

**TRABAJO DE FIN DE GRADO
DE MAESTRO EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

**ANÁLISIS DEL CONTENIDO ESTADÍSTICO
EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA:
EL LIBRO DE TEXTO
COMO INTÉRPRETE DEL CURRÍCULO**

AITOR JESÚS EXPÓSITO SOCAS

TUTOR: PROF. ISRAEL GARCÍA ALONSO

CURSO ACADÉMICO: 2019-2020

CONVOCATORIA: JULIO

RESUMEN.

El presente trabajo de Fin de Grado se enmarca en la categoría de revisión teórica y en él realizamos el estudio y análisis de la editorial Santillana, específicamente de los temas de estadística para la etapa de Educación Primaria. Para su realización, se llevará a cabo una comparación de los elementos y temas de estadísticas que aparecen en esta editorial desde el primer curso hasta sexto. Asimismo, se trata de realzar la importancia que tiene la Estadística en la formación del alumnado y cómo responde ante la necesidad que tienen las personas para resolver preguntas que en primera instancia no son evidentes que requieren de una recogida de datos, interpretación y toma de decisiones. Esta comparativa, se hará siguiendo en todo momento el curriculum de Matemáticas de primaria (LOMCE, 2014) teniendo como finalidad establecer si existe una correlación de contenidos ofrecidos por la editorial y aquellos que establece la LOMCE. Todo lo anterior, permitirá ofrecer una valoración crítica, personal y profesional sobre los elementos del currículo y evaluar el grado de cumplimiento de los baremos de aprendizaje que exige la ley actual de educación en nuestro país.

PALABRAS CLAVE

Curriculum, Editorial, Educación Primaria, Estadística y Probabilidad, Análisis.

ABSTRACT

This End-of-Degree project is framed on the category of theoretical review and we carry out the study and analysis of a publishing called Santillana which is related to the statistical issues for Primary Education stage. To elaborate, a comparison of the statistical concepts and topics which appear in this editorial from year 1 to 6 year and how will be carried out. Moreover, it tries to emphasize the relevance that the statistic has got on the students training and how it answers about the necessity that people has to solve questions that aren't obvious at first look and they require to take information, interpret it and take decisions about it. This comparison will be made using the primary mathematic curriculum to establish whether there is a correlation between the contents offered by the publisher and those established by the law. All the above, will make it possible to offer a critical, personal, and professional assessment of the elements of the curriculum and to evaluate the degree of compliance with the learning standards required by current education law in our country.

KEY WORDS

Curriculum, Publishing, Primary Education, Statistic and Probability, Analysis.

Índice.

1. Introducción.....	Pág 4
2. Justificación	Pág 5
2.1. La Estadística en las pruebas de diagnóstico.....	Pág 6
3. Objetivos.....	Pág 7
4. La Enseñanza de la Estadística en Educación Primaria	Pág 8
4.1. Evolución de la Enseñanza de la Educación Estadística	Pág 8
4.2. Evolución de la Estadística en los currículos escolares.....	Pág 9
4.3 Comparativa LOMCE y NCTM	Pág 11
5. Recomendaciones para enseñar Estadística	Pág 13
6. Análisis longitudinal de la Estadística en un libro de texto.....	Pág 15
7. Conclusiones y propuestas de mejora.....	Pág 26
8. Bibliografía	Pág 28
9. Anexos	Pág 30

1. INTRODUCCIÓN.

Este trabajo de Fin de Grado se encuentra dentro de la categoría de trabajo denominada de revisión teórica, de entre los tipos de TFG que se pueden realizar en la Universidad de La Laguna. En este, se realizará un estudio de los criterios, competencias, contenidos y estándares de aprendizaje relativos al bloque V de Estadística y Probabilidad que establece la Ley Orgánica para la Mejora Educativa, (LOMCE, 2014) y se hará una comparación con todos los niveles que ofrece una editorial de un libro de texto.

“Desarrollar y tener cultura estadística conlleva a conocer y aplicar el lenguaje propio de esta rama de las matemáticas, a saber, de sus instrumentos básicos como pueden ser la media, los símbolos propios de la estadística y sobre todo ser capaz de razonar e interpretar acerca de los datos, así como expresar su punto de vista y la opinión que le merecen dichos datos (Socas, Robayna, 2017)¹

En síntesis, la cultura Estadística, tiene dos grandes elementos que la constituyen:

1. “Capacidad para 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” (Gal, 2002, pp. 2-3).
2. “Capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante.” (Gal, 2002, pp. 2-3).

El Decreto 89/2014, de 1 de agosto por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Canarias en donde se regula la enseñanza de las matemáticas en la Educación Primaria refleja la importancia que tiene que todo proceso de enseñanza- aprendizaje se base en un análisis que desemboque en una reflexión, identificación e interpretación de los datos que se ofrecen en el ámbito de la estadística. En este punto, el docente debe asegurarse en cada fase del aprendizaje que el alumnado sea consciente de razonar acerca de los datos proporcionados, los pasos que realiza para ejecutar

¹ Apuntes extraídos del Aula Virtual. Tema 12: Estadística. Didáctica de la Numeración, Estadista y el Azar. Universidad de La Laguna. Manuel Socas Robayna. 2017-2018

el ejercicio y qué fin se persiguen con dicho ejercicio.

Con todo esto, se pretende que el alumnado desarrolle la alfabetización estadística entendida como la capacidad que debe tener un alumno o alumna para interpretar y evaluar de forma crítica datos, así como expresar información estadística, empleando argumentos relacionados con dichos datos (Alsina y Vásquez, 2016, p. 14).

Las grandes innovaciones tecnológicas y la relevancia que tienen los medios de comunicación y sobre todo internet, provoca que sea una necesidad que la sociedad en su conjunto sea capaz de *“recibir, procesar y emitir la información cada vez más tecnificada”* (Barrio, E. Buda, S. Fernández, P. Jaramillo, J. López et al 2016, p.385).

Para poder hacer frente a esta demanda, desde las reformas educativas de 1992 se introdujo la estadística, y ya en 2006, con la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), la estadística adquirió mayor importancia.

Existen numerosas estrategias para resolver los ejercicios estadísticos. Se partirá de diferentes modelos y recomendaciones para su resolución diseñado por investigadores y organismos internacionales, antes de realizar nuestro estudio comparativo. Para ello, llevamos a cabo análisis longitudinal que se llevará a cabo con una única editorial (Santillana) que abarcará los temas de Estadística desde primer curso de Educación Primaria hasta sexto. En total se analizarán, setenta y nueve páginas de actividades con su correspondiente análisis.

2. JUSTIFICACIÓN.

La enseñanza de las Matemáticas en la Educación Primaria se encuentra regulada por el Currículo de Educación Primaria (Decreto 89/2014) en donde se recoge que la Estadística está presente y se establece como un contenido transversal, es decir, como contenido que se trabajará en otras áreas a lo largo de todas las etapas. Así de esta forma en el ámbito estadístico no solo se trabaja en Matemáticas sino aparece en otras asignaturas como Ciencias Sociales o Educación Física. El aprendizaje de la estadística logra un mayor valor y significado cuando existe una estrecha conexión con tareas y actividades que contribuyen al desarrollo de otras materias, a saber, Lengua Castellana, Ciencias Sociales y Naturales, etc. En este mismo sentido, el alumnado debe desarrollar un pensamiento y razonamiento estadístico en donde debe ser capaz de interpretar, de leer y comprender cualquier gráfica, tabla... que aparezca en los medios de comunicación, en la red o en un anuncio publicitario. A su vez, el alumnado para su vida en

sociedad debe conocer cómo se lleva a cabo el proceso de recogida de datos, los estudios previos, cómo se agrupan y otros elementos propios de la estadística.

Estos elementos ya justifican la importancia de la estadística y su análisis. En el propio currículo de la LOMCE, se establece que el bloque V de Estadística y Probabilidad la necesidad de que el alumnado sea capaz de trabajar con datos, realizar interpretaciones, lecturas, así como representaciones a través de ejercicios que se acerquen a su realidad y contexto.

Además, Holmes (1980) afirma que el alumnado debe estudiar estadística por varias razones:

- a) Ser capaz de interpretar una gran cantidad de datos y comunicarlo de forma adecuada.
- b) Desarrollar la capacidad de analizar datos y usar datos con *“intereses profesionales en el estudio de fenómenos complejos”*
- c) Pleno desarrollo personal, de pensamiento crítico, capacidad de valoración de la evidencia de una forma objetiva.
- d) Ser de gran utilidad y necesidad en la comprensión de otros temas y áreas del currículo.

Además, se considera que la estadística es esencial pues hace uso de las tecnologías, del trabajo cooperativo y el desarrollo de estrategias de resolución de problemas (Begg, 1997). Por añadidura, otra razón que justificaría la existencia de la estadística en Primaria es que *“destacan el importante papel de la estadística y la probabilidad frente a la interpretación determinista de los sucesos frecuentemente ofrecida en matemáticas”*. (Fischbein, 1975).

2.1. La Estadística en las pruebas de diagnóstico.

En las pruebas de diagnóstico que son diseñadas en base a los estándares de aprendizaje evaluables, también se le concede importancia a la estadística.

De manera más específica en El Marco General de Evaluación final de Educación Primaria² (MEC,2014), se denomina a este bloque, “incertidumbres y datos” y se reconocen tres dimensiones: conocer y reproducir (identificar y relacionar datos), aplicar y analizar (resolución de actividades y problemas) y en último lugar razonar y reflexionar (llevar a cabo conjeturas, opiniones, estimaciones, argumentos basados en los datos etc....) (pág. 79)

² Ministerio de Educación. Recuperado de: <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/marco-general-de-la-evaluacion-final-de-educacion-primaria/educacion-infantil-y-primaria-matematicas-lectura-evaluacion/20622>

Tabla 23. Cuadro de relaciones: bloque Incertidumbre y datos

		INCERTIDUMBRE Y DATOS
Conocer y reproducir	Acceso e identificación	Identifica datos cualitativos y cuantitativos en situaciones familiares. Identifica situaciones de carácter aleatorio.
	Comprensión	Reconoce las relaciones entre los datos de tablas y gráficos.
Aplicar y analizar	Aplicación	Resuelve problemas sencillos en los que tiene que recoger y clasificar datos cualitativos y cuantitativos de situaciones de su entorno, utilizándolos para construir tablas de frecuencias absolutas y relativas.
		Calcula con calculadora o software adecuado y aplica algunos parámetros estadísticos sencillos (media aritmética, moda y rango), para comunicar información organizada.
		Realiza gráficos muy sencillos: diagramas de barras, poligonales y sectoriales, con datos obtenidos de situaciones muy cercanas.
		Resuelve problemas relacionados con el tratamiento y organización de la información (interpretación y creación de gráficas, organización de datos de una encuesta...) y con la probabilidad, en situaciones cotidianas.
	Interpreta gráficos muy sencillos: diagramas de barras, poligonales y sectoriales, con datos obtenidos de situaciones muy cercanas.	
	Resuelve problemas relacionados con el tratamiento y organización de la información (interpretación y creación de gráficas, organización de datos de una encuesta...) y con la probabilidad, en situaciones cotidianas.	
	Utiliza herramientas tecnológicas (calculadora) para la realización de cálculos numéricos y para resolver problemas.	
Análisis	Resuelve problemas que impliquen dominio de los contenidos propios de estadística y probabilidad, utilizando estrategias heurísticas o de razonamiento para clasificar datos.	
	Resuelve problemas que impliquen dominio de los contenidos propios de estadística y probabilidad, utilizando estrategias heurísticas, de razonamiento mediante el uso de contraejemplos.	
Razonar y reflexionar	Síntesis y creación	Resuelve problemas que impliquen dominio de los contenidos propios de estadística y probabilidad creando conjeturas, construyendo, argumentando, y tomando decisiones, valorando las consecuencias de las mismas y la conveniencia de su utilización.
		Realiza conjeturas y estimaciones sobre algunos juegos (monedas, dados, cartas, lotería...).
	Juicio y valoración	Realiza análisis crítico argumentado sobre las informaciones que se presentan mediante gráficos estadísticos. Reflexiona sobre el proceso de resolución de problemas: revisando las operaciones utilizadas, las unidades de los resultados, comprobando e interpretando las soluciones en el contexto, proponiendo otras formas de resolverlo.

Figura 1: Cuadro de relaciones. Autor: MEC

Como se puede apreciar en la figura 1, en las pruebas de diagnóstico, se analizan tres grandes bloques. En primer término, se trata de comprobar la capacidad de los alumnos y alumnas para comprender y reproducir información y datos. Por otro lado, se valora si el alumnado es capaz de analizar e interpretar la información (resolver problemas y situaciones estadísticas). En último término, se hace referencia a la capacidad que tienen para razonar, realizar inferencias, elaborar conjeturas y reflexionar.

3. OBJETIVOS.

Con lo anterior hemos visto que la estadística tiene un papel fundamental en la etapa educativa de un niño o niñas y, además, también hemos comentado que el libro de texto es uno de los recursos más utilizados por los maestros maestras, y se convierte por esta razón en el intérprete del currículo.

En el presente trabajo se plantean los objetivos que siguen a continuación:

- Conocer qué es la Estadística y su importancia en la Educación Primaria.
- Analizar los contenidos estadísticos de un libro de texto.

- Comparar las actividades de los libros de textos con los contenidos y otros elementos establecidos en el currículo en todas las etapas de Primaria.
- Conclusiones del análisis realizado y propuestas de mejora.

4. LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.

La estadística hace referencia a la ciencia que se encarga de los datos, esto es, una de las ramas de las matemáticas que trata los datos y su interpretación y que es necesaria para poder comprender de manera plena todos los fenómenos locales, nacionales o internacionales. Este término proviene del latín “*statisticus*” que se traduce como ciencia del Estado. Sus primeras referencias aparecen en China en el año 2.238 a.C. con referencias estadísticas agrícolas y comerciales. Asimismo, en Roma se utiliza esta para una mejora organizativa y política. La estadística mantiene una amplia relación con los datos que se manejan en la vida cotidiana de los alumnos³. Actualmente, el término estadística puede hacer referencia conceptos que, si bien está diferenciados, se encuentran fuertemente vinculados

Por un lado, la estadística puede ser concebida como una colección de datos numéricos en el que los números (datos) se presentan de forma ordenada y que presentan coherencia en lo que a su agrupación y ordenación se refiere. Y, por otro lado, el más extendido y completo, es aquel que la define como una ciencia que trata de lograr ser capaz de describir cualquier clase de fenómenos y ser capaces, además, de predecir resultados a través del uso de métodos matemáticos. (Barrio, E. Buda, S. Fernández, P. Jaramillo, J. López, et al 2016, p.385).

4.1 Evolución de la enseñanza de la Educación Estadística.

La primera vez que se realice mención a la Estadística surgirá en los años ochenta en EE. UU. en donde el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas decidirá incluir “*datos y azar*” en el curriculum en donde además se defiende la necesidad de que los alumnos y alumnas aprendan conceptos relativos a la interpretación y análisis de los datos. En nuestro país, progresivamente, a partir de los noventa se comienza a trabajar con los datos, pero no será hasta 2006, cuando aparezca la probabilidad.

Desde el seno escolar, nace la necesidad de que los niños y niñas, adultos del futuro, sean

³ Apuntes extraídos del Aula Virtual. Tema 12: Estadística. Didáctica de la Numeración, Estadística y el Azar. Universidad de La Laguna. Manuel Socas Robayna. 2017-2018.

capaces de recoger, describir e interpretar datos de diferente índole con la finalidad de formar personas que desarrollen el razonamiento crítico que les permita tomar decisiones. No obstante, en la escuela, es un tema que tiende a aparecer a final de curso en el área de las Matemáticas donde se le da mayor importancia a otros bloques del currículo como puede ser el de números y el de resolución de problemas.

En el sistema educativo, este bloque de aprendizaje se tiende a enseñar de manera aislada y poco a poco. Para muchos, parece indicar una falta de importancia hacia este bloque de aprendizaje. Además, se ha documentado la necesidad de una formación inicial y continua de los maestros y maestras en el ámbito de la estadística. Así, *“los conocimientos de estadística y probabilidad a menudo se tratan de forma deficitaria y en disonancia con el currículo”* (Alsina y Velázquez, 2016, p. 14). Es por ello, que se necesitan de estrategias y mejoras que favorezcan la denominada alfabetización estadística que no es más que la capacidad para interpretar, evaluar de forma crítica, y expresar opiniones y argumentos referentes a la información estadística. (Gal, 2002, p.157).

4.2. Evolución de la Estadística en los currículos escolares.

Una vez se ha definido el concepto de estadística y se ha realizado un breve recorrido evolutivo de la estadística en el ámbito escolar, es conveniente llevar a cabo una comparación entre las diferentes leyes educativas que se han aprobado en España y qué establecían cada una de ellas. De esta forma, se apreciará los cambios de la estadística en nuestro sistema educativo desde los años 70 hasta la actualidad.

Como se puede apreciar en el cuadro, con la Ley General de Educación de 1970, la estadística no aparece hasta el tercer ciclo o ciclo superior. Cabe destacar que en con la LGE el ciclo superior hacía referencia a sexto, séptimo y octavo curso y comprendía edades de entre 11 y 13 años. En lo que respecta a la Educación General Básica o EGB, únicamente se incluye en su último curso. Este dato, muestra claramente el papel totalmente secundario de la estadística dentro del área de matemáticas donde el bloque de números predominaba. En la LOGSE, la siguiente ley educativa, introduce la organización de la información como contenido que se debe trabajar en todas las etapas de la educación primaria. Si bien es cierto, que la organización y la información supone una mínima parte de la estadística, era un comienzo sobre todo si se compara con la LGE. Ya en el año 2006, con la llegada de la LOE (2006) surge el contenido denominado *“tratamiento de la información, azar y probabilidad”* para todos los cursos de esta etapa. De manera semejante sucede con la LOMCE (2013) que

profundiza lo ya conseguido con la LOE, y, además, aparecen los estándares de aprendizaje y criterios de evaluación referentes a la estadística. (López Centella, p. 7)

	1er Ciclo/Ciclo inicial	2do Ciclo/Ciclo medio	3er Ciclo/Ciclo superior
LGE (1970)	1. Conjuntos y correspondencias 2. Numeración 3. Operaciones 4. Medida 5. Geometría y topología	1. Conjuntos y relaciones 2. Conjuntos numéricos 3. Medida 4. Topología y geometría	1. Conjuntos numéricos 2. Divisibilidad en N 3. Geometría plana 4. Funciones 5. Proporcionalidad 6. Geometría espacio 7. Est. descriptiva 8. Informática
LOGSE (1985)	1. Números y operaciones 2. Medida 3. Formas geométricas y situación en el espacio 4. Organización de la información		
Andalucía ¹ (RD 105/1992)	1. Números 2. Sistemas de numeración 3. Operaciones 4. Medidas 5. Magnitudes 6. Conocimiento, orientación y representación espacial		
LOE (2006)	1. Números y operaciones 2. Medida 3. Geometría 4. Tratamiento de la información, azar y probabilidad		
LOMCE (2013)	1. Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas 2. Números 3. Medida 4. Geometría 5. Estadística y probabilidad		

Figura 2: Contenidos Matemáticos para cada Ley Educativa. Autora: López Centella (2019)

Con la LOE y LOMCE, se detallan en mayor medida los conocimientos, donde se destaca en la resolución de problemas que tiene mayor peso que en leyes anteriores y en la representación y lectura de datos, es decir, promulga el desarrollo de estrategias de resolución de problemas a través de la estadística y en la correcta interpretación de la información que proporcionan las herramientas estadísticas como pudiera ser un diagrama de barras. (Anexo 2)

No obstante, cabe mencionar algunas diferencias de la LOMCE, y la LOE. En primer lugar, la LOMCE, hace hincapié en la formulación de preguntar a partir de un gráfico dado desde el primer curso de primaria, mientras que la LOE, lo consideraba oportuno a partir de segundo curso. En el ámbito de la resolución de problemas estadísticos se inicia en el primer curso. Por su lado, la LOE, lo aplazaba para tercero y cuarto curso de educación primaria.

En esta misma línea, La LOE, no establecía la revisión y comprobación de los resultados como un elemento esencial, que si lo es para la LOMCE. El alumnado puede ofrecer otras posibles formas de resolver los problemas estadísticos con lo que se estaría desarrollando el razonamiento matemáticas y aún más específico el desarrollo de estrategias para la resolución de problemas. En el apartado de comunicación de la información, hace referencia, de nuevo, a interpretar y elaborar textos numéricos a partir de la información que se ha obtenido de las gráficas.

Finalmente, respecto a las actitudes, se puede apreciar que en la LOE, tiene un papel importante comparándolo con la LOMCE, pues en esta última no aparece en muchos de estos ítems, y cuando lo hace, en su mayoría son en cursos de quinto y sexto de primaria.

	LOMCE	LOE	LOGSE	LGE
Representación y lectura de datos	9	7	4	2
Resolución de problemas	9	7	0	1
Comunicación de la información	5	4	2	2
Estadística	7	7	4	6
Probabilidad	4	3	3	0
Actitudes	1	7	5	0
TOTAL	35	35	18	11

Figura 3: Número de ítems de estadística y probabilidad en cada ley educativa. Autora: López Centella (2019)

4.3 Comparativa LOMCE y NCTM.

Para comprender cómo ha evolucionado la estadística y conocer la estadística que tenemos actualmente en el sistema educativo español, se ha de hacer referencia al currículo. En esta misma línea, el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de Estados Unidos (Figura 2) que ha indicado aquellos contenidos que los alumnos y alumnas deberían ser capaces de comprender y aplicar en las diferentes etapas. Este cuadro de contenidos estadísticos es sumamente interesante si lo utilizamos para compararlo con los contenidos que establece la LOMCE (anexo 2). El primer nivel mostrado en la figura 2 hace referencia a que el alumnado tenga capacidad de formular preguntas y recoger datos de un contexto cercano, organizarlos y finalmente representarlos de forma gráfica. Por su parte, en el currículo donde este primer nivel corresponde a primer y segundo curso de Educación Primaria coincide con NCTM en la descripción de datos relativos a su entorno más próximo, así como en la capacidad de realizar representaciones. No obstante, en la LOMCE, y ya en el segundo curso, se exige que el discente sea capaz de realizar sus propias encuestas que se asemeja a la formulación de preguntas de dicha tabla de nivel. En síntesis, se puede afirmar que tanto currículo como en

el cuadro de contenidos de estadística de la NCTM son similares. Un segundo nivel, que aglutina a los cursos de tercero, cuarto y quinto de primaria, enfatiza en que el alumnado sea capaz de diferenciar entre datos cualitativos y cuantitativos, el uso de medidas como la mediana y comparar datos. En el tercer curso se mantiene en la línea del primer nivel, aunque ya aparece el concepto de uso de estrategias de medición para recoger datos. Cabe destacar que es quinto cuando se hace referencia a una de las novedades de este segundo nivel “*recogida y registro de datos cualitativos y cuantitativos*” del Decreto 89/2014. En última posición, se encuentra el tercer nivel que incluye sexto curso y edades superiores ya propias de la Educación Secundaria Obligatoria. En lo que respecta a la etapa de Primaria coincide en todos los elementos citados en el correspondiente nivel destacando la relevancia que conceden ambas a la capacidad del alumnado para hallar cálculos de mediana, media y rango. Ahora bien, cabe mencionar que, en la LOMCE, se pretende que el alumnado conozca los términos de frecuencia absoluta y relativa, contenido que no se especifica en la tabla de nivel. A todo lo anterior, se ha de añadir la importancia que tiene en el currículo del uso de las TIC’s para la resolución de actividades de estadística, así como el trabajo en grupo o pareja. Ambos elementos propios de la sociedad del siglo XXI, propio de la realidad del año 2020. Para concluir, tanto el currículo como la tabla de contenidos mantienen una estrecha correspondencia y relación pues en su mayoría coinciden en cuanto a contenidos y edades. No obstante, la LOMCE hace hincapié en el uso de las nuevas tecnologías para resolver y representar ejercicios estadísticos y la elaboración de trabajos grupales.

NIVEL	FORMULAR PREGUNTAS QUE PUEDAN ABORDARSE CON DATOS Y RECOGER, ORGANIZAR Y PRESENTAR DATOS RELEVANTES PARA RESPONDERLAS	SELECCIONAR Y UTILIZAR MÉTODOS ESTADÍSTICOS APROPIADOS PARA ANALIZAR DATOS
Pre K-2 (3-8 años)	<ul style="list-style-type: none"> > Proponer preguntas y recoger datos relativos a ellos y su entorno. > Organizar datos de acuerdo con sus atributos. > Representar datos mediante objetos concretos, dibujos y gráficos. 	<ul style="list-style-type: none"> > Describir parte de los datos y el conjunto total para determinar lo que muestran.
3-5 (9-11 años)	<ul style="list-style-type: none"> > Diseñar investigaciones para abordar preguntas. > Recoger datos mediante observaciones, encuestas y experimentos. > Representar datos usando tablas y gráficos. > Reconocer las diferencias en la representación de datos cualitativos y cuantitativos. 	<ul style="list-style-type: none"> > Describir la forma y las características de un conjunto de datos, y comparar conjuntos relacionados, poniendo el énfasis en cómo se distribuyen los datos. > Utilizar medidas de centralización (mediana) y comprender lo que indica. > Comparar representaciones diferentes del mismo conjunto de datos y evaluar cómo cada una muestra aspectos de los datos.
6-8 (12-14 años)	<ul style="list-style-type: none"> > Formular preguntas, diseñar estudios y recoger datos sobre una característica compartida por dos poblaciones o sobre diferentes características de una población. > Seleccionar, crear y usar representaciones gráficas de datos. > Formular preguntas, diseñar estudios y recoger datos sobre una característica compartida por dos poblaciones o sobre diferentes características de una población. > Seleccionar, crear y usar representaciones gráficas de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> > Hallar, usar e interpretar medidas de centralización y de dispersión (media, rango). > Discutir y comprender la correspondencia entre conjuntos de datos y sus representaciones.

Tabla 4: Cuadro niveles de contenidos estadística (NCTM, 2003). Autor: Alsina (2016)

Se comenzaba este apartado con la siguiente pregunta ¿por qué la estadística en la Educación Primaria? La respuesta se fundamenta en una serie de elementos claves:⁴

1. *“La correcta interpretación de los datos estadísticos que se presentan en la vida cotidiana es fundamental para comprender los distintos fenómenos nacionales o mundiales”* (Socas Robayna, M. 2017)

2. Conectar la realidad escolar con la vida cotidiana, una conexión anhelada desde los inicios de la educación.

3. Su carácter transversal y, por lo tanto, globalizador. Se puede trabajar estadística en otras asignaturas.

4. Desarrollar la cultura y el razonamiento estadístico.

Además, Godino y Batanero (2003; citado en Barrio, E. Buda, S. Fernández, P. Jaramillo, J. López et al, p.400). ofrecen una serie de motivos por los cuales se debe de enseñar estadística en las etapas obligatorias de la educación. Estas razones son las que siguen a continuación:

- No son solo útiles en el ámbito académico y escolar; puede resultar de gran relevancia para la vida posterior, en la vida laboral pues muchos campos de trabajo requieren de habilidades y competencias que están vinculadas a la estadística.
- El estudio de la estadística, mejora de forma sustancial el desarrollo personal, lo que conlleva a la valoración de las evidencias, apoyadas en datos y en consecuencia desarrolla el razonamiento crítico y objetivo frente al subjetivo.
- Contribuye a una mayor comprensión de otros temas del currículum, tanto en otras etapas de educación obligatoria (E.S.O) o posterior como la Universidad, por ejemplo. Esto se debe a que, en todas las etapas, el sujeto se encontrará con gráficos, tablas y otros conceptos estadísticos que requieren una comprensión por parte del individuo.

5. RECOMENDACIONES PARA ENSEÑAR ESTADÍSTICA.

En las matemáticas es un mantra la elaboración y aplicación de estrategias para resolver las diferentes situaciones problemáticas que se presentan. Al igual que la vida cotidiana y su

⁴ Apuntes extraídos del Aula Virtual. Tema 12: Estadística. Didáctica de la Numeración, Estadística y el Azar. Universidad de La Laguna. Manuel Socas Robayna. 2017-2018.

realidad, la estadística emplea una serie de estrategias que el docente debería emplear para que el alumno y alumna mejore su cultura y razonamiento estadístico.

En primer lugar, en lo referente a la enseñanza de estadística se ofrecen una serie de recomendaciones que son las que siguen a continuación:

- Es importante crear proyectos en donde el alumnado sea el protagonista y se acerque a su realidad escolar y social.
- En la elaboración de estos proyectos, lo ideal es que el alumno o alumna recoja sus propios datos. Una vez los alumnos hayan recogido estos datos, se les ha de animar a que sitúen estos en las tablas de frecuencias correspondientes.
- Tales representaciones se deben de realizar de diferentes formas desde gráficas a pictogramas, así como histogramas entre otros.
- Es muy importante, al igual que en otras áreas y contenidos de la propia matemática favorecer el desarrollo crítico del alumnado ¿cómo se puede lograr en el campo de la estadística? Se recomienda que el maestro o maestra realice preguntas que impliquen una reflexión parte del discente.
- Otro aspecto muy importante a tener en cuenta es que no se ha de enseñar el cálculo de mediciones como la media, la mediana o la moda de forma descontextualizada. Todos estos, han de tener un contexto real. Por ejemplo, para que un alumno interiorice el concepto de media, se podría proponer que el alumnado calcule su propia media o la de algún compañero con las notas de sus propios exámenes o trabajos. Todo esto, tiene una finalidad; no es otra que el alumnado tenga la capacidad de razonar de forma estadística y comprenda por qué emplear la media aritmética, rango etc... (NCMT, 2003; Batanero y Godino, 2004; Gal et al, 2004).

Algunas de las recomendaciones internacionales establecidas para la enseñanza de la Estadística son las que siguientes:

- Pensar como si los alumnos y alumnas fueran estadísticos, crearles la necesidad de tratar con datos y su importancia en la obtención de estos. Como ya se mencionaba anteriormente
- Fomentar el razonamiento estadístico y no actividades mecánicas y rutinarias que se centren en la memorización de un concepto ajeno para el niño o niña.

-El proceso de enseñanza- aprendizaje ha de fomentar un papel activo y no pasivo del alumno.

- Esto se logra mediante la discusión de problemas en grupo, realizar ejercicios con nuevas tecnologías y programas informáticos, el uso de datos que se hayan obtenido en clase, presentar los ejercicios escritos de forma oral para el resto de la clase y, sobre todo, diseñar diferentes proyectos estadísticos de forma individual y grupal.

Recapitulando, el estudio de la estadística requiere de diferentes estrategias e incluso circunstancias que pueden favorecer su aprendizaje y son claves para un buen grado de desarrollo de razonamiento y cultura estadística.

6. ANÁLISIS LONGITUDINAL DE LA ESTADÍSTICA EN UN LIBRO DE TEXTO

A continuación, se procederá a realizar un análisis longitudinal de un libro de la editorial Santillana. Este análisis tiene como principal fin llevar a cabo una comparación entre las distintas actividades propuestas en este material para cada curso de Educación Primaria y el curriculum educativo actual; Ley Orgánica para de la Mejora de la Calidad Educativa, denominada también LOMCE. Una vez, se ha analizado la LOMCE y se ha desglosado el área de matemáticas y concretamente lo referente a la estadística, se ha de comprobar en qué grado se siguen las indicaciones del curriculum en el sistema escolar pues es un libro de texto que cualquier estudiante podría utilizar en el aula.

A. Primer curso

En lo que respecta al primer curso de Educación Primaria en la LOMCE, se establece que el alumnado debe ser capaz de leer e interpretar datos que estén próximos al entorno del alumno o alumna y comunicarlos. De acuerdo con este criterio, se aprecia que, en todas las actividades propuestas para este primer curso, se basan en la lectura de datos y su comunicación. El alumnado, sólo se limita a contestar preguntas en referencia a un tema y realizar comparaciones de cantidades. Así en la primera actividad, por ejemplo, solo se les cuestiona a cuántos esquiadores hay en total y cuántos son de cada color (Anexo 3). Además, en los contenidos de la LOMCE, se establece que los alumnos deben ser capaces de realizar sus propias gráficas y tablas. Ese elemento, nuevamente no aparece en el primer curso de este libro de texto de la editorial Santillana. Esto queda reflejado también reflejado en el estándar de aprendizaje 114(Anexo 9) *“Realiza e interpreta gráficos muy sencillos: diagramas de barras, poligonales y sectoriales, con datos obtenidos de situaciones muy cercanas”* (Decreto 89/2014) en donde

solo interpreta gráficos, pero no se le manda a realizar ningún tipo de tabla o gráfico. Ahora bien, cabe destacar de forma positiva el buen trato que se realiza en lo que al contexto cotidiano o cercano se refiere. En todas las actividades que se presentan en el libro de texto, se aprecian situaciones cercanas a la vida diaria del alumno como son los libros que han leído, número de alumnos en la clase, las tareas de clase (anexo 4), el número de vasijas que ha realizado cada alumno durante la semana, los esquidores y sus colores.

“Iniciarse en la utilización, para el aprendizaje, de las tecnologías de la información y la comunicación desarrollando un espíritu crítico ante los ante los mensajes que reciben y elaboran”.

Por ende, no se utilizan las herramientas tecnológicas para la elaboración, comprensión de la información, así como la expresión de datos y su comunicación. Asimismo, no se utilizan recursos webs donde trabajar los contenidos. En definitiva, y comparando la LOMCE con las actividades descritas para el primer curso del libro de texto de Santillana, se debe concluir que se trabaja la lectura e interpretación de datos e informaciones relacionadas con un entorno cercano al discente.

B. Segundo Curso

En el segundo curso de Educación Primaria, perteneciente al área de Matemáticas del bloque V de aprendizaje denominado estadística y probabilidad, se aprecian una serie de tareas que se analizarán a continuación.

Todas las actividades propuestas, se basan en “*recuento de datos*”; “*interpretación de tablas*” y “*construcción de tablas*”. Para este segundo curso, la LOMCE establece como criterio de evaluación que todos los alumnos y alumnas deben “*recoger, clarificar y registrar la información*” (Decreto 89/2014); en este mismo sentido deberá ser capaz para leer las gráficas y tablas de forma correcta. Además, en los contenidos de la LOMCE, se hace énfasis que de forma específica deben saber representar los datos en gráficos de diagramas de barras y pictogramas. Como se puede apreciar, pareciera que, en principio, esta editorial trabaja de forma correcta lo establecido en la ley educativa. (Anexo 5). Cabe destacar que realiza e interpretar gráficos cumpliendo con el estándar de aprendizaje 112 y con el 114 (Anexo 19) ya que el alumnado en las actividades se encarga de recoger datos cuantitativos y cualitativos de su entorno o contexto cercano. Recapitulando, para el segundo curso de Educación Primaria, se aprecia una mejora respecto al primer nivel de esta etapa.

El docente para el primer y segundo curso deberá seguir una serie de orientaciones curriculares, aparte de las propuestas en la LOMCE, las establecidas en el National Council of Teachers of Mathematics que recogen Godino y Batanero (2003; citado en Barrio, E. Buda, S. Fernández, P. Jaramillo, J. López et al, p.403). Entre estas destaca que el alumnado sea capaz clasificar objetos en función de sus características, así como organizar los datos de dichos objetos. Representar dibujos, gráficos a partir de datos, es otro elemento positivo que se debe tener en cuenta para el proceso de enseñanza- aprendizaje de la estadística. Por último, se motivará al discente para que se realice preguntas a si mismo, organice sus repuestas e ideas, crear representaciones para los datos y sobre todo ser capaz de razonar y comparar sus ideas e interpretaciones con los datos proporcionados.

C. Tercer curso

Ya en el tercer curso de Educación Primaria la LOMCE establece que todo el alumnado, de forma individual o grupal, debe ser capaz de recoger, clarificar y registrar la información, así como leer y representar tablas y gráficas comunicando los datos e interpretaciones que se puedan proporcionar de las gráficas. En esta misma línea, y como contenido se pretende que el alumnado recoja información a través de diferentes técnicas como puede ser encuestas, medición etc... Concretamente en una actividad se indica que los alumnos deben llevar a cabo una votación sobre los tipos de cuento y cada alumno debe contar el número de votos para cada categoría; *“misterio, miedo, fantasía.”* (Anexo 6)

Todos los elementos nombrados en ese criterio de evaluación aparecen en las actividades a excepción de los conceptos de posible, imposible y seguro que aparece específicamente en este curso de educación obligatoria. Se respetan los contenidos que establece la LOMCE, pues se trabajan contenidos relacionados con la recogida de información, la clasificación y organización de la información y los datos en las tablas, y se realizan representaciones de diferentes tipos de gráficos, así como su lectura e interpretación. No obstante, el contenido cinco no se desarrolla en ninguna de las actividades propuestas. *“Confianza en las propias posibilidades y curiosidad, interés y constancia en el trabajo estadístico.”* (Decreto 89/2014). Haciendo referencia a los estándares de aprendizaje evaluables, se trabajan en las actividades los estándares el 112 y 114 (Anexo 19). Para el tercer curso de Educación Primaria, se establecen que se trabajan una serie de competencias que se ilustran en las actividades las que siguen a continuación:

La competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología se observa puesto

que se trabajan datos estadísticos, así como representaciones gráficas sobre dichos datos. En esta misma línea se aprecia la competencia lingüística en las actividades, sobre todo, destaca en la actividad cooperativa pues el alumnado deberá entablar comunicación con un compañero y decidir las soluciones del ejercicio de forma conjunta. En esta misma línea, se trabajarían las competencias sociales y cívicas pues para la realización de dicha actividad se requiere de la escucha activa entre los participantes y aceptar y discutir sobre diferentes puntos de vistas o soluciones propuestas. De esta forma, se trabajan los datos estadísticos de forma que permitan tomar decisiones de forma coherente y racional. A pesar de esto, y como sucedía en la etapa o ciclo anterior, es decir, primero y segundo, la competencia digital no aparece reflejada en ninguna de las actividades que propone el libro de texto.

Es importante hacer referencia a la actividad cooperativa que se plantea (Anexo 7) donde los alumnos y alumnas en pareja, deben observar un gráfico acerca de los artículos que se han alquilado durante el fin de semana y se realizan una serie de cuestiones en relación al gráfico tales como qué tipo de material alquilaron más un día en concreto, cuántos artículos se han alquilado etc... Aunque de forma tímida y aislada, aparece por primera vez una actividad donde el alumnado deba de trabajar junto a un compañero para lograr una meta común, denominado esto como aprendizaje cooperativo, si bien aquí dependerá de la metodología que impere en la clase usualmente, es decir, los alumnos trabajaran de forma cooperativa si conocen este sistema de enseñanza-aprendizaje o bien únicamente se limitarán a dividirse el trabajo como se ha realizado tradicionalmente.

En síntesis, en tercero de primaria Santillana sigue manteniendo un enfoque clásico, sin apostar por el uso de TIC's ni desarrolla conceptos importantes como seguro, posible e imposible y solo trabaja de forma aislada la comunicación verbal y el trabajo cooperativo.

D. Cuarto curso

En el cuarto curso de Educación Primaria, la editorial Santillana presenta una serie de actividades que como se puede apreciar (Anexo 8) tiene relación con la lectura e interpretación de datos en un contexto cercano, es decir, con precios(monedas) tal y como establece la LOMCE, en su criterio de evaluación para este nivel. Se continúan trabajando con contenidos ya trabajados previamente en cursos anteriores, añadiendo mayor complejidad. Cabe destacar que aparecen variables cualitativas en una actividad donde el alumnado ha de recoger información respecto a cómo han dormido sus compañeros y compañeras (Anexo 9) en donde las variables son: *muy bien*, *bien* y *regular*. Esto es un aspecto significativo dado que se cumple

por primera vez la aparición de variables cualitativas que son aquellas que no se pueden contar cumpliéndose el estándar de aprendizaje 112 y el 111 (Anexo 19) “*identifica datos cuantitativos y cualitativos en situaciones cotidianas*” (Decreto 89/2014). Además, destaca la presencia del estándar de aprendizaje 118 donde el alumnado debe resolver problemas de origen estadístico a través de estrategias matemáticas basadas en el razonamiento pues hay una relación entre lo que se representa y lo que se expresa. En diversas actividades propuestas cada bloque representado hace referencia a un número. Por ejemplo, un cubo, hace referencia a 10 unidades; si en el gráfico aparecieran 10 cubos, el alumnado deberá multiplicar esos diez cubos por diez si le pidiesen el total de unidades. De igual forma, existen problemas que se deben resolver con divisiones. Cabe mencionar que todos los problemas analizados y actividades están vinculados al contexto cotidiano del niño o niña. Si nos centramos en el estándar de aprendizaje 113 (Anexo 19), se aprecia que únicamente se trabaja la media. No se aprecia ni la conceptualización o mínima mención al rango y la moda. La media, se trabaja con numerosas actividades incluyendo diferentes problemas. Dada la importancia respecto a la resolución de problemas se puede confirmar el cumplimiento del estándar de aprendizaje evaluable número cuatro del decreto 89/2014

“Reflexiona sobre el proceso de resolución de problemas: revisa las operaciones utilizadas, las unidades de los resultados, comprueba e interpreta las soluciones en el contexto de la situación, busca otras formas de resolución, etc.”

Se observan las actividades que aparecen para cuarto curso de Educación Primaria se aprecian numerosas y diversas explicaciones referentes a este ámbito y numerosas actividades (Anexo 10) que requieren de cálculo mental, así como el uso del razonamiento. Además, aquí ya aparece la comunicación verbal de datos en forma de presentación para el grupo-clase tal y como se refleja en una actividad donde dos alumnos o alumnas en pareja han de pensar en distintas posibilidades de un concurso y exponerlos al resto de la clase para posteriormente comentar que sucesos serían más probables. Por otro lado, uno de los contenidos que se establecen para cuarto curso en el bloque de la estadística y la probabilidad es que los alumnos deben trabajar con porcentajes y fracciones en relación con datos estadísticos. En la extensa batería de actividades que propone Santillana, no se aprecia ninguna actividad ni ejemplo donde el discente deba utilizar este tipo de contenidos matemáticos relativos a los porcentajes y fracciones. Destacan las competencias lingüísticas y competencia matemáticas y competencias básicas en ciencia y tecnología pues trabajan con expresiones matemáticas, desarrollo de lenguaje matemático (con la inclusión de nuevos conceptos) y además exponen

sus puntos de vista con su pareja de trabajo y con el resto de la clase. La competencia Social y Cívica queda justificada con la existencia de actividades trabajo colaborativo. Asimismo, se aprecian diferentes actividades donde se trabaja la competencia Aprender a Aprender (AA) en donde, por ejemplo, el alumnado debe pensar y crear situaciones

En cuarto de primaria, se respeta el contexto, se siguen trabajando de forma cooperativa en más actividades respecto a tercero, y se amplía el número de actividades y sobre todo problemas. Es la primera vez, además, donde el alumnado expondrá sus ideas al resto de la clase. Aparece una mayor importancia de los datos cualitativos y nuevos conceptos como la media. No se trabaja la competencia digital ni conceptos tan importantes como la moda o rango. De igual manera, no apuesta por actividades donde el discente utilice fracciones y/o porcentajes.

Siguiendo con las orientaciones curriculares que se propusieron anteriormente para primer curso y segundo curso de la National Council of Teacher of Mathematics (2000) recogido por Godino y Batanero (2003) se aplican las siguientes para los cursos de tercero y cuarto.

- a) El alumnado debe ser capaz de diseñar investigaciones que le permitan contestar a una cuestión sobre un tema.
- b) El discente debe recoger datos de observación, encuestas y experimentos.
- c) Representar los datos e información obtenida en tabla, gráficos de puntos, de líneas y de barras.
- d) Identificar y diferenciar entre datos cuantitativos y cualitativos.
- e) Usar las medidas de posición central, especialmente la mediana, y el significado de las restantes.
- f) Comparar los datos de las representaciones.
- g) Extraer conclusiones y predicciones empleando para ello los datos.

E. Quinto curso

En el último ciclo de Educación Primaria, concretamente en quinto de primaria, se aprecia un gran aumento del número del número de contenidos que el discente debe trabajar. No obstante, en primer lugar, nos centraremos en el criterio de evaluación que aparece en Decreto 89/2014:

“Planificar sencillos estudios en los que tenga que recoger, clasificar y organizar información de datos del entorno proporcionados desde distintos medios; interpretar y construir tablas y gráficas; extraer conclusiones y comunicar la información utilizando medios informáticos.”

Por lo tanto, se prioriza que el alumnado sea capaz, además de recoger y clasificar datos, de llevar a cabo sus propias investigaciones o proyectos. En la editorial Santillana (Anexo 12) aparecen dos pequeños proyectos compuesto de cuatro actividades que hace referencia a este criterio de evaluación. En este proyecto, en específico, los niños y niñas deben de conocer el número de veces en semana que sus compañeros y los hermanos o hermanas de estos practican deporte. En la primera actividad, tienen que recoger los datos (recoger, clasificar y organizar) para agruparlos en tablas (construcción de tablas). En la segunda actividad, el alumnado deberá de representar en gráficas de barras de tres características los resultados obtenidos durante el conteo. Posteriormente, el alumnado responderá una serie de cuestiones que sirven para interpretar la información que han recabado y sobre todo comprobar el grado de comprensión de esta. En último término, se le propone que cree preguntas similares a las que ha contestado para sus compañeros. Ni este proyecto, ni en otras actividades propuestas en el libro aparecen actividades relacionadas con las TIC's. En lo que respecta a los contenidos se aprecia el contenido número dos en donde se realizan diseños de investigaciones en las que se obtienen datos. De forma semejante se contemplan en las actividades los contenidos uno y tres donde recogen datos cuantitativos y representan datos en tablas y gráficos respectivamente., además de obtener datos a partir de tales representaciones. Prestando atención a estos contenidos, se observa que aparecen en una amplia cantidad de actividades propuestas. Es importante mencionar que el libro de texto hace hincapié en la importancia de trabajar la relación existente entre los datos agrupados en tablas y su correspondiente representación gráfica. En otras actividades y a diferencia de tercero, si se trabaja con fracciones cumpliendo con lo establecido en la ley educativa (Anexo 13). A su vez a lo largo del tema, se trabajan diferentes tipos de representaciones; concretamente diagrama de sectores, pictogramas y gráficos de barra y todos ellos se encuentran en consonancia respecto a la LOMCE. Se trabajan elementos que se indican en el contenido tres (Anexo 2), es decir, el concepto de mitades, tercios, cuartos, quintos y décimos que aparece en el libro de texto durante la explicación del gráfico de sectores como modelo para representar datos. No se trabajan los contenidos referentes al uso de las tecnologías de la información para llevar a cabo representaciones de datos e información ni para su agrupación, así como tampoco se contempla el uso de calculadora para realizar alguna posible corrección. En esta misma línea, no se procede a explicar la diferencia entre variable y su valor. Sin embargo, el contenido que quizá debido a su importancia y posible utilidad para el alumnado es la elaboración de investigaciones a partir de datos que han recogido de internet, comunicar dichas investigaciones a través de medios y programas informáticos. En este curso, todas las

actividades están preparadas para ser realizadas de forma individual, aspecto a tener en cuenta y que en la propia LOMCE, no refuerza el trabajo grupal pues su única mención hace referencia al contenido 8 *“utilizando recursos y programas informáticos adecuados a cada finalidad, con autonomía personal y grupal”* (Decreto 89/2014).

En lo referente a los estándares de aprendizaje, se aprecia el número cuatro y dieciocho pues se proponen diversas actividades basadas en problemas y empleando estrategias matemáticas específicas de la estadística (Anexo 14). El resto de los estándares de aprendizaje si se cumplen, si bien es cierto que predominan en las actividades propuestas los datos de carácter cualitativo.

Como competencias, se comenzará a explicar que la competencia digital no se encuentra integrada en ningún tipo de concomitamiento a lo largo de las actividades propuestas ni se ofrecen o presentan herramientas que pudieran emplear el alumnado para mejorar la habilidad y competencia en el ámbito de las TIC's y software educativo que ofrecen diversas plataformas como por ejemplo kahoot. La competencia matemática y las competencias básicas en ciencia tecnología se desarrolla debido a que el alumnado emplea un lenguaje estadístico para llevar a cabo las actividades. La competencia lingüística se presenta en aquellas actividades donde los alumnos deben preguntar a sus compañeros acerca de un tema en concreto para facilitar la recogida de información. En quinto de primaria, se establece que el discente deberá haber desarrollado la competencia de Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. En cierta medida, con la realización de los proyectos propuestos se cumple. Sin embargo, como se aprecia en el propio curriculum de matemáticas se desarrolla *“la evaluación y autoevaluación; y el manejo de la incertidumbre y la gestión del riesgo.”* (Decreto 89/2014).

En este curso, aparece un nuevo criterio de evaluación dedicado exclusivamente a la probabilidad, que refuerza la idea de ampliación de contenidos. En este criterio se establece que el alumnado debe ser capaz de tratar con los casos de seguro, posible e imposible en contextos de juegos, así como poder hacer estimaciones y realizar el cálculo para su obtención. En el libro aparecen numerosas actividades que hacen referencia a este criterio (anexo 15) pues el alumnado conoce el significado de seguro, imposible y posible, así como de más probable y menos probable y se proponen actividades donde predecir con y sin cálculos las probabilidades de que, por ejemplo, salga el número de un dado en concreto. En lo que respecta los contenidos, se aprecia que todos son trabajados a lo largo del temario. A pesar de ello, se sigue sin usar la calculadora al igual que sucedía en cursos anteriores y en concreto en el

anterior criterio de evaluación.

En lo referente a los estándares de aprendizaje, destaca la inclusión del estándar número veinticuatro y veinticinco que no aparecen en ninguna de las actividades propuestas pues en el primero se defiende el uso de herramientas tecnológicas para resolver las actividades y en el segundo el uso de la calculadora.

En cuanto a las competencias de Aprender a Aprender y Competencia Matemática Básica y competencias básicas en ciencia y tecnología, esta se aprecia en que el alumnado utiliza lenguaje matemático propio de esta área “*más probable, menos, seguro, posible etc...*” La primera competencia se trabaja a través de actividades que pretenden generar nuevos conocimientos en los niños y niñas. Esto se puede ilustrar en una de las actividades que aparecen en el libro de texto “*Tarea Final*” (Anexo 16) donde se le especifica al alumno o alumna que a partir de los conceptos generales de probabilidad y el lenguaje que se emplea, llegará a saber como calcular los datos de audiencia televisiva al final del tema. El aprendizaje, es entonces, significativo, construye conocimientos. Cabe destacar, que se trabaja el concepto de media al igual que en tercero de primaria, aunque no aparezca en la LOMCE de forma concreta. Sin embargo, en e criterio de evaluación siete se hace referencia a la moda; cálculo que no se explica ni practica en ninguna de las actividades que propone Santillana.

En quinto curso, el alumnado ya comienza a trabajar con pequeños proyectos que, si bien pareciesen trabajar diferentes elementos como la recogida de información, su agrupación y representación, en realidad están desconectados y alejados de muchas de las consideraciones que realiza la LOMCE, como sucede en la falta del uso de las TIC’s, elemento que en todos los cursos y para la editorial objeto de nuestro análisis comparativo y longitudinal está totalmente invisibilizado.

F. Sexto curso

En sexto curso, siguiendo la LOMCE, y en referencia al primer criterio de evaluación debemos destacar este fragmento del Decreto 89/2014:

“El alumnado, individualmente o en grupo, a partir de una situación que sea de su interés, elabora conjeturas, plantea un estudio de investigación, recoge, clasifica y organiza datos de la realidad cercana, seleccionados críticamente, obtenidos directamente o a través de prensa, libros o medios informáticos; los representa con gráficos sencillos (tablas, bloques de barras, diagramas lineales, etc.), valiéndose de herramientas TIC, y los analiza, utilizando parámetros

estadísticos (media aritmética, moda y rango), si fuera necesario”.

Si analizamos las actividades propuestas, se puede apreciar que se trabaja la interpretación de gráficos y la relación entre los datos y tablas. Además, de forma similar a quinto se realizan proyectos con los nuevos tipos de gráficos que se exponen en donde deben seguir los mismos pasos que en los proyectos de quinto. En este mismo sentido, estos proyectos se realizan de forma individual, perdiendo la posible utilidad del trabajo cooperativo y por proyectos de varios componentes que se podrían trabajar en este tipo de actividades. A ello, se le suma que los proyectos no son elegidos por el discente, sino que el libro le limita un estudio y un tipo de gráfica. Por añadidura, no se aprecia el uso de herramientas o software educativo para trabajar los conceptos estadísticos.

Entre los contenidos que aparece como novedad para el sexto curso de Educación Primaria, destaca el número uno y cuatro pues en el tema se trabaja la recogida y diferenciación entre datos cualitativos y cuantitativos (anexo 17) y conceptos estadísticos como moda, mediana, media, rango y frecuencias absolutas y relativas. Cabe destacar que se trabajan los contenidos referentes a la detección de errores en algunas actividades en donde el alumnado deberá de observar gráficos y copiar las oraciones que sean verdaderas. En este mismo sentido, se desarrollan todos los tipos de gráficos que establece la LOMCE. Ahora bien, no se trabajan contenidos ni competencias dedicadas al uso de las herramientas tecnológicas ni al trabajo en equipo por lo que la competencia digital y la de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor no se aprecian, aunque en esta última queda justificada únicamente por la realización de proyectos. En este mismo sentido, no se desarrolla el reconocimiento de errores en la representación de gráficos y barras.

Las competencias matemáticas y lingüística se aplican pues se emplea lenguaje propio de esta área y se comunican los alumnos en la realización de proyectos de forma oral.

En cuanto a los estándares de aprendizaje evaluables, destaca en la LOMCE, la apreciación del estándar número veintiséis en el que se establece que los alumnos y alumnas elaboran un proyecto en donde presenta un informe apoyados en la creación de documentos digitales como textos, audios, imágenes o videos entre otros. De forma semejante el estándar de aprendizaje número veintitrés *“Utiliza herramientas tecnológicas para la realización de cálculos numéricos(...)construir y defender argumentos”* (Decreto 89/2014). El resto de los estándares de aprendizaje que se presentan para sexto curso si se presentan en las actividades que propone Santillana.

En el segundo criterio de evaluación, la LOMCE, propone que en contextos cercanos de la vida cotidiana y de juegos el alumnado observe sucesos de probabilidad relacionados con los conceptos de seguro, imposible y posible y su cálculo. Por añadidura, se remarca en varias ocasiones la importancia sobre enseñar a jugar y qué juegos de azar pueden ocasionar conductas negativas en las personas en relación con su capacidad adictiva. En las actividades que propone Santillana, se aplican actividades donde el alumnado debe calcular probabilidades utilizando los conceptos de media, moda, rango y mediana. No obstante, como deficiencia, no se aprecian actividades donde se conciencie sobre la posible adicción que pueden generar determinados juegos de azar en los individuos de la sociedad.

Tanto en los contenidos como en diversos estándares como el veintitrés y el veinticinco, no se aprecia el uso de medios tecnológicos y de las TIC's en general, así como tampoco se puede observar el desarrollo o uso de la calculadora. El resto de los estándares de aprendizaje si aparecen en las actividades del libro de texto. En particular, se aprecia una gran abundancia de problemas que el alumnado deberá resolver (Anexo 18).

Es de digna mención hacer referencia a las competencias. En este sentido, no aparece en el propio curriculum la competencia digital. Únicamente nos encontramos ante la competencia matemática y lingüística que se fundamenta en el uso de lenguaje relativo a la probabilidad como media, moda, mediana... y la comunicación de resultados. La LOMCE, establece que se ha de trabajar la competencia de iniciativa y espíritu emprendedor donde el alumnado debería trabajar con proyectos. Sin embargo, si nos centramos en la editorial de Santillana, no se aprecian actividades grupales referidas a la probabilidad.

En estos dos últimos niveles de educación primaria observamos nuevamente la falta de uso de tecnología y la oportunidad desperdiciada de trabajar otras áreas desde las matemáticas. Siguiendo Manuel Socas (2017)⁵ se establecen una serie de orientaciones para el tercer ciclo de Educación Primaria, esto es, quinto y sexto curso.

- Recogida y registros de datos a través de diferentes técnicas donde destaca la encuesta.
- Diseñar investigaciones que permitan responder ante una temática.

⁵ Apuntes extraídos del Aula Virtual. Tema 12: Estadística. Didáctica de la Numeración, Estadística y el Azar. Universidad de La Laguna. Manuel Socas Robayna. 2017-2018.

- Diferenciar entre datos cuantitativos y cualitativos y entre frecuencia absoluta y relativa
- Conocer diferentes sistemas de representaciones: tablas, diagrama de sectores y barras.
- Analizar de forma racional y crítica los datos estadísticos.
- Medidas de centralización, a saber, moda y media.
- Realizar tablas y gráficos de forma ordenada y clara.

Se adjunta tabla con los estándares de aprendizaje (Anexo 19) con el fin de facilitar la lectura de los estándares de aprendizaje evaluables que aparecen en la estadística de primaria. Además, en el anexo 1, se pueden apreciar todos los criterios de valoración con sus respectivos contenidos, estándares numerados y competencias correspondientes a cada curso.

7. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE MEJORAS.

En la Educación Primaria, el aprendizaje de la estadística debe trabajarse y desarrollarse atendiendo a la doble función que se aplica no solo a este bloque de aprendizaje sino también a otros bloques. Una de sus funciones es la utilidad. Las matemáticas y en especial la estadística deben de ser útiles para la vida cotidiana y posterior a la vida escolar (ámbito laboral). Su segunda función está relacionada con el componente cognitivo e intelectual que aporta su aprendizaje pues contribuye a un aumento significativo de sus capacidades y lo que es más importante de sus competencias. Por ende, la estadística es parte fundamental del aprendizaje del alumno o alumna, es parte de la educación integral que tienen como deber aprender a comprender, leer e interpretar los gráficos y tablas, así como su relación cuando los observen en diferentes situaciones o contextos como diarios, periódicos, noticias en televisión... Ahora bien ¿qué importancia tiene conocer datos e interpretarlos? La respuesta es simple, cuanto mejor sepa interpretar y gestionar los datos será su capacidad de orientarse en el mundo.

La estadística, contribuye en un grado considerable en el desarrollo de otros áreas y temas del curriculum. Cobra especial relevancia en aquellos estudios donde se debe definir el objeto de estudio, los rasgos que se van a estudiar y observar, registrar datos y representarlos.

Se han analizado los libros de Santillana desde el primer curso de primaria hasta sexto. A lo largo de este proceso, se han evidenciado puntos fuertes y debilidades en lo que recoge de la norma el libro y la forma en la que este desarrolla los contenidos, estándares criterios, competencias... que establece la actual ley educativa, LOMCE. Se podría concluir que tras la realización del análisis se han observado una serie de puntos fuertes como pueden ser que se

trabajen la mayoría de los contenidos. Sin embargo, se puede concluir que este material es insuficiente en la escuela del siglo XXI. Estamos ante una realidad educativa que exige competencia digital, trabajo cooperativo y comunicación tanto escrita como verbal por parte del discente, elementos inexistentes o casi nulos en el libro de texto analizado.

Desde aquí, se propone como mejora el desarrollo de trabajo por proyectos, lo que denomina Manuel Socas Robayna (2017) como “*proyectos estadísticos*”.

En estos proyectos estadísticos⁶ el profesorado debe partir de los intereses de los alumnos y alumnas pues contribuye a trabajar los contenidos de este bloque de aprendizaje desde una perspectiva cercana al alumnado; “*el contexto convierte el número en un dato*” (Socas, R. 2017). De esta forma, la estadística adquiere sentido, adquiere fuerza y significado y por tanto el interés. En esta situación el discente resolverá el problema motu proprio y no por obligación del docente pues son datos reales que favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje y no datos inventados por el maestro. Con este tipo de metodologías la estadística se hace tangible y se aprecia que aparece en otros ámbitos y no sólo en las matemáticas.

Entre las principales ventajas que se aprecian del aprendizaje cooperativo nos encontramos con las que siguen a continuación:

- 1) Facilita un aprendizaje activo y donde el alumno es protagonista de la construcción del conocimiento.
- 2) Aprendizaje colaborativo

Fases de un proyecto estadístico



Tabla 5: Fases de un proyecto estadístico. Recuperado de: Aula Virtual. Apuntes. Manuel Socas Robayna (2017)

⁶ Apuntes extraídos del Aula Virtual. Tema 12: Estadística. Didáctica de la Numeración, Estadista y el Azar. Universidad de La Laguna. Manuel Socas Robayna.2017-2018

Para concluir, la estadística contribuye al desarrollo personal pues fomenta el pensamiento objetivo, crítico y racional y permite resolver problemas donde se haya de tomar decisiones y, además, realizar predicciones. Existen numerosas metodologías o sistemas de organización de la enseñanza. Se propone aquí el trabajo por proyectos debido a la numerosa cantidad de beneficios que reporta para el alumnado de primaria. No obstante, se puede considerar al libro de texto como un apoyo, un material que el docente puede y deberá emplear en aquellas ocasiones que así lo requieran.

La realización de este trabajo me ha permitido conocer la importancia de los libros de texto que emplean los docentes en los centros escolares y sobre todo he adquirido la habilidad para analizar y llevar a cabo una comparación entre el currículum y las diferentes editoriales y materiales que se pueden usar en el aula.

BIBLIOGRAFIA

- Alsina, C. (2016) La estadística y la probabilidad en la educación primaria ¿dónde estamos y hacia dónde debemos ir? *Aula de Didáctica de la Estadística y la Probabilidad en Educación Primaria*. 251. pp. 12-17 Recuperado el 5 de febrero de 2020 de: <https://consejoescolar.educacion.navarra.es/web1/wp-content/uploads/2016/05/682.pdf>
- Alsina, A. Coronata, C. Díaz Levicoy, D. Vásquez Ortiz, C. (2018). Alfabetización Estadística y probabilística: *primeros pasos para su desarrollo desde la Educación Infantil*. Sao Paulo. Recuperado el 6 de febrero de 2020 de: https://www.researchgate.net/publication/327075086_Alfabetizacion_estadistica_y_probabilistica_primeros_pasos_para_su_desarrollo_desde_la_Educacion_Infantil
- Alsina, A., Vásquez, C. (2016). La probabilidad en educación primaria. De lo que debería enseñarse a lo que se enseña. *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, núm.71, pp.46-52
- Arteaga, Batanero, C. Contreras y M. Díaz, C. (2011). *Estadística con Proyectos*. Universidad de Granada. Recuperado el 24 de marzo de 2020 de: <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Libroproyectos.pdf>
- Batanero, Carmen. (2013). Sentido estadístico: componentes y desarrollo. *I Jornadas Virtuales de Didáctica de Estadística, Probabilidad y Azar*. Universidad de Granada. Recuperado el 2 de febrero de 2020 de: <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Sentidoestad%C3%ADstico.pdf>
- Batanero, C, Godino, J (2004). Didáctica de la estadística y probabilidad para maestros, en Godino, J (coord.) (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Universidad de Granada, pp. 405-456
- Barrio, E. Buda, S. Fernández, P. Jaramillo, J. López, J. Pabón, C. Pérez, J. Pérez, M. Rodríguez, L. Seco, M. Vera, M. (2016). Recogida, organización y representación de la información. Tala de datos. Tipos de gráficos. Aplicaciones en las distintas áreas y en la interpretación de datos. Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para el tratamiento de datos. En Pérez J. y Vera, M. (Coords.) *Primaria. Temario. Volumen 2* (pp.383-421). Madrid. MAD.
- Begg, A (1997). Algunas influencias emergentes apuntalan la evaluación estadística, en Gal, I y Garfields, J.B (Eds). *El desafío de la evaluación en la educación estadística*, pp.17-26. Amsterdam. IOS Press

Decreto 89/2014 de 1 de agosto por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Canarias. *Boletín Oficial de Canarias*, 156, pp. 21911-22582. Recuperado el 28 de junio de 2020 de: <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2014/156/001.html>

Fischbein 1975. Las fuentes intuitivas de razonamiento probabilístico en niños. Dordrech: Reidel.

Gal, I (2002). Alfabetización estadística para adultos: significado, componentes y responsabilidades. *Revista de estadística internacional* 70(1), pp. 1-25.

Gal, I (2004). Hacia la alfabetización de probabilidad para todos los ciudadanos, en Jones, G (coord.): *Explorando la probabilidad en el colegio. Retos para enseñar y aprender*. Dordecht. Kluwer, pp. 43-71.

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo. Ley Orgánica de Educación (LOE). *Boletín Oficial de Estado*, 106, pp. 17158-17207. Recuperado el 3 de febrero de 2020 de: <https://www.boe.es/boe/dias/2006/05/04/pdfs/A17158-17207.pdf>

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE). *Boletín Oficial de Estado*, 295, pp. 19349-19420. Recuperado el 25 de enero de 2020. de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12886-consolidado.pdf>

López Centella, E. (2019). Breve análisis de las consideraciones curriculares sobre la educación en estadística y probabilidad en España desde 1970 a la actualidad. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*. Universidad de Granada. Recuperado el 21 de marzo de 2020 de: https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/55188/lopez_centella.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). *Marco General de la Evaluación de la Educación Primaria*. España. Recuperado el 2 de febrero de 2020 de: <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/marco-general-de-la-evaluacion-final-de-educacion-primaria/educacion-infantil-y-primaria-matematicas-lectura-evaluacion/20622>

NCTM (2003): Principios y estándares de para la educación matemática. Sevilla. Thales.

Socas Robayna, M.M. (2017): Tema 12: Estadística. Didáctica de la Numeración, Estadista y el Azar. *Repositorio del Aula Virtual*. Universidad de La Laguna. Archivo PDF.

Socas Robayna, M.M (2018). Tema 12: Estadística. Didáctica de la Numeración, Estadista y el Azar. *Repositorio del Aula Virtual*. Universidad de La Laguna. Archivo PDF

Anexo: Libros de texto analizados:

Grence, T., Almodóvar, J.A., García, P., Pérez, C. y Rodríguez, M. (2015). *Matemáticas Primaria 1. Proyecto Saber Hacer*. Madrid: Santillana

Grence, T., Almodóvar, J.A., García, P., Pérez, C. y Rodríguez, M. (2016). *Matemáticas Primaria 2. Proyecto Saber Hacer*. Madrid: Santillana

Grence, T., Almodóvar, J.A., García, P., Pérez, C. y Rodríguez, M. (2015). *Matemáticas Primaria 3. Proyecto Saber Hacer*. Madrid: Santillana

Grence, T., Almodóvar, J.A., García, P., Pérez, C. y Rodríguez, M. (2016). *Matemáticas Primaria 4. Proyecto Saber Hacer*. Madrid: Santillana

Grence, T., Almodóvar, J.A., García, P., Pérez, C. y Rodríguez, M. (2015). *Matemáticas Primaria 5. Proyecto Saber Hacer*. Madrid: Santillana

Grence, T., Almodóvar, J.A., García, P., Pérez, C. y Rodríguez, M. (2016). *Matemáticas Primaria 6. Proyecto Saber Hacer*. Madrid: Santillana

ANEXOS

Anexo 1. Ordenación del currículo de Educación Primaria por el que se establece la enseñanza de las Matemáticas Decreto 89/2014 (BOC, 13/08/2014).

Curso 1º

Criterio de evaluación 7. Leer e interpretar representaciones gráficas de un conjunto de datos relativos al entorno inmediato, para obtener un conocimiento cuantificado de la realidad y comunicarlo. Este criterio trata de comprobar si el alumnado, a partir de las rutinas y situaciones habituales en el aula (pasar lista, salidas al baño, el tiempo atmosférico, el tipo de tentempié de media mañana, color preferido, puntos ganados en juego, etc.), elabora, individualmente o en grupo, representaciones gráficas del tipo diagramas de barras y pictogramas con materiales como cajas, cubos, folios de colores, regletas, emoticonos, pegatinas...; y, una vez realizada, interpreta la información recogida en esa representación y la comunica respondiendo a preguntas.		COMPETENCIAS: CL, CMCT, CD	BLOQUE APRENDIZAJE V: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD
Estándares de aprendizaje evaluables relacionados 114.	Contenidos 1. Descripción verbal, obtención de información cualitativa e interpretación de elementos significativos de gráficos sencillos relativos a fenómenos cercanos. 2. Elaboración de gráficos de barras y pictogramas. 3. Respeto por el trabajo de los demás.		

Curso 2.º

Criterio de evaluación 7. Recoger, clasificar y registrar información del entorno inmediato mediante tablas y gráficas. Leer e interpretar las representaciones realizadas u otras que se le muestren, comunicando la información contenidas en ellas. Este criterio trata de comprobar si el alumnado, individualmente o en pequeños grupos, recoge, clasifica y registra datos en contextos cercanos asequibles a su nivel, por ejemplo el entorno escolar, utilizando tablas simples y representaciones gráficas como diagramas de barras y pictogramas realizados con distintos tipos de materiales: cubos, cajas, regletas... Lee e interpreta esas representaciones u otras del mismo estilo, que se le presenten ya realizadas, y comunica oralmente o por escrito la información contenida en ellas.		COMPETENCIAS: CL, CMCT, CD	BLOQUE APRENDIZAJE V: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD
Estándares de aprendizaje evaluables relacionados 112, 114.	Contenidos 1. Realización de encuestas cuyas respuestas se expresen con pocas opciones o recogida de datos, en contextos cercanos. 2. Organización de los datos mediante tablas sencillas. 3. Representación de la información utilizando diagramas de barras y pictogramas. 4. Descripción verbal de la información contenida en tablas y gráficos sencillos relativos a fenómenos cercanos.		

Curso 3.º

<p>Criterio de evaluación</p> <p>8. Recoger, clasificar y registrar información en contextos cercanos utilizando tablas sencillas. Leer e interpretar representaciones gráficas que cuantifiquen aspectos de su entorno y comunicar la información obtenida de forma ordenada. Utilizar de manera adecuada los términos seguro, imposible y posible.</p> <p>Este criterio trata de comprobar si el alumnado, individualmente o en grupo, recoge, clasifica y registra datos de situaciones cercanas, utilizando tablas de datos y representaciones gráficas (pictogramas y diagramas de barras), y si lee e interpreta esas representaciones y otras similares que se le presenten ya realizadas y comunica oralmente o por escrito la información contenida en ellas con cierto orden. Se trata además de comprobar que responde a preguntas donde sea necesario utilizar correctamente las expresiones seguro, imposible y posible pero no seguro, atendiendo a la interpretación hecha de las representaciones gráficas realizadas por ellos u otras que se le presenten.</p>		COMPETENCIAS: CL, CMCT, CD, CSC	BLOQUE APRENDIZAJE V: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD
<p>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados</p> <p>112, 114, 116, 117.</p>	<p>Contenidos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recogida de información utilizando técnicas elementales de encuesta, observación y medición. 2. Clasificación y organización de la información en tablas. 3. Elaboración y presentación de gráficos (diagramas de barras y pictogramas), de forma ordenada y clara. 4. Lectura e interpretación de tablas de datos, gráficas de barras y pictogramas. 5. Confianza en las propias posibilidades y curiosidad, interés y constancia en el trabajo estadístico. 6. Utilización del lenguaje del azar. Valoración de los sucesos como más o menos probables, posibles e imposibles. 		

Curso 4.º

<p>Criterio de evaluación</p> <p>8. Recoger datos proporcionados desde distintos medios, construir tablas sencillas con ellos y expresar el resultado de forma gráfica utilizando medios tecnológicos. Interpretar estas representaciones, extraer conclusiones y comunicarlas con cierto orden. En situaciones de juego, utilizar correctamente los términos seguro, imposible y más o menos probable, y cuantificar la probabilidad con fracciones y porcentajes sencillos.</p> <p>El criterio trata de comprobar si el alumnado, individualmente o en grupo, a partir de informaciones recogidas en diferentes medios (prensa, libros, medios informáticos, etc.), organiza la información en tablas, la representa ayudándose de gráficas (realizadas a mano o mediante aplicaciones informáticas), la interpreta y la comunica de forma planificada mediante el uso de los medios informáticos adecuados. En un contexto de juegos: parchís, oca, dados, cartas, monedas, fichas de colores..., se averiguará si el alumnado utiliza adecuadamente las fracciones y porcentajes $\frac{1}{4}$, 25%, $\frac{1}{2}$, 50%, $\frac{3}{4}$, 75% y 100%, para cuantificar la probabilidad de un suceso.</p>		COMPETENCIAS: CL, CMCT, CD, AA, CSC	BLOQUE APRENDIZAJE V: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD
<p>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados</p> <p>4, 111, 112, 113, 114, 115, 118.</p>	<p>Contenidos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recogida de información en diferentes contextos, utilizando técnicas elementales de encuesta, observación y medición. 2. Construcción de clasificaciones de acuerdo con una regla establecida. 3. Organización y registro de datos numéricos en tablas. 4. Iniciación al concepto de variable y valor de la variable. 5. Elaboración y presentación de gráficos sencillos de barras, lineales y pictogramas de forma ordenada y clara. 6. Identificación del carácter aleatorio de experiencias en situaciones de juego. 7. Uso del vocabulario propio de la probabilidad con expresiones como suceso, describiéndolo como «seguro, probable e imposible». 		

Curso 5.º

Criterio de evaluación 8. Planificar sencillos estudios en los que tenga que recoger, clasificar y organizar información de datos del entorno proporcionados desde distintos medios; interpretar y construir tablas y gráficas; extraer conclusiones y comunicar la información utilizando medios informáticos. Este criterio trata de comprobar si el alumnado, individualmente o en grupo, planifica un sencillo estudio de investigación: elabora conjeturas, recoge, clasifica y organiza datos de la realidad cercana directamente o a través de prensa, libros o medios informáticos; los representa con gráficos sencillos (tablas, bloques de barras, diagramas lineales, etc.), valiéndose de herramientas TIC, y los analiza. Extrae conclusiones y comunica de forma organizada la información obtenida utilizando los medios informáticos en la elaboración de dossier y en la exposición.		COMPETENCIAS: CMCT, CD, AA, SIEE, CL	BLOQUE APRENDIZAJE V: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD
Estándares de aprendizaje evaluables relacionados 4, 111, 112, 113, 114, 118.	Contenidos <ol style="list-style-type: none"> 1. Recogida y registro de datos cualitativos y cuantitativos, utilizando técnicas elementales de encuesta, observación, medición y experimentos. 2. Diseño de investigaciones para obtener información y elección de los métodos de recogida de datos en función de su naturaleza. 3. Organización y representación clara y ordenada de un mismo conjunto de datos: tablas de frecuencias, diagramas de sectores sencillos (mitades, tercios, cuartos, quintos y décimos), y de barras, y obtención de información a partir de ellos. 4. Comprensión y uso de los términos frecuencia absoluta y relativa (fracción/decimal/porcentaje) y de la moda, a partir del análisis de muestras de datos sencillos y habituales en su entorno. 5. Anticipación de resultados de una investigación estadística. 6. Utilización de la calculadora y programas informáticos para cálculos y representaciones gráficas. 		

Curso 6.º

Criterio de evaluación 9. Planificar y realizar sencillos estudios en los que, trabajando en equipo, tenga que plantear conjeturas, recoger, clasificar y organizar información de datos del entorno proporcionados desde distintos medios; interpretar y construir tablas y gráficas, y analizarlas utilizando parámetros estadísticos si procede; confirmar o refutar las conjeturas iniciales, extraer conclusiones, y comunicar la información con ayuda de medios informáticos, tomar decisiones y llevarlas a la práctica. Este criterio trata de comprobar si el alumnado, individualmente o en grupo, a partir de una situación que sea de su interés, elabora conjeturas, plantea un estudio de investigación, recoge, clasifica y organiza datos de la realidad cercana, seleccionados críticamente, obtenidos directamente o a través de prensa, libros o medios informáticos; los representa con gráficos sencillos (tablas, bloques de barras, diagramas lineales, etc.), valiéndose de herramientas TIC, y los analiza, utilizando parámetros estadísticos (media aritmética, moda y rango), si fuera necesario. Se comprobará, además, si a partir del análisis realizado verifica lo acertado de su conjetura inicial, extrae conclusiones y las comunica oralmente o en formato digital, toma decisiones valorando las consecuencias de las mismas y las lleva a la práctica si fuese oportuno con el fin de propiciar mejoras en su entorno.		COMPETENCIAS: CMCT, CD, AA, SIEE, CL	BLOQUE APRENDIZAJE 5: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD
Estándares de aprendizaje evaluables relacionados 23, 26, 111, 112, 113, 114, 115, 118.	Contenidos <ol style="list-style-type: none"> 1. Recogida y registro de datos (cualitativos y cuantitativos), utilizando técnicas elementales de encuesta, observación, medición y experimentación. 2. Diseño de investigaciones para obtener información y elección de los métodos de recogida de datos en función de su naturaleza. 3. Organización y representación clara y ordenada de un mismo conjunto de datos: tablas de frecuencias, diagramas de sectores sencillos (mitades, tercios, cuartos, quintos y décimos), y de barras, y obtención de información a partir de ellos. 4. Comprensión y uso de los términos frecuencia absoluta y relativa (fracción/decimal/porcentaje), moda, media y rango, a partir del análisis de muestras de datos sencillos y habituales en su 		

	entorno. <ol style="list-style-type: none"> 5. Anticipación de resultados de una investigación estadística. 6. Errores en la construcción de representaciones gráficas y en su interpretación. 7. Análisis crítico de informaciones estadísticas. 8. Utilización de la calculadora y programas informáticos para cálculos y representaciones gráficas. 9. Análisis y uso crítico de la información obtenida en la red, para realizar investigaciones y proyectos, y para expresarse y comunicarse, utilizando recursos y programas informáticos adecuados a cada finalidad, con autonomía personal y grupal. 		
--	--	--	--

Anexo 2: Ítems relativos a la educación en estadística que aparecen en las distintas legislaciones por cursos de educación primaria.

	LOMCE					LOE					LOGSE					LGE														
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6						
Representación y lectura de datos																														
Cuadros de doble entrada																														
Diagrama de barras																														
Pictogramas																														
Tablas de datos																														
Gráficas																														
Diagramas sectoriales																														
Diagramas lineales																														
Polígonos de frecuencias																														
Gráficos estadísticos																														
Formulación de preguntas a partir del gráfico																														
Resolución de problemas																														
De una sola orden a partir de un gráfico																														
Que exijan a lo sumo dos operaciones con números naturales																														
A partir de lectura de gráficos																														
Aplicación de conocimientos a situaciones cotidianas e identificación de donde son útiles																														
Revisión de las operaciones utilizadas																														
Comprobación de las soluciones																														
Interpretación contextual de las soluciones																														
Extracción de conclusiones																														
Reflexión sobre el proceso de resolución																														
Explicación oral del proceso seguido en la resolución																														
Propuesta de otras formas de resolución																														
Elaboración de informes para responder a las preguntas originales																														
Anticipación de situaciones lógicas al iniciar el proceso de resolución de un problema																														
Comunicación de la información																														
Lectura e interpretación de rep. gráficas																														
Interpretación de textos numéricos																														
Elaboración de textos numéricos a partir de datos extraídos de gráficas																														

	LOMCE	LOE	LOGSE	LGE
	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
Comunicación de la información cuantificable registrada por medio de diagramas	■ ■	■ ■		
Formulación de conjeturas		■ ■ ■ ■		
Enjuiciamiento de los resultados estadísticos obtenidos en función de la muestra, fuente de obtención de datos, escalas utilizadas en los gráficos, etc.				■
Claridad, orden y limpieza en la presentación de la información escrita		■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	
Estadística				
Identificación y descripción de los elementos de una tabla de doble entrada y gráfica	■	■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	
Medidas de centralización				
Media aritmética	■ ■			■
Moda	■			■
Medidas de dispersión				
Rango		■ ■		■
Recorrido				■
Reconocimiento y aplicación de criterios para la elección de una muestra estadística				■
Recogida de la información				
	Observación	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
	T. recuento	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
	Encuesta		■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
Medición		■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	
Clasificación de datos cualitativos y cuantitativos	■ ■			
Ordenación y clasificación de los datos	■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■		■
Probabilidad				
Detección del carácter aleatorio de algunas experiencias	■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	
Distinción entre sucesos imposibles, posibles y seguros	■	■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
Estimación de probabilidades	■	■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
Iniciación intuitiva en el cálculo de probabilidades	■			
Actitudes				
Perseverancia en la búsqueda de datos y soluciones precisas a problemas matemáticos		■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	
Resistencia a la frustración		■ ■ ■ ■		
Valoración de la utilidad de los conocimientos matemáticos	■ ■	■ ■ ■ ■		
Valoración de la expresividad del lenguaje gráfico para la representación de datos			■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	
Disposición favorable para interpretar y producir información que utiliza una forma gráfica de representación		■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	
Valoración de la importancia de analizar críticamente las informaciones que se presentan a través de gráficos			■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	
Sensibilidad y gusto por las cualidades estéticas de los gráficos observados o elaborados			■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	
Participación y actividad en el trabajo en equipo y el aprendizaje organizado mediante la investigación sobre situaciones reales		■ ■ ■ ■		
Respeto por el trabajo de los demás.		■ ■ ■ ■		

Anexo 3: ejemplo de actividad; primer curso. Editorial Santillana. Imagen extraída de Santillana.

1º PRIMARIA

UTILIZO GRÁFICOS

1 ¿Cuántos esquiadores hay? Observa y completa.

Red	6
Blue	
Purple	

► ¿Qué color usan más esquiadores?

Anexo 4: Ejemplo de actividad; primer curso. Editorial Santillana. Imagen extraída de Santillana

1 Observa y contesta.

LAS TAREAS DE CLASE



Regar las plantas.



Recoger el material.



Borrar la pizarra.

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
Pedro					
Marta					
Nacho					

- ¿Qué hará Pedro el viernes?
- ¿Quién recogerá el material el jueves?
- ¿Qué días debe borrar Nacho la pizarra?

Anexo 5: Ejemplo de actividad; segundo curso. Editorial Santillana. Imagen extraída de Santillana

1 Representa los datos de la tabla en el gráfico de barras.

Lucas ha anotado en la tabla el número de peones de cada tipo que tiene un juego.



	Pequeños	Grandes
Amarillo	5	8
Rojo	7	9
Verde	6	4



Anexo 6: Ejemplo de actividad; tercer curso. Editorial Santillana. Imagen extraída de Santillana

3 Vamos a trabajar los gráficos de barras con una votación en clase.
Anota y recuenta los compañeros que prefieren cada tipo de cuentos.

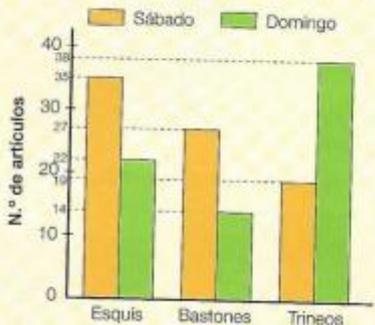


¡Anota también tu voto!

	Chicos	Chicas
Misterio		
Miedo		
Fantasia		

Anexo 7: Ejemplo de actividad cooperativa; tercer curso. Editorial Santillana. Imagen extraída de Santillana

2 TRABAJO COOPERATIVO. Observa el gráfico con tu compañero y contestad.



Artículo	Sábado	Domingo
Esquis	35	22
Bastones	27	14
Trineos	18	38

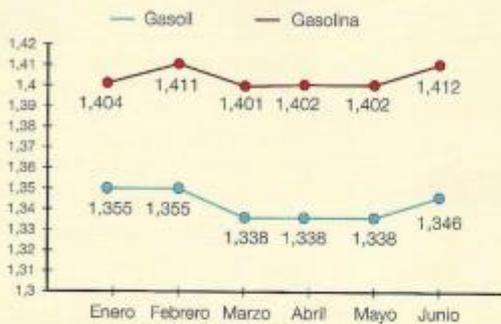
En el albergue alquilan material de montaña. El gráfico muestra el número de artículos que han alquilado el fin de semana.

- ¿Qué tipo de material alquilaron más el sábado? ¿Y menos?
- ¿Cuántos bastones han alquilado aproximadamente el fin de semana? ¿Y cuántos trineos, aproximadamente?
- ¿Cuántos artículos han alquilado aproximadamente el domingo?

Anexo 8: Ejemplo de actividad; primer curso. Editorial Santillana. Imagen extraída de Santillana

Estudiar la evolución de un precio

En la clase de 4.º están haciendo un trabajo sobre la variación en los precios de los combustibles. Han representado en un gráfico el precio medio en euros de un litro en algunos meses de 2014.



1 Observa el gráfico y resuelve.

- ¿Cuánto valía el litro de gasoil en marzo?
¿Y el de gasolina en mayo?
- ¿En qué mes aumentó el precio del gasoil con respecto al mes anterior?
- ¿En qué meses fue igual el precio de la gasolina?
- ¿En qué meses el litro de gasoil costaba más de 1,35 €?
- ¿En qué meses el litro de gasolina costaba menos de 1,41 €?

2 TRABAJO COOPERATIVO. Resuelve con tu compañero.

Redondead cada precio del gráfico a los céntimos de euro y contestad de nuevo las preguntas de la actividad 1. ¿Hay alguna diferencia con las respuestas obtenidas anteriormente?

Anexo 9: Ejemplo de actividad; cuarto curso. Editorial Santillana. Imagen extraída de Santillana

3 Haz una encuesta en clase y completa la tabla en tu cuaderno.

Para cada día de la semana, pregunta cuántas personas han dormido muy bien, bien o regular, y apúntalo en la tabla.

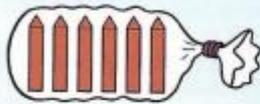
	Muy bien	Bien	Regular
Lunes			
Martes			
Miércoles			
Jueves			



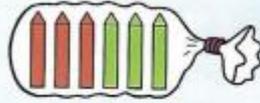
Anexo 10: Explicación y actividades de seguro, probable e imposible; cuarto curso. Editorial Santillana. Imagen extraída de Santillana

Suceso seguro, posible e imposible

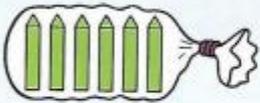
Si cogemos sin mirar una cera de cada bolsa, ¿será roja?



En esta bolsa la cera siempre será roja. Coger una cera roja de esta bolsa es un **suceso seguro**, porque siempre se cumple.



En esta bolsa a veces será roja y otras veces no. Coger una cera roja de esta bolsa es un **suceso posible**, porque a veces se puede cumplir.



En esta bolsa nunca será roja. Coger una cera roja de esta bolsa es un **suceso imposible**, porque no se cumple nunca.

1 Escribe en tu cuaderno cómo es cada suceso: seguro, posible o imposible.

Cogemos sin mirar una ficha.



- Coger una ficha azul.
- Coger una ficha verde.
- Coger una ficha amarilla.

Cogemos sin mirar un dado.



- Coger un dado azul.
- Coger un dado verde.
- Coger un dado que no sea rojo.

2 Observa cada grupo de objetos...

Anexo 11: Actividad de Aprender a Aprender; cuarto curso. Editorial Santillana. Imagen extraída de Santillana

3 TRABAJO COOPERATIVO. Pensad y escribid.

Piensa con tu compañero un concurso en el que haya distintas posibilidades. Exponedlo a la clase comentando qué sucesos son más probables y cuál es la mejor estrategia para obtener un buen premio.



Anexo 12: Proyecto; quinto curso. Editorial Santillana. Imagen extraída de Santillana

Realizar un proyecto con gráficos de barras

Vamos a realizar un proyecto usando los gráficos de barras. Seguiremos estos pasos:

- 1.º Realizar el recuento de los datos y anotarlos en la tabla.
- 2.º Representarlos en un gráfico de barras de tres características.
- 3.º Responder a varias preguntas y plantear otras a los compañeros.

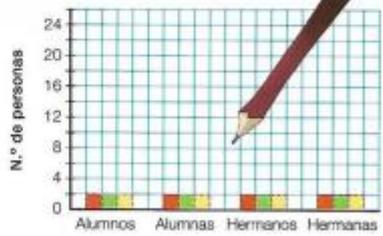
1 Pregunta a tus compañeros y compañeras cuántas veces hacen deporte a la semana ellos y sus hermanos y hermanas. Anótalas bien, haz el recuento y completa la tabla. No olvides incluir tus datos.

	Alumnos	Alumnas	Hermanos	Hermanas
Menos de 2 veces				
Entre 2 y 4 veces				
Más de 4 veces				

2 Representa en tu cuaderno los datos en un gráfico de barras de tres características.



- Menos de 2 veces
- Entre 2 y 4 veces
- Más de 4 veces



3 Fijate en el gráfico que has representado y contesta.

- De las personas que hacen deporte más de 4 veces, ¿cuál es el grupo más numeroso?
- Entre las alumnas, ¿qué grupo es el más numeroso?
- Entre los hermanos, ¿qué grupo es el menos numeroso?
- ¿Cuántas personas hacen deporte menos de 2 veces a la semana?
- ¿Cuántas hacen deporte más de 4 veces?

4 Inventa otras preguntas similares a las de la actividad 3 y plantéalas a tus compañeros. Comprueba que puedan responderse usando el gráfico.

Anexo 13: Actividad de estadística con fracciones; quinto curso. Santillana. Imagen extraída de Santillana

- 1 ¿Cuántos hogares de cada 1.000 no tienen televisor? Exprésalo con una fracción.

Anexo 14: actividad de estadística. Resolución de problemas; quinto curso. Santillana. Imagen extraída de Santillana

4 Piensa y contesta.

Pablo, Jon y Angie están en un concurso de televisión. Hay tres cajas, todas con 10 premios. Cada uno debe elegir una caja y sacar un premio sin mirar.



- A Pablo le gustaría sacar una tableta. ¿Qué caja debería elegir? ¿Por qué? Obtendrá la tableta seguro?
- Jon prefiere un teléfono móvil. ¿Qué caja debe elegir? ¿Por qué? ¿Logrará obtener el móvil?
- Angie prefiere una cámara de fotos. ¿Qué caja debería elegir? ¿Por qué? ¿Conseguirá la cámara?

Anexo 15: actividad de probabilidad; quinto curso. Santillana. Imagen extraída de Santillana

- 4 Calcula cada probabilidad al lanzar un dado.

HAZLO ASÍ

Sacar un número mayor que 2.

- Resultados posibles: 1, 2, 3, 4, 5 y 6 ► Hay 6.
- Resultados mayores que 2: 3, 4, 5 y 6 ► Hay 4.

Probabilidad: $\frac{4}{6}$ ← Resultados mayores que 2
← Resultados posibles

- Sacar un número menor que 4.
- Sacar un número par.
- Sacar un número mayor que 5.
- Sacar un 1 o un 3.
- Sacar un número impar.
- Sacar 1, 4, 5 o 6.

Anexo 16: actividad competencia Aprender a Aprender; quinto curso. Santillana. Imagen extraída de Santillana

SABER HACER

TAREA FINAL

Calcular audiencias televisivas

Al final de la unidad calcularás medias de audiencias televisivas.

Antes, aprenderás qué es la probabilidad y cómo se calcula, y también hallarás la media de distintos conjuntos de datos.

Anexo 17: actividad de conceptos estadísticos: cualitativa y cuantitativa; sexto curso. Santillana. Imagen extraída de Santillana

1 Escribe qué pregunta harías para obtener información sobre cada variable y di si la variable es cuantitativa o cualitativa.

RECUERDA
Piensa si las respuestas son numéricas o no.

- La edad.
- La nacionalidad.
- La comida favorita.
- El peso.
- La estatura.
- El color de los ojos.

EJEMPLO La edad: ¿Cuántos años tienes? Es una variable cuantitativa.

2 Escribe tres variables cuantitativas y tres variables cualitativas.

Anexo 18: Resolución de problemas de probabilidad; sexto curso. Santillana. Imagen extraída de Santillana

Problemas

1 Resuelve.

- Maite lanza 3 monedas diferentes.
¿Qué es más probable: sacar al menos una cara o sacar dos cruces?
- Pedro y Bruno tienen una bolsa con tarjetas numeradas del 1 al 20. Sacan un número al azar. Gana Pedro si sale un divisor de 20 y gana Bruno si sale un número par mayor que 10.
 - ¿Es un juego justo? ¿Por qué?
 - ¿Qué probabilidad hay de que ganen los dos? ¿Y de que no gane ninguno?
- En un espectáculo de magia hay 215 asistentes. Si se elige un espectador al azar, halla la probabilidad de que:
 - Sea niño o niña.
 - Sea de sexo femenino.
 - No sea un hombre.
 - No sea chico o chica joven.
 - Sea adulto.
 - No sea hombre ni joven.

Anexo 19. Estándares de Aprendizaje Evaluables. LOMCE. Estadística y Probabilidad. Elaboración propia a partir de la Ordenación del currículo de Educación Primaria por el que se establece la enseñanza de las Matemáticas Decreto 89/2014 (BOC, 13/08/2014).

4	Reflexiona sobre el proceso de resolución de problemas: revisa las operaciones utilizadas, las unidades de los resultados, comprueba e interpreta las soluciones en el contexto de la situación, busca otras formas de resolución, etc.
23	Utiliza herramientas tecnológicas para la realización de cálculos numéricos, para aprender y para resolver problemas, conjeturas y construir y defender argumentos.
24	Se inicia en la utilización de herramientas tecnológicas para la realización de cálculos numéricos, para aprender y para resolver problemas.
25	Se inicia en la utilización de la calculadora para la realización de cálculos numéricos, para aprender y para resolver problemas
26	Realiza un proyecto, elabora y presenta un informe creando documentos digitales propios (texto, presentación, imagen, video, sonido, etc.), buscando, analizando y seleccionando.
111	Identifica datos cualitativos y cuantitativos en situaciones familiares.
112	Recoge y clasifica datos cualitativos y cuantitativos de situaciones de su entorno, utilizándolos para construir tablas de frecuencias absolutas y relativas.
113	Aplica de forma intuitiva a situaciones familiares las medidas de centralización: la media aritmética, la moda y el rango.
114	Realiza e interpreta gráficos muy sencillos: diagramas de barras, poligonales y sectoriales, con datos obtenidos de situaciones muy cercanas.
115	Realiza análisis crítico argumentado sobre las informaciones que se presentan mediante gráficos estadísticos.
116	Identifica situaciones de carácter aleatorio.
117	Realiza conjeturas y estimaciones sobre algunos juegos (monedas, dados, cartas, lotería...).
118	Resuelve problemas que impliquen dominio de los contenidos propios de estadística y probabilidad, utilizando estrategias heurísticas, de razonamiento (clasificación, reconocimiento de las relaciones, uso de contraejemplos), creando conjeturas,

	construyendo, argumentando, tomando decisiones y valorando las consecuencias de las mismas y la conveniencia de su utilización
--	--