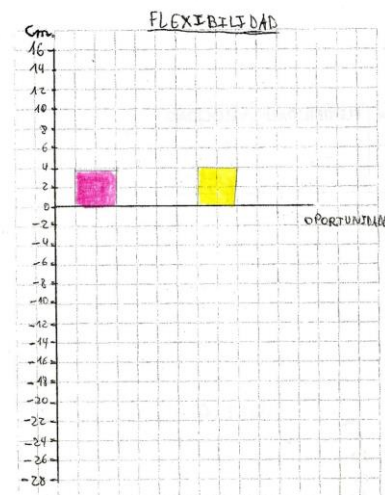
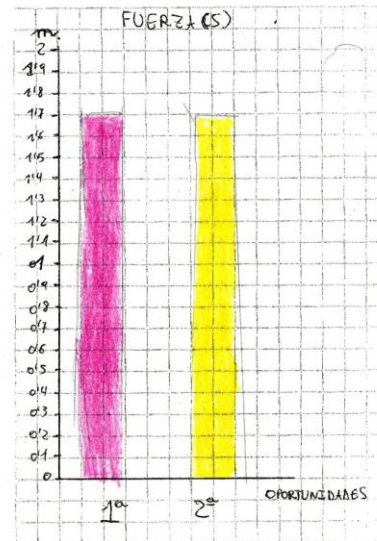
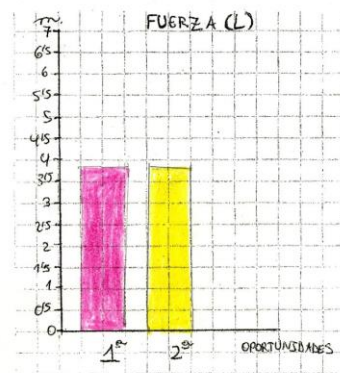
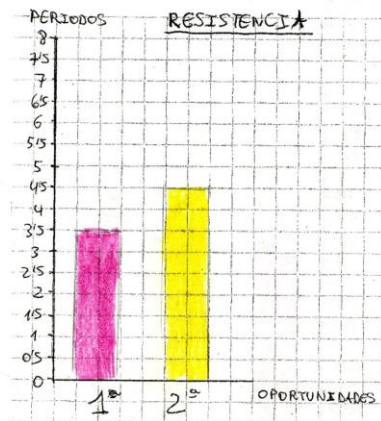


Figura 7. Sujeto con mantenimiento en el desarrollo físico

Este gráfico de barras representa un mantenimiento del desarrollo físico del alumnado a lo largo del curso escolar.

Este tipo de gráfico es adecuado para mostrar la evolución de las variables, en este caso, de la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad, durante un periodo de tiempo que es el curso escolar 2015- 2016.

Observando este segundo conjunto de gráficos podemos deducir que no ha ocurrido ninguna variación desde el principio del curso hasta el final, es decir, que no ha habido ni mejora ni empeoramiento de las condiciones físicas del alumnado, por consiguiente hablamos de mantenimiento.

Viendo estos resultados podemos deducir que este estudiante quizás le cueste realizar este tipo de actividades, pues no esté acostumbrado/a a llevarlas a cabo en sus ratos de ocio. Así que aunque no haya habido mejora debemos estar satisfechos ya que se han mantenido los resultados y de esta manera vamos consiguiendo poco a poco que el alumnado se aficione a realizar cualquier deporte como actividad extraescolar o como ocio por divertimento.

Este estudiante cuyos resultados no han mejorado ni empeorado, es decir, se mantienen, provoca en el mismo una búsqueda de la motivación para poder progresar en su condición física a lo largo del curso siguiente.

	FUERZA		RESISTENCIA	FLEXIBILIDAD	VELOCIDAD
	L	S			
1º	4'30	0'80	1'5	-20	10''20
2º	4'90	0'80	1	-20	12''10

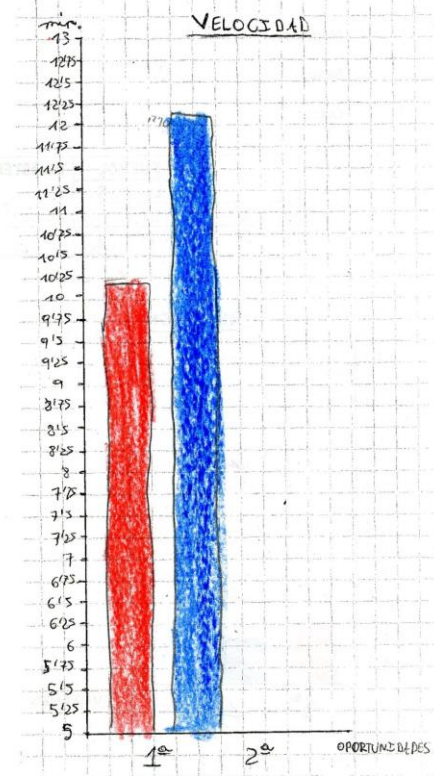
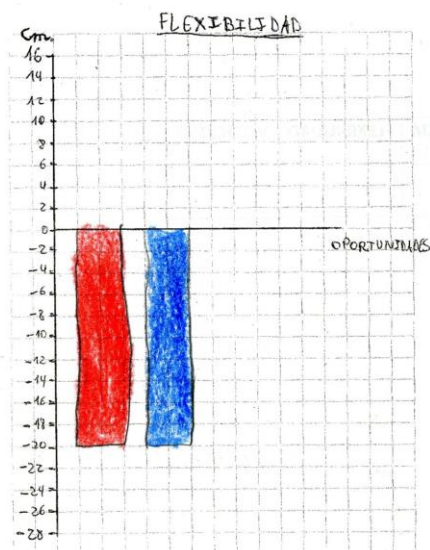
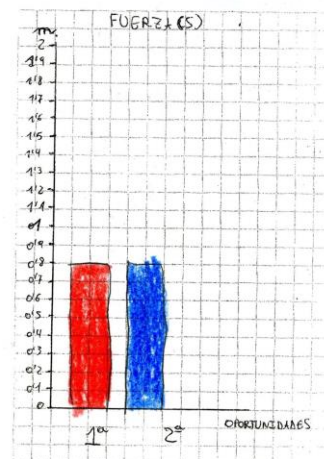
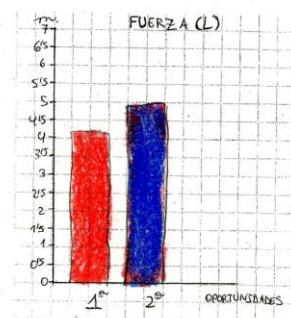
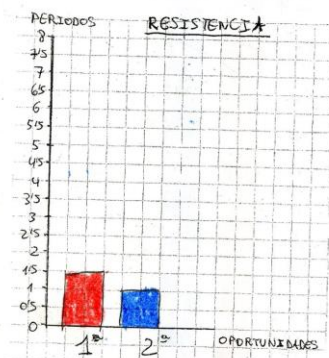


Figura 8. Sujeto con empeoramiento en el desarrollo físico

A continuación observamos en estos gráficos de barras la representación del empeoramiento del desarrollo físico del alumnado a lo largo del curso escolar.

Este tipo de gráfico es adecuado para mostrar la evolución de las variables, en este caso, de la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad, durante un periodo de tiempo que es el curso escolar 2015- 2016.

En este tercer conjunto de gráficos podemos observar que existe un empeoramiento de las cuatro variables que se han estudiado en estos gráficos de barras, de los que podemos ver que ha ocurrido todo lo contrario al primer conjunto de gráficos.

Observando estos resultados deducimos que este estudiante no ha estado nada motivado/a o que incluso no le interesa la asignatura. En este caso podemos decir que obtuvo los peores resultados de todo el alumnado, y para intentar resolver estos problemas se ha puesto en marcha una iniciativa de práctica habitual de deporte en el colegio, para acostumbrar al alumnado a realizar deporte diariamente y evitar casos de obesidad escolar.

Los resultados representados con anterioridad por este estudiante provocan en el alumnado una desmotivación debido al empeoramiento de su estado físico, lo cual le ha ocasionado una búsqueda de los alicientes necesarios para cumplir los objetivos.

7. Evaluación

En este apartado se lleva a cabo una evaluación global de la disciplina de matemáticas y de educación física, las cuales de manera interdisciplinar se evalúan en un solo bloque, cuyo objetivo es que el alumnado consiga superar estos criterios al final de la investigación, y posteriormente de manera indirecta que se conciencien ellos mismos a realizar actividad física con una mayor motivación y puedan resolver, tanto en la vida real como en esta investigación, problemas que se les presente a lo largo de la vida cotidiana.

Criterios de evaluación	Si	No	A veces
1. Diseña, planifica, ejecuta y evalúa un proyecto interdisciplinar de Educación Física y Estadística en la Educación Primaria.			
2. Selecciona, instrumentos y unidades de medida usuales, haciendo previamente estimaciones y			

expresando con precisión medidas de longitud, superficie, peso/masa, capacidad y tiempo, en contextos reales.			
3. Conoce las unidades de medida del tiempo y sus relaciones, utilizándolas para resolver problemas de la vida diaria.			
4. Identifica, resuelve problemas de la vida cotidiana, adecuados a su nivel, estableciendo conexiones entre la realidad y las matemáticas y valorando la utilidad de los conocimientos matemáticos adecuados y reflexionando sobre el proceso aplicado para la resolución de problemas.			
5. Recoger y registrar una información cuantificable, utilizando algunos recursos sencillos de representación gráfica: tablas de datos, bloques de barras, diagramas lineales, comunicando la información.			
6. Realiza, lee e interpreta representaciones gráficas de un conjunto de datos relativos al entorno inmediato.			
7. Resuelve situaciones motrices con diversidad de estímulos y condiciones espacio-temporales, seleccionando y combinando las habilidades motrices básicas y adaptándolas a las condiciones establecidas de forma eficaz.			
8. Relaciona los conceptos específicos de educación física y los introducidos en otras áreas con la práctica de actividades físico deportivas y artístico expresivas.			
9. Mejora el nivel de sus capacidades físicas, regulando y dosificando la intensidad y duración del esfuerzo, teniendo en cuenta sus			

8. Conclusión

En conclusión, esta prueba se realizó a un grupo de alumnos de 5º y 6º de Primaria en la asignatura de educación física, para ver si había una mejora o no a lo largo del curso escolar de la condición física del alumnado. Con lo observado en las distintas imágenes presentadas anteriormente, podemos explicar que la mayoría de los estudiantes han conseguido mejorar en sus capacidades físicas a través de estas pruebas. Hay una minoría que ha mantenido sus resultados a lo largo del curso. Estos estudiantes deberían haber intentado mejorar sus resultados, pero quizás por sus condiciones físicas y por su motivación, no han llegado a lograrlo. Por último, se presenta un caso en el que el estudiante no sólo no mejora sino que llega a empeorar su condición física ante estas pruebas, por lo que se han tomado medidas de concienciación y se han llevado a cabo cursos escolares entre otros muchos proyectos para que el alumnado realice actividad física durante todo el año y así coger un hábito saludable para su futuro.

Con anterioridad a la aplicación de las pruebas físicas se realiza una puesta en común donde se detectan los conocimientos previos del alumnado sobre las capacidades físicas básicas y los contenidos estadísticos matemáticos a trabajar. Con esto conocemos el punto de partida y pasamos a aplicar las pruebas físicas mencionadas y con los resultados obtenidos se realiza el estudio estadístico y el análisis de resultados. Por último, mediante un debate en clase dirigido, conseguimos que cada estudiante sea consciente de su propio progreso según sus resultados obtenidos.

Gracias a la interdisciplinariedad el alumnado consigue unos contenidos matemáticos (recogida de datos, tratamiento de los mismos y representación gráfica) trabajando las capacidades físicas básicas (fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad) de manera conjunta, con una gran disposición positiva por parte del alumnado a la hora de llevar a la práctica estas actividades. Esta forma interdisciplinar de trabajar puede ser un incentivo a utilizar en cualquier contenido a conseguir.

El estudio realizado recogió información suficiente de la mejora de la actividad física, de la comprensión matemática y de la autonomía de los estudiantes gracias a las pruebas realizadas.

Mediante la contextualización empírica de estas tareas interdisciplinarias, se alcanza un alto nivel de relevancia en el ambiente escolar, llegando a convertirse en algo productivo y de implicación para el alumnado, por lo que sería propenso a un desarrollo global.

9. Referencias bibliográficas

- Álvarez Del Villar, C. (1983). Preparación física del fútbol basada en el atletismo. Madrid.
- Antón, J.L. y Cols. (1989). Entrenamiento deportivo en la edad escolar. Bases de aplicación. Málaga.
- Arteaga, P., Batanero, C., Díaz, C. y Contreras, J. M. (2009). El lenguaje de los gráficos estadísticos. UNION, 18, 93-104. Disponible en:
http://www.fisem.org/www/union/revistas/2009/18/Union_018_012.pdf
- Arteaga, P. (2011). Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores. Tesis doctoral. Universidad de Granada. Directora: C. Batanero.
- Casimiro, A.J., Prada, A., Muyor, J.M. y Aliaga, M. (2005). Manual Básico de Prescripción de Ejercicio Físico para Todos. Almería. Ayuntamiento de Almería y Universidad de Almería.
- Cometti (2005). Los métodos modernos de musculación. 4ª edición. Barcelona.
- Delgado, M. (1995). Fundamentación anatómico funcional del rendimiento y del entrenamiento de la resistencia del niño y del adolescente. Revista Motricidad, 1. 97-110.
- Friel, Curcio y Bright (2001). El lenguaje de los gráficos estadísticos. UNION, 18, 23 - 339.
- Gal (2002). El lenguaje de los gráficos estadísticos. UNION, 18, 1-343.
- González, J.J. y Gorostiaga, E. (1997). Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Barcelona.
- Harre, D. (1983). Teoría del Entrenamiento deportivo. Barcelona.
- Hebbeling (1984). La condición física. Departamento Educación Física, I.E.S. Gabriel Alonso de Herrera, 1 - 2. Disponible en:
<https://efjodarjuanma.wikispaces.com/file/view/Introducci%C3%B3n+a+la+condici%C3%B3n+f%C3%ADsica+3+p%C3%A1g.pdf>
- M. E. C. D. (2014). Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. [Internet] Boletín Oficial del Estado, 1 de Marzo de 2014, núm. 52, pp. 19353-19409. Disponible en:
<https://www.boe.es/boe/dias/2014/03/01/pdfs/BOE-A-2014-2222.pdf>
- Moore (1999). El lenguaje de los gráficos estadísticos. UNION, 18, 17.
- Mora, J. (1989a). Las capacidades físicas o bases del rendimiento motor. Cádiz. Diputación de Cádiz.

- Mora, J. (1989b). Indicaciones y sugerencias para el desarrollo de la Flexibilidad. Colección Educación Física 12-14 años. Cádiz. Diputación Provincial de Cádiz.
- Naranjo, J. y Centeno, R. (2000). Bases fisiológicas del entrenamiento deportivo. Sevilla.
- Parco, A. (2013, Noviembre). Pruebas para valorar las cualidades físicas básicas de los alumnos en Educación Física. EFDeportes.com, Revista Digital. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd186/pruebas-para-valorar-las-cualidades-fisicas.htm>
- Párraga, J. (2002) Curso sobre preparación física en deporte base. Málaga. I.A.D.
- Pérez, J. y Gardey, A (2008). Definición de interdisciplinariedad. Recuperado de <http://definicion.de/interdisciplinariedad/>
- Reyes, J. (2006). Educación, Interdisciplinaridad y pedagogía. *Artículos Pampedia*, (3), 22-26.
- Rojas, S. (2000). Educación, Interdisciplinaridad y pedagogía. *Artículos Pampedia*, (3), 23.
- Romero, C. y Cols. (1992). Acondicionamiento Físico, 8-18 años. Sevilla. Federación Andaluza de Fútbol.
- Rusch, H. y Weineck, J. (2004). Práctica y Entrenamiento Deportiva Escolar. Barcelona.
- Santos, C. (2004). Preparación Física: Teoría y Metodología Práctica. Sevilla.
- Schield (2006). El lenguaje de los gráficos estadísticos. UNION, 18,119.
- Sebatiani y González (2000). Las cualidades físicas. Barcelona.
- Torres, S. (2000). Educación, Interdisciplinaridad y pedagogía. *Artículos Pampedia*, (3), 23.
- Zatsiorsky, V. (2002). La actividad física y su influencia en una vida saludable. Revista Educación Física y Deportes. Año 8, N° 51.
- ZINTL, F. (1991). Entrenamiento de la Resistencia. Barcelona. Martínez Roca.

10. Anexos/Índice de tablas y gráficos

Tabla 1. Definición de resistencia	14
Tabla 2. Definiciones de fuerza	19
Figura 1. Preferencias deportivas de alumnado de primer año	27
Figura 2. Preferencias deportivas de alumnado	27
Figura 3. Peso del alumnado	28

Figura 4. Ventas de los últimos 6 meses	28
Figura 5. Número de caras en secuencias simuladas	29
Figura 6. Sujeto con mejora en el desarrollo físico	31
Figura 7. Sujeto con mantenimiento en el desarrollo físico	33
Figura 8. Sujeto con empeoramiento en el desarrollo físico	35