



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Trabajo Fin de Grado

Tratamiento de la Información y Gráficos en Educación Primaria

Alumno/a: **María Cobo Aparicio**

Tutor/a: Prof. D. Antonio Estepa Castro
Dpto.: Didáctica de las matemáticas

Julio, 2016

Índice

Resumen y palabras clave.....	1
1. Introducción y motivación personal.....	1,2
2. Marco curricular estatal.....	3
3. Marco curricular autonómico.....	4
4. Estructura temática de conceptos.....	6
4.1. Análisis exploratorio de datos.....	8
4.2. Gráficos.....	10
5. Aplicación personal de contenidos a través de la realización de una unidad didáctica.....	19
5.1. Justificación.....	19
5.2. Objetivos.....	19
5.3. Tratamiento de las competencias básicas.....	20
5.4. Contenidos.....	21
5.5. Metodología y recursos didácticos.....	21
5.6. Actividades.....	22
5.7. Evaluación.....	26
6. Conclusiones.....	28
7. Bibliografía.....	28
8. Anexos.....	30

1. RESUMEN.

Este trabajo está seccionado en dos bloques. El primero trata de la fundamentación epistemológica del tema. En el mismo, se desarrollan algunos antecedentes acerca de la estadística en educación primaria, también se desarrollan contenidos del bloque temático de estadística en educación primaria dándole relevancia a el aprendizaje, manejo y análisis en el uso de datos en la vida diaria de los alumnos y en la resolución de problemas cotidianos del día a día.

En el segundo bloque se desarrolla una unidad didáctica "aprendemos estadística", proyectada para 6º de educación primaria, en el que se argumenta una justificación del tema, objetivos, competencias, contenidos, metodología, actividades y evaluación. Finalmente, en la evaluación de la unidad didáctica se desarrolla el sistema en el que se evaluará, los instrumentos y criterios con los que se valorará.

Palabras clave: estadística, educación primaria, aprendizaje, resolución de problemas.

ABSTRACT:

This work is sectioned into two blocks. The first is the epistemological foundation of the subject. In it, some background about statistics in primary education are developed, contents of the thematic block statistics are also developed in primary education by giving importance to learning, management and analysis of data usage in daily life of students and in solving everyday problems of everyday life. In the second block a 'learn statistics', designed to 6th of primary education teaching unit, in which a justification of the subject, objectives, skills, content, methodology, evaluation, activities and develops argues. Finally, the evaluation of teaching unit in which the system will be evaluated, instruments and criteria that will be evaluated develops.

Keywords: statistics, primary education, learning, problem solving.

2. INTRODUCCIÓN.

La estadística es un componente primordial de la Ciencia, ya que es una ciencia sin estadística no funcionaría la sociedad en la que vivimos ya que es esencial en nuestro día a día y a menudo nos topamos con ella. Por lo tanto, la síntesis de este proyecto estadístico dentro del aula es la manera de aproximarse con los contenidos de estadística a un entorno más cercano al alumnado, en su vida diaria, a su situación social y económica e incluso a situaciones interesantes para ellos.

La principal parte del trabajo es la práctica, es decir, la unidad didáctica. Con ella se pretende que los alumnos pongan en práctica los conocimientos estadísticos aprendidos durante el

desarrollo del tema. Se pretende alcanzar con éxito los objetivos propuestos como: la obtención y recopilación de datos, construcción, lectura y representación de gráficas y todo de una manera cooperativa y colaborativa entre ellos.

De manera relevante se desarrolla también la parte temática del trabajo, en la que se manifiestan algunos resultados e investigaciones realizadas por diversos importantes autores en el mundo de la estadística en educación primaria.

Como objetivos principales de Trabajo Fin de Grado, se proyectan los siguientes:

- Reflexionar sobre el conocimiento estadístico en educación primaria.
- Proyectar una unidad didáctica acerca de contenidos estadísticos dirigida a alumnos de 6º curso de educación primaria.
- Aprender acerca de lo investigado durante todo el proyecto.

3. MOTIVACIÓN PERSONAL.

La motivación personal en la realización de este proyecto me lleva a pretender conseguir que los alumnos del tercer ciclo de primaria se enriquezcan cada vez más con el aprendizaje de la estadística. No solo en base a los contenidos que establece la ley orgánica de educación, si no también llevándolos a la práctica con elementos y materiales innovadores que les haga aprender de una manera más significativa tanto para ellos, como para los docentes que llevan a cabo la enseñanza de esta materia.

Por lo tanto el principal propósito es dotar a los alumnos de herramientas de uso dentro del aula que les facilite la adquisición de habilidades y estrategias que los empujen a realizar pequeñas investigaciones. También se pretende que estas herramientas se complementen con el uso de materiales interactivos, revistas, libros, enciclopedias, adaptadas para facilitar aún más la comprensión de dichos conceptos.

Es esencial y necesario que los discentes sean capaces de tratar información a través de gráficas, además de comprender gráficas, ya que forma parte de la cultura estadística que cada persona debe tener debido a que actualmente la mayoría de la información estadística es propuesta a través de gráficos tanto en los medios de comunicación como en otros ámbitos de la vida diaria.

En conclusión, el aprendizaje de esta materia ayudará a los alumnos en un futuro a prevenir errores a la hora de razonar posibles respuestas en situaciones de duda, ayudará a comprender todos los contenidos de las áreas del currículo desarrollado en Educación Primaria. El hecho de que forme parte de la educación integral de los alumnos y alumnas de seis a doce años supone la adquisición de las capacidades de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que les ayudan a situarse en el mundo actual.

4. MARCO CURRICULAR A NIVEL ESTATAL.

La temática elegida “Tratamiento de la información y graficas Educación Primaria” viene recogida en los decretos oficiales de educación primaria tales como el Real Decreto 126/2014 en el cual se desarrollan las enseñanzas mínimas de educación primaria.

En el artículo 7, recogido en el Real Decreto 126/2014 de la LOMCE se disponen una serie de objetivos generales para la educación primaria de entre los cuales el *g) Desarrollar las competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, conocimientos geométricos y estimaciones, así como ser capaces de aplicarlos a las situaciones de su vida cotidiana* (M.C.D.E. , 2014 pp 19354) El cual se extiende como objetivo primordial que los alumnos deben alcanzar con respecto al área de matemáticas.

El tema "tratamiento de la información y gráficas" está introducido en el bloque 5 del área troncal de matemáticas " *Estadística y probabilidad*" en el que vienen dados los siguientes contenidos:

- *Gráficos y parámetros estadísticos.*
- *Recogida y clasificación de datos cualitativos y cuantitativos.*
- *Construcción de tablas de frecuencias absolutas y relativas. Iniciación intuitiva a las medidas de centralización: la media aritmética, la moda y el rango.*
- *Realización e interpretación de gráficos sencillos: diagramas de barras, poligonales y sectoriales.*
- *Análisis crítico de las informaciones que se presentan mediante gráficos estadísticos.*
- *Carácter aleatorio de algunas experiencias.*
- *Iniciación intuitiva al cálculo de la probabilidad de un suceso.*

Asimismo, junto a este bloque de contenidos, complementan una serie de competencias que ayudan al desarrollo de cada una de las destrezas y conocimientos que se pretenden alcanzar dentro y fuera del aula:

- El desarrollo del pensamiento matemático contribuye a la *competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico* porque hace posible una mejor comprensión y una descripción más ajustada del entorno en el que los alumnos se encuentran.
- La adquisición de la *competencia en el tratamiento de la información y competencia digital* coopera matemáticamente debido a tal cooperación se adquieren destrezas asociadas con el uso de números, con el uso de calculadoras y materiales o herramientas tecnológicas para facilitar el razonamiento de contenidos matemáticos.

- Con respecto a la *competencia de autonomía e iniciativa personal* se asocian una serie de contenidos que dan lugar a la resolución de problemas, para la cual hay que guiarse mediante algunos pasos previos: planificación, gestión de recursos y valoración de resultados. Tras alcanzar estos primeros pasos se establecerán en los alumnos actitudes unidas a su propia confianza para enfrentarse con éxito a situaciones problemáticas.
- En cuanto al desarrollo de la *competencia para aprender a aprender* es necesario incidir desde el área de matemáticas en los contenidos relacionados con la autonomía personal, constancia, sistematización, la mirada crítica y la habilidad para comunicar eficazmente resultados del trabajo realizado.
- Se pretenderá impulsar el desarrollo de la *competencia en comunicación lingüística* partiendo del área de matemáticas tratando de facilitar la expresión y el uso del lenguaje matemático propiciando la escucha de explicaciones de los demás, es decir, se pretende una mejora en las habilidades y destrezas comunicativas.
- El reconocimiento de las relaciones y formas geométricas contribuye a la competencia en expresión cultural y artística.
- En cuanto a la competencia social y ciudadana el trabajo en equipo en matemáticas produce una dimensión singular a la hora de utilizar estrategias personales de resolución de problemas.

5. MARCO CURRICULAR A NIVEL AUTONÓMICO.

A nivel autonómico, el Decreto 97/2015 de 3 de marzo, establece la ordenación y el currículo de educación primaria en la comunidad autónoma de Andalucía.

Por tanto, en el área de matemáticas viene dado junto a los demás bloques de contenidos el tema propuesto "*Tratamiento de la información y graficas en el tercer ciclo de educación primaria*".

El bloque de contenido de Estadística y Probabilidad en la Educación Primaria contribuye a conseguir los siguientes objetivos de dicha etapa educativa: (BOJA Nº 60 (2015), pp 228)

O.MAT.6. *Interpretar, individualmente o en equipo, los fenómenos ambientales y sociales del entorno más cercano, utilizando técnicas elementales de recogida de datos, representarlas de forma gráfica y numérica y formarse un juicio sobre la misma.*

O.MAT.7. *Apreciar el papel de las matemáticas en la vida cotidiana, disfrutar con su uso y reconocer el valor de la exploración de distintas alternativas, la conveniencia de la precisión, la perseverancia en la búsqueda de soluciones y la posibilidad de aportar nuestros propios criterios y razonamientos.*

O.MAT.8. *Utilizar los medios tecnológicos, en todo el proceso de aprendizaje, tanto en el cálculo como en la búsqueda, tratamiento y representación de informaciones diversas; buscando, analizando y seleccionando información y elaborando documentos propios con exposiciones argumentativas de los mismos.*

En cuanto al bloque 5 " Estadística y probabilidad" en el tercer ciclo de educación primaria vienen dados los siguientes contenidos principales (BOJA N°60 (2015), p.p 307):

5.1. Gráficos y parámetros estadísticos: tablas de datos, diagramas de barras, diagramas lineales, diagramas poligonales y sectoriales.

5.2. Recogida y clasificación de datos cualitativos y cuantitativos utilizando técnicas elementales de encuesta, observación y medición.

5.3. Construcción de tablas de frecuencias absolutas y relativas.

5.4. Realización e interpretación de gráficos sencillos: diagramas de barras, poligonales y sectoriales.

5.5. Iniciación intuitiva a las medidas de centralización: la media aritmética, la moda y el rango.

5.6. Análisis crítico de las informaciones que se presentan mediante gráficos estadísticos.

5.7. Carácter aleatorio de algunas experiencias.

5.8. Iniciación intuitiva al cálculo de la probabilidad de un suceso.

5.9. Valoración de la importancia de analizar críticamente las informaciones que se presentan a través de gráficos estadísticos.

5.10. Atención al orden y la claridad en la elaboración y presentación de gráficos y tablas.

5.11. Interés y curiosidad por la utilización de tablas y gráficos.

5.12. Confianza en las propias posibilidades al afrontar la interpretación y el registro de datos y la construcción de gráficos.

Junto a este bloque de contenidos se llevan a cabo una serie de competencias las cuales se pretenden alcanzar:

- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
- Competencia en comunicación lingüística.

- Competencia digital.

En el proceso se evaluará la lectura e interpretación, recogida y registro de información cuantificable en situaciones familiares del entorno que les rodea utilizando y elaborando algunos recursos de representación gráfica: tablas de datos, diagrama de barras, diagramas lineales, diagramas poligonales y sectoriales comunicando la información oralmente y por escrito.

Que los alumnos y alumnas se inicien en la interpretación y representación del entorno que les rodea a través de las matemáticas es la finalidad principal de tal bloque de contenidos.

Por tanto, en dicho contexto las matemáticas deben entenderse como una disciplina que ayuda a interpretar la realidad y a actuar sobre ella de forma responsable, crítica y positiva.

Asimismo, los contenidos referentes a la estadística y probabilidad logran su pleno significado cuando se complementan con otras áreas de conocimiento y permiten descubrir que las matemáticas facilitan la resolución de problemas de la vida diaria, impulsan el trabajo en equipo y el desarrollo del sentido crítico.

6. ESTRUCTURA TEMÁTICA DE CONCEPTOS.

Para comenzar el desarrollo de los conceptos que se van a tratar en el proyecto, es imprescindible proponer una buena definición de estadística, que es la base de todo lo que posteriormente se desencadena.

Cabriá (1994) la define así:

"La estadística estudia el comportamiento de los fenómenos llamados de colectivo. Está caracterizada por una información acerca de un colectivo o universo, lo que constituye su objeto material; un modo propio de razonamiento, el método estadístico, lo que constituye su objeto formal y unas previsiones de cara al futuro, lo que implica un ambiente de incertidumbre, que constituyen su objeto o causa final."

Dicha disciplina podría fraccionarse en: *estadística descriptiva* y *estadística inferencial*.

Batanero y Godino (2001) exponen estos dos conceptos en un documento de trabajo para la universidad de Granada en la asignatura de: Análisis de datos y su didáctica.

- *Estadística descriptiva*: como su propio nombre indica, es empleada para describir datos, resumirlos y presentarlos de forma que sean fáciles de interpretar.
- *Estadística inductiva o inferencial*: trata de adquirir conocimientos sobre ciertos conjuntos extensos o poblaciones, a partir de un subconjunto de tal población llamada muestra, dicho tipo de estadística utiliza como herramienta matemática el cálculo de probabilidades.

Si la estadística es como anteriormente se ha definido, ¿por qué enseñar estadística? Hay cinco razones por las que se plantearían estos conocimientos en el curriculum de la enseñanza obligatoria como indica Holmes (1980):

1. Son parte de la educación general, considerada apropiada para los futuros ciudadanos.
2. Son útiles como base en la vida posterior, tanto en el trabajo como en las actividades de ocio.
3. Ayudan al desarrollo personal del alumno.
4. Ayudan a comprender otras áreas del curriculum.
5. Establecen los fundamentos para una posterior especialización en la misma área o afines.

Holmes (1980) apunta que para la enseñanza de esta área se proponen, además, una serie de objetivos principales que según el School Council Project los podemos resumir en dos:

Estepa (2014) resume así:

- *Los niños llegarán a comprender y apreciar el papel de la estadística en la sociedad. Esto es, conocerán los muchos y variados campos en los cuales las ideas estadísticas se usan , incluyendo el lugar del pensamiento estadístico en otras áreas académicas. (p. 20)*
- *Los niños llegaran a comprender y apreciar el ámbito de la estadística. Esto es, conocerán la clase de preguntas que un uso inteligente de la estadística puede responder, comprendiendo el poder y limitaciones del pensamiento estadístico. (p. 20)*
(pag 20. A.Estepa, tema 1.Didáctica de la Estadística y probabilidad)

En base a estos, es cierto, que para comprender la sociedad que nos rodea es vital analizar los datos y representar la información que nos plantea nuestro entorno, lo cual, a posteriori se empleará para la resolución de problemas en la vida diaria.

Cada individuo debe ser capaz de comprender y llevar a cabo esa información correctamente.

Según Estepa (2014) en “*Didáctica de la Estadística y Probabilidad. Universidad de Jaén*” no existe una tradición de la Enseñanza de la Estadística y Probabilidad en Educación Primaria, pues los hábitos existentes se reducen al mero cálculo de problemas estadísticos y a la construcción de gráficos.

Por otra parte los estudiantes llegan a la facultad en muchos casos sin haber estudiado Estadística en la educación no universitaria, aunque esté incluida en el currículo oficial. Por ello, es muy importante inculcar a los alumnos desde su infancia un aprendizaje en esta área que los ayudará en un futuro a desarrollar habilidades para la resolución de conflictos y en situaciones en las que no tengan muy claro que opción elegir. También el aprendizaje de la Estadística y Probabilidad se complementará y les servirá como base en la instrucción de las demás materias. Con respecto al entorno que les rodea, serán capaces de colaborar con las instituciones ya que se formarán como ciudadanos informados.

Con respecto al Análisis de datos los alumnos están llamados a descubrir un nuevo mundo a través de observaciones, recogida de datos e incluso representándolos en tablas y gráficos.

A) ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS

Cabriá (1994) aporta que los avances en las deducciones de probabilidades descubren la nueva estadística teórica. Dicha estadística se aparta completamente de los antiguos razonamientos estadísticos centrados en el análisis y recogida de datos.

Según Batanero (2001) en didáctica de la estadística, con la aparición de las nuevas tecnologías informáticas en la segunda mitad del siglo XX, que traía consigo el tratamiento de grandes cantidades de datos se generó un impacto ante tanta matematización y por lo tanto se dejaron de lado los sistemas más primitivos de recogida de datos.

Como consecuencia, se han generado una serie de tipos de análisis de datos que se ajustan entre la estadística descriptiva y la inferencial o teórica. Entre estos tipos se encuentran el análisis exploratorio de datos desarrollado expuesto por Tukey entre 1960 y 1980.

Tukey compara la labor de un detective con la de un científico ya que a través de los ordenadores podemos recoger información y representarla mediante gran variedad de gráficos estadísticos, de una forma simple, con este hecho Tukey introduce una nueva filosofía estadística: El análisis exploratorio de datos.

En cuanto a la estadística inferencial el conjunto de datos observados se ajusta a un modelo pre establecido ya que se complica la recogida de datos en muchas aplicaciones de la inferencia, por lo tanto se trabaja con pequeñas muestras. Hay que tener en cuenta que los datos están formados por dos partes: la regularidad o tendencia y las desviaciones o variabilidad. Estas dos partes son las que intervienen en la comprensión de los principios que guían el análisis exploratorio de datos.

Según Estepa (2015) el análisis exploratorio de datos, consiste en el estudio de datos desde todos los puntos de vista posibles y con todos los recursos posibles, incluso los ya existentes .

El objetivo primordial es erradicar la información que sea posible y establecer nuevas "hipótesis" las cuales reformen las observaciones de las que disponemos.

Por el contrario si dichas "hipótesis" no quedan determinadas finalmente en el análisis, se debería llevar a cabo una nueva recogida de datos, con el fin de contrastarlos a través de un análisis estadístico tradicional.

Por tanto, se debe tener en cuenta la utilidad del tema que se va a analizar, ya que debe estar al alcance de todos los alumnos y alumnas. Adicionalmente a la utilidad ya razonada, el análisis exploratorio de datos tiene las siguientes características según muestra Batanero (2001).

- *Desarrollo de situaciones de aprendizaje referidas a temas de interés de los alumnos:* estas situaciones de aprendizaje pueden generarse a través de encuestas a sus compañeros.
- *Importante apoyo en representaciones gráficas:* El uso de representaciones múltiples de los datos se convierte en un medio de desarrollar nuevos conocimientos y perspectivas.
- *Carece de necesidad de alguna teoría matemática compleja:* Se utilizan nociones matemáticas muy elementales y procedimientos gráficos fácilmente desarrollables. (p. 28 y 29)

El libro “Estudios en educación matemática” publicado en 1989 por la UNESCO y editado por Robert Morris, muestra que no hacen falta métodos complejos para que los alumnos alcancen un nivel adecuado en el análisis de datos, por lo tanto al trabajar con datos reales los alumnos pueden ser capaces de resolver problemas y superar dificultades, sin embargo, el trabajo con datos inventados no logra una participación emocional e intelectual similar a la que se logra con datos reales pudiendo ser hallados en sus experiencias y en el entorno más cercano del alumno.

Por tanto, se valoran las conclusiones reales extraídas de datos reales aun siendo relativamente simples.

A tempranos niveles, los alumnos deberán indagar en el estudio de los datos y todo lo que ello conlleva, por lo tanto la metodología más viable es la llevada a cabo por proyectos estadísticos, cuyo objetivo básico es la obtención de resultados estadísticos que otorga a los alumnos a enfrentarse a el entorno real en el que se encuentran ubicados normalmente.

Asimismo, tal objetivo se encuentra enlazado con una serie de contenidos estadísticos que al atribuirlos a tal entorno cercano, dará significado a lo que aprenden.

Según Franklin et al. (2005), la elaboración de proyectos estadísticos se desarrolla en cuatro fases que llevarán a cabo todo un proceso de investigación y resolución de problemas:

1. Formular preguntas.

Las preguntas con las que se comienza son bastante generalistas.

En la formulación de preguntas se distinguen dos tipos de preguntas:

- Preguntas deterministas: son aquellas las cuales no necesitan ninguna técnica estadística. Ejemplo. ¿ De qué color tiene el pelo Miguel?.
- Preguntas estadísticas: son aquellas que requieren técnicas estadísticas para ser respondidas. Ejemplo: ¿Cuál es el color de pelo de los estudiantes de 6º de primaria?

2. Recogida de datos.

En tal fase, se tratará de implicar a los alumnos preguntándoles acerca de sus propios intereses, así, se obtendrá información relevante acerca de ellos.

La recogida de datos se puede llevar a cabo a través de tres métodos:

- Observación: Se trata de observar un hecho. Ejemplo: Lanzamiento de una moneda cara o cruz.
- Encuesta: Adquirir respuestas a una serie de preguntas realizadas. Tales respuestas son los datos.
- Medida: Cuando se realizan mediciones para obtener los datos. Ejemplo: La medida de una clase de 1º de primaria.

3. Organizar datos.

Tras la recogida de datos, se deberán organizar de forma representativa para que los alumnos puedan analizarlos e interpretarlos fácilmente.

A niveles más inferiores no será necesaria la utilización de técnicas de registro de datos ya que estos serán contables. A niveles medios o superiores se deberán utilizar técnicas de registro de datos, tales técnicas serían tablas o gráficos. Es una forma de visualizar los datos claramente.

4. Análisis de datos.

Una vez ya organizados los datos se llevará a cabo un análisis significativo de los datos recogidos, ya que deberán estar enlazados entre ellos.

5. Interpretación de resultados.

Una vez que se tiene seguridad en que los datos obtenidos son significativos, están organizados y analizados correctamente se llevará a cabo la recopilación de la información anterior para transformarla en conocimiento.

1º) Análisis crítico de todo lo anteriormente realizado; tablas, gráficos... etc.

2º) Lectura más allá de los datos. En tal lectura hay que tener en cuenta el contexto y la procedencia de los datos para desarrollar una conclusión exacta según indica Curcio (1989)

3º) Análisis crítico del contexto de los datos, procedencia y las conclusiones finales a los que se ha llegado finalmente.

B) GRÁFICAS.

La información recogida se ordena en una tabla de frecuencias anteriormente a la construcción del gráfico:

- Frecuencia absoluta: es el número de veces que aparece en la muestra dicho valor de la variable.
- Frecuencia relativa: es el cociente entre la frecuencia absoluta y el tamaño de la muestra.

-Muestra: Estepa, A (2015) define el concepto de muestra como: *“subconjunto de individuos, elemento o unidades estadísticas de una población que son observados para obtener información sobre el total de la población al que pertenecen”*

Posteriormente a la recogida e interpretación de la información se lleva a cabo la construcción de gráficos estadísticos las cuales representan el entorno que nos rodea con los datos anteriormente tratados.

Los gráficos estadísticos pueden ser un tema interesante para los alumnos ya que a menudo, en la vida diaria continuamente aparecen gráficos estadísticos tanto en la prensa como en los medios de comunicación.

Arteaga, Batanero, Contreras (2011) mantienen que los gráficos estadísticos intervienen en la inculcación de una cultura estadística, la cual sería utilizada por los ciudadanos para enfrentarse a la vida diaria de una manera crítica.

Los gráficos estadísticos sirven para exponer una información y también como herramienta en el análisis de datos Cazorla (2002). Una parte importante de los gráficos estadísticos es su construcción e interpretación.

Según Watson (2006) consta de tres componentes:

1. Adquirir una serie de conocimientos básicos que vienen introducidos en los conceptos estadísticos y probabilísticos.
2. Alcanzar razonamientos y argumentos estadísticos cuando están introducidos en cualquier contexto de los medio de comunicación o del trabajo.
3. Actitud crítica que se obtiene al razonar argumentos basados en realidades estadísticas.

Los currículos más actuales introducen los gráficos estadísticos desde educación primaria. Según Cazorla (2002), las investigaciones realizadas en didáctica de la estadística nos advierte de que la competencia relacionada con el lenguaje de las gráficas estadísticas no se logra conseguir en algunos alumnos.

Por tanto, el interés por mejorar la formación estadística en los alumnos se ha podido ver irradiado por los decretos de las enseñanzas mínimas, en los currículos de cada una de las leyes educativas que han ido estando presentes en nuestro sistema educativo, en los cuales se incrementan contenidos dentro del bloque de estadística y probabilidad en todos los niveles de educación primaria.

El objetivo primordial de la enseñanza es conectar esta, con la realidad y la sociedad de hoy en día. Este tipo de conexión se podría llevar a cabo a través de la estadística.

Watson (2006), enfatiza la importancia de las tablas y los gráficos para favorecer el cambio entre la obtención de datos y el cálculo de resúmenes estadísticos.

Debido a tal importancia, según Estepa (2015), los gráficos que más se emplean en los medios de comunicación y en los libros de texto son:

1. Pictogramas.

Se utilizan representando dibujos para especificar cantidades de objetos o personas con respecto a lo expresado en los dos ejes.

Este tipo de gráficas se utilizan cuando los datos son cualitativos, es decir, son aquellas variables que se observan características que no se pueden representar mediante número, por ejemplo el color de pelo, a dichas variables se les llama cualitativas, y a los valores que toman se les llama modalidades. También, los pictogramas se utilizan cuando los datos son discretos, eso quiere decir que dada una cantidad, por ejemplo 6 lápices, viene dada una siguiente, 7 lápices.

Los símbolos o ideogramas suelen ser similares para evitar errores en la persona que los lee.

En los primeros niveles de primaria, los alumnos construyen pictogramas con fotografías o sus propios dibujos para construir pictogramas acerca de hechos de su entorno más cercano.

En los niveles más avanzados de primaria, los alumnos hallarán ideogramas más complejos.

Figura 1.1: Pictograma del número de personas que van al cine en los primeros 6 meses del año.

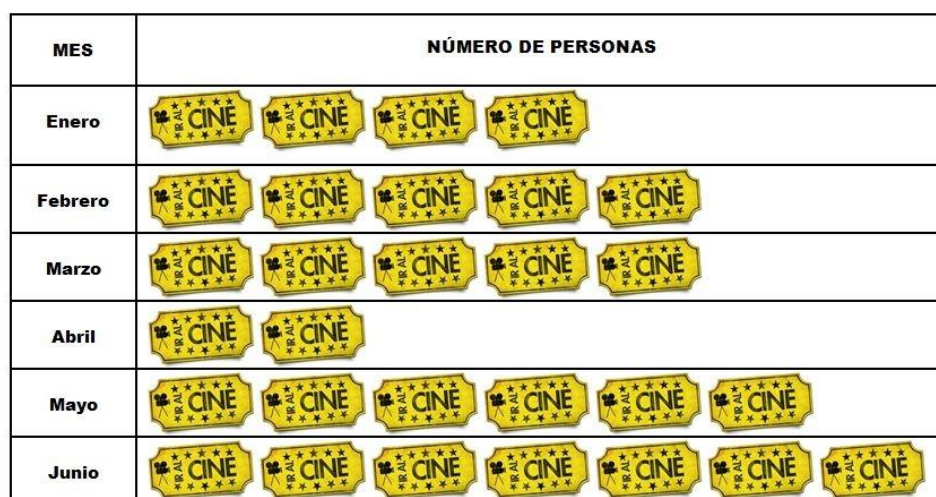


Figura 1.1

2. Gráfico de barras.

Se emplea para representar los datos de una tabla de frecuencias, dicha tabla se utiliza con variables cualitativas y discretas.

Asimismo, se construye vertical u horizontalmente. El gráfico de barras ayuda al lector a comparar barras rectangulares cuya altura es proporcional a su frecuencia.

Figura 1.2: Tipo de mascotas que tienen los alumnos de una clase de educación primaria.

Tabla de frecuencias:

Mascotas	Frecuencia absoluta.
Perro	7
Pájaro	4
Hámster	4
Gato	5

TOTAL: 20

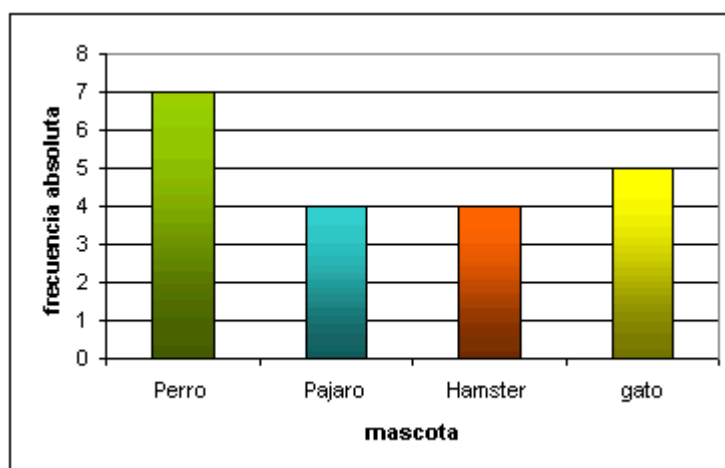


Figura 1.2

3. Gráficos de puntos.

Este tipo de gráfico pueden construirlo los alumnos desde etapas tempranas siempre y cuando tengan la capacidad de ubicar un conjunto de números en una recta.

Un gráfico de puntos lleva a cabo una representación gráfica del tamaño relativo de las frecuencias y ayuda para asegurarse que no ha desaparecido la información relevante.

Figura 1.3: Cantidad de alumnas y su altura en centímetros.

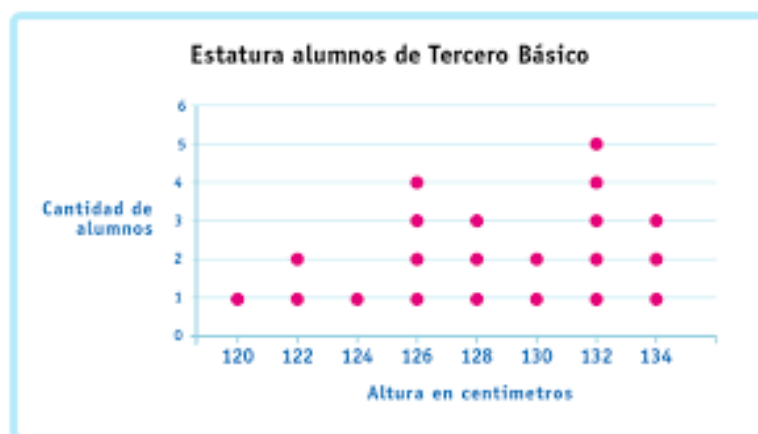


Figura 1.3

4. Gráfico de la línea.

El gráfico de la línea se construye mediante puntos enlazados por segmentos para exponer como se transforma el valor de algo en el tiempo o como cambia la variable según Arteaga (2011).

Representan frecuencias de una variable o valores numéricos de una serie de datos. Por tanto son utilizados para la comparación de datos.

Figura 1.4: Control del embarazo cuando hay hábito de fumar o no y el peso de los recién nacidos según esto.

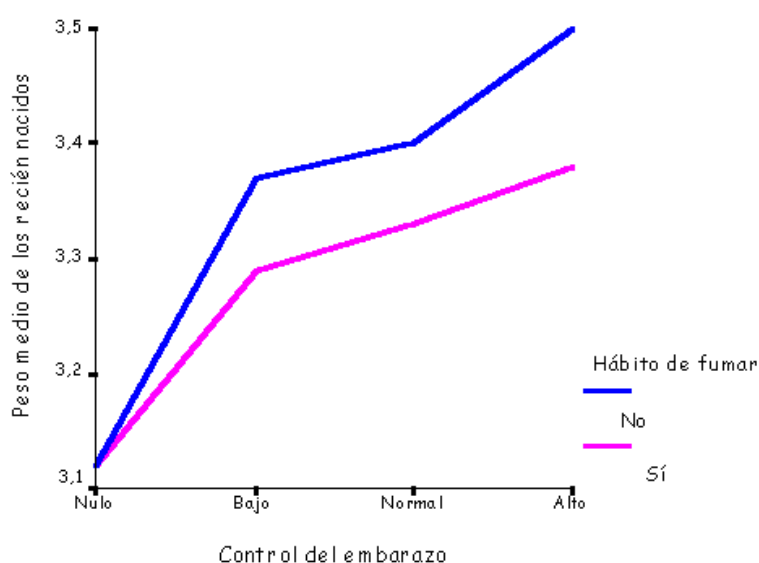


Figura 1.4

5. Gráfico de sectores.

El gráfico de sectores se lleva a cabo con variables cualitativas o cuantitativas discretas. El total de las frecuencias se representa mediante un círculo dividido en tantos sectores como modalidades distintas que tiene la variable.

Figura 1.5: Porcentaje de los diferentes deportes que se practican dentro de una clase de primaria.

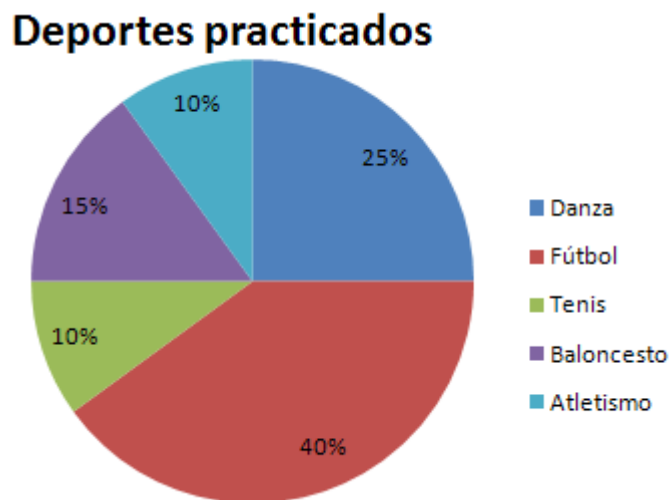


Figura 1.5

6. Histograma.

Este tipo de gráfico se utiliza cuando los datos de la tabla de frecuencias vienen dados por intervalos.

Para la construcción de dicho gráfico sobre unos ejes cartesianos (X,Y), se señalan en el eje X los extremos de los intervalos dados. Sobre el eje Y, las frecuencias absolutas, relativas o porcentajes que se vayan a representar. Posteriormente, se levantara un rectángulo sobre cada uno de los intervalos.

Figura 1.6: El tiempo de espera y unos clientes en un comercio.

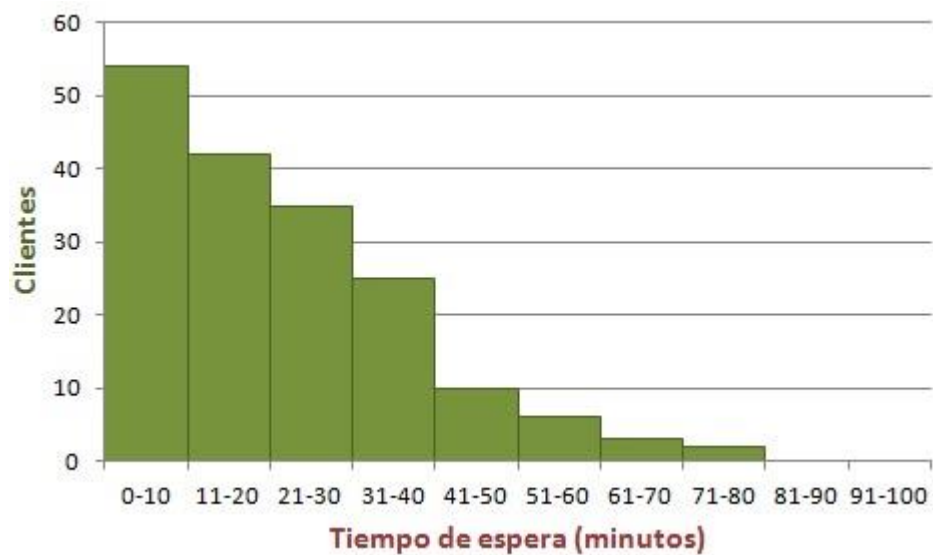


Figura 1.6

7. Diagrama de dispersión.

Tal gráfico se utiliza para averiguar si están asociadas dos variantes cuantitativas.

El diagrama de dispersión se construye en unos ejes cartesianos (X,Y) representando las parejas de puntos de dos variables de cada una de las unidades estadísticas de la serie de datos.

Figura 1.7: El peso y la talla en un grupo de adultos.

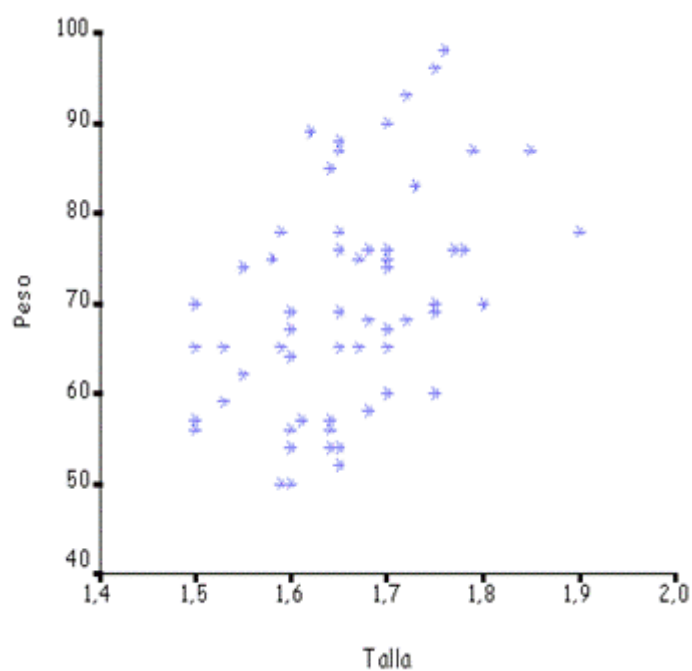


Figura 1.7

8. Gráfico del tronco.

Este tipo de gráfico fue desarrollado por Turkey (1977) es aplicado para representar ciertas distribuciones de variables cuantitativas.

- Se rodean los datos a dos o tres cifras.
- Se ordenan de mayor a menor.
- Se separan por la izquierda uno o más dígitos de cada dato. Cada uno de estos valores se escriben uno debajo de otro, proyectando una línea a la derecha de los números escritos. Estas cifras componen el tronco.
- Para cada uno de los datos se buscan los dígitos escritos de su tronco, y a la derecha de ellos se escriben las cifras que nos habían quedado en orden creciente, tales cifras forman las hojas.

Figura 1.8: Edad de 20 personas.

36	25	37	24	39	20	36	45	31	31
39	24	29	23	41	40	33	24	34	40

TALLOS	HOJAS
2	5 4 0 4 9 3 4
3	6 7 9 6 1 1 9 3 4
4	5 1 0 0

Reordenación de hojas:

TALLOS	HOJAS
2	0 3 4 4 4 5 9
3	1 1 3 4 6 6 7 9 9
4	0 0 1 5

Figura 1.8

Todo gráfico tiene unos componentes principales: Estepa (2015)

- Marco: informa sobre el tipo de medida que se ha utilizado y en la cual se han medido los datos. El marco más simple es el que se refiere a los ejes cartesianos, el cual tiene forma de L.
- Especificadores: se refieren a la dimensión visual del gráfico y se suelen utilizar para representar los valores de los datos. Ejemplo: la línea en un gráfico de línea, las barras en un gráfico de barras.
- Etiqueta: se refiere al título del gráfico y también al nombre de los ejes.
- Fondo: en el que están introducidos los colores, cuadrículas, y las imágenes sobre las que se construye el gráfico.

Curcio (1987), investiga acerca del efecto de las creencias previas sobre el contexto, contenido y forma del gráfico en la comprensión de las relaciones expresadas en él.

Muchos autores llevan a cabo investigaciones sobre la clasificación acerca de los niveles de comprensión de gráficos. La clasificación más conocida es la desarrollada por Curcio (1989) en la que se establecen los siguientes niveles:

1. Leer los datos: requiere una lectura literal de los gráficos. No existe ninguna interpretación en este nivel, dicha lectura es de muy bajo nivel cognitivo. La lectura de los datos en las gráficas es importante para obtener información, pero aun es más importante que el lector sea capaz de interpretar y generalizar a partir de los datos.
2. Leer entre los datos: este nivel, aparte de la lectura literal de los datos incluye la interpretación e interrogación de los datos en el gráfico, por tanto, requiere una comparación de los datos o la efectuación de alguna operación con los datos como la adicción, sustracción, multiplicación o división.
3. Leer más allá de los datos: se pretende que el lector prevenga o infiera a partir de los datos sobre cualquier tipo de información que no se demuestre directamente en el gráfico. Según Curcio (1989) a medida que se avanza de nivel, curso o edad, aumenta la comprensión de los gráficos.

Con la comprensión de dichos gráficos pueden surgir una serie de errores comunes en los alumnos.

Pereira-Mendoza (1990) investiga acerca de esos errores más comunes en la comprensión de gráficos. Manifiesta que los alumnos no tienen ningún tipo de problema a la hora de leer los

gráficos, sin embargo, los problemas comienzan a aparecer en la lectura entre los datos y en la lectura más allá de los datos.

La conclusión de la investigación muestra que las mayores dificultades y problemas se encuentran en los errores de escala, patrones, fallos en predicciones y el uso inapropiado de la información del gráfico.

Otra de las dificultades es la experimentada por Estepa (1990) donde se expone que los alumnos prefieren dar respuesta a problemas con datos numéricos que por estimación de un gráfico.

Posteriormente a la distribución de datos, según Estepa, A (2015), por razones expositivas, comparativas o de síntesis tendemos a resumir o representar todos los datos de un valor central típico.

Tal valor central típico es sinónimo de media aritmética y representa un conjunto de valores.

Las medidas de tendencia central llevadas a cabo a lo largo de la siguiente propuesta didáctica serán:

- **Media aritmética:** para calcularla, se suman todos los valores y se divide por el número total de los cuales.
- **Mediana:** es el valor central de la variable. Tal valor deja menores o iguales a el a la mitad de los datos y deja mayores o iguales a el a la otra mitad de los datos. Para calcular la mediana se ordenan todos los datos de menos a mayor. Si al ordenarlos el número es impar, la mediana es el número central una vez ya ordenados. Si el valor es par la mediana es la media aritmética de los dos datos centrales una vez ya ordenados. La mediana solo se utiliza con variables cuantitativas.
- **Moda:** es el valor de la variable que tiene más frecuencia, es decir, es el valor que más se repite. En algunos casos puede haber más de una moda. Bimodal si tiene dos, trimodal, si tiene tres y plurimodal si tiene más de tres modas. Se utiliza tanto en variables cualitativas como en variables cuantitativas.
- **Rango:** se desarrolla calculando la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de la variable.

7) APLICACION PERSONAL DE CONTENIDOS: UNIDAD DIDÁCTICA

A continuación se desarrolla la unidad didáctica "Aprendemos estadística", donde se extiende una justificación, objetivos, competencias, contenidos, se desenvuelven unas actividades específicas y unos criterios de evaluación concretos.

- **Justificación.**

La unidad didáctica está destinada a alumnos de 6º de primaria, nombrada: " Aprendemos estadística", la cual se llevará a cabo la última semana de mayo y la primera de junio, ya que se trata del último tema del libro de texto.

A nivel sociológico, con la elección de la temática en base a "estadística y probabilidad" se pretende conseguir en los alumnos la captación de conceptos basados en el tratamiento de la información y los tipos de gráficos, para tratar de llevarlos a cabo tanto en su entorno escolar como en su entorno habitual o diario. La estadística califica la sociedad actual basándose en estudios de cualquier tipo de rama, como es el caso de la economía, medicina, política y en múltiples áreas más.

A nivel legislativo, la normativa utilizada es el RD 97/2015 de 3 de marzo por el que se establece el currículo básico de educación primaria, perteneciente al bloque 5: Estadística y probabilidad.

- **Objetivos.**

A continuación se establecen los objetivos atendiendo a las directrices curriculares de la legislación del ministerio, Real Decreto 97/2015 de 3 de marzo.

-Objetivos de etapa.

En la educación primaria, el Real Decreto 97/2015 de 3 de marzo, establece los siguientes objetivos que los alumnos y las alumnas deberán alcanzar:

O.MAT.6. Interpretar, individualmente o en equipo, los fenómenos ambientales y sociales del entorno más cercano, utilizando técnicas elementales de recogida de datos, representarlas de forma gráfica y numérica y formarse un juicio sobre la misma.

O.MAT.7. Apreciar el papel de las matemáticas en la vida cotidiana, disfrutar con su uso y reconocer el valor de la exploración de distintas alternativas, la conveniencia de la precisión, la perseverancia en la búsqueda de soluciones y la posibilidad de aportar nuestros propios criterios y razonamientos.

O.MAT.8. Utilizar los medios tecnológicos, en todo el proceso de aprendizaje, tanto en el cálculo como en la búsqueda, tratamiento y representación de informaciones diversas; buscando, analizando y seleccionando información y elaborando documentos propios con exposiciones argumentativas de los mismos.

-Objetivos específicos

- a. Recordar y comprender conceptos de años pasados como: variables cuantitativas y cualitativas, las tablas de frecuencia, frecuencia absoluta y pictogramas.
- b. Afianzar y hallar parámetros como: frecuencia relativa, media aritmética, moda, mediana y rango.
- c. Elaborar e interpretar gráficos de barras triples, polígonos de frecuencias y gráficos de sectores.

- **Tratamiento de las competencias**

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

Se desarrolla al aplicar habilidades de resolución de problemas, atribuir procesos matemáticos a situaciones diarias, interpretar elementos matemáticos y comunicarse con un lenguaje matemático, analizar resultados e información gráfica.

Competencia en comunicación lingüística.

Se lleva a cabo a través de la lectura de enunciados de problemas y ejercicios, también en cuanto a la expresión de argumentos y la introducción y uso de términos estadísticos específicos.

Competencia en conocimiento e interacción con el mundo físico.

Se lleva a cabo a la hora de interpretar conceptos científicos, también a la hora de utilizar términos matemáticos para especificar elementos del mundo físico.

Competencia cultural y artística.

Se desarrolla al usar los conocimientos adquiridos para interpretar o establecer distintos elementos artísticos.

Competencia para aprender a aprender.

La lleva a cabo el alumno siendo consciente de la adquisición de conocimientos matemáticos, tratando de evaluar su propio aprendizaje y analizando cualquier carencia en su conocimiento matemático.

Competencia para la autonomía e iniciativa personal.

Se desarrolla cuando el alumno se somete a sus propias capacidades para afrontar los problemas, interpreta las relaciones matemáticas y toma decisiones a partir de ellas. También se lleva a cabo a la hora de madurar una conciencia crítica en relación con las noticias, datos, gráficas, etc. que adquirimos de los medios de comunicación.

- **Contenidos.**

Contenidos conceptuales:

- Frecuencia relativa, media aritmética y moda.
- Mediana y rango.
- Gráfico de barras triple.
- Polígono de frecuencias triple.

-Gráfico de sectores.

Contenidos procedimentales:

-Hallar parámetros como la media aritmética, el rango, la moda, la mediana.

-Elaborar tabla de frecuencia relativa.

-Representar gráficos de barras triples, polígono de frecuencias triple y Gráfico de sectores.

Contenidos actitudinales:

-Evaluación del uso de la estadística para la resolución de problemas de la vida diaria.

-Obtención de un favorable uso de las nuevas tecnologías.

-Interés y agrado en el desarrollo y realización del trabajo estadístico.

- **Metodología y recursos didácticos.**

Desde el punto de vista metodológico, se seguirá una estructura bipartita. Por una parte, se facilitará a los alumnos conocimientos básicos mediante la enseñanza directa del docente. (*Metodología centrada en el docente*) . Por otra parte, se introducirán proyectos de investigación, exploración y análisis de datos y resolución de problemas lo más reales posibles, fomentando el trabajo cooperativo y colaborativo y la autonomía de los estudiantes (*metodología centrada en el alumno*).

Tal unidad didáctica está compuesta por 5 tipos de actividades: actividades de repaso, actividades de introducción, actividades de desarrollo, actividades de apoyo o refuerzo y actividades de ampliación.

Finalmente, tras finalizar el tema y afianzar los conocimientos dados, realizando cada tipo de actividad poniendo en práctica lo aprendido se llevará a cabo la realización de una prueba escrita o examen con el que los alumnos demostraran lo aprendido y un pequeño proyecto para que estos mismos visualicen la importancia de la estadística en la vida real y diaria en el que deberán aplicar contenidos desarrollados en el tema.

El tipo de recursos que se van a utilizar serán los siguientes:

- Libro de texto del alumno.
- Uso de nuevas tecnologías como: ordenador, calculadora.
- Libro del profesor.
- Materiales a disponibilidad del alumno en: <http://www.edelvives.com/superpixepolis/>
- Página web de utilidad para la práctica de ejercicios: <http://www.mateslibres.com/estadisticas.php>
- **Actividades.**

ACTIVIDADES DE REPASO E INTRODUCTORIAS

Este tipo de actividades están destinadas a el repaso de contenidos estadísticos de años anteriores, también determinarán el nivel en el que se encuentran los alumnos con respecto al nuevo tema. (A1, A2)

A1) Observa la tabla y responde:

Esta tabla representa el número de personas que practican un deporte.

DEPORTE	FRECUENCIA ABSOLUTA
Baloncesto	10
Atletismo	15
Fútbol	5
TOTAL	30

- ¿Cuántas personas practican baloncesto?
- ¿Qué es la frecuencia absoluta?
- Haz una encuesta a tus compañeros de clase acerca de que deporte practican y recoge los datos en una tabla de frecuencias.

A2) Representa un pictograma con los datos obtenidos de la actividad anterior.

ACTIVIDADES DE DESARROLLO.

Este tipo de actividades tendrán como objetivo el desarrollo de los contenidos con la realización de las mismas. Se desarrollarán muchas de las competencias como la competencia matemática y la de aprender a aprender entre otras. (A3-A13)

A3) La profesora de 6º de primaria ha preguntado en clase cual es la ocupación de los padres de los niños de la clase y ha obtenido los siguientes resultados:

OCUPACIÓN	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Empleados	10	
comerciantes	5	
desempleados	7	
TOTAL	22	

- Completa la tabla con la frecuencia relativa. ¿Qué ocupación tiene la menor frecuencia relativa?
- ¿Qué ocupación representa en la tabla la moda?

A4) ¿Cuál es la asignatura que más te gusta? ¿Y la que menos? Haz una lista con las notas que has sacado en este trimestre en estas dos asignaturas.

- Elabora dos tablas, una para las calificaciones de la asignatura que más te gusta y la otra para las calificaciones de la que menos.
- ¿De qué tipo son estas variables estadísticas? ¿Cuál es la moda de cada variable?
- Calcula la media aritmética de las dos tablas. En qué asignatura la media aritmética es mayor? ¿Por qué?

A5) Claudia tiene 11 libros con el siguiente número de páginas:

14,30,26,37,50,64,40,21,33,100,86

- Calcula la mediana y el rango del número de páginas.
- ¿Cuál es la media aritmética del número de páginas?

A6) Busca revistas, periódicos o folletos y elabora una lista con el número de páginas de cada uno de ellos.

- Construye una tabla de frecuencias.
- Determina la media, mediana, moda y rango de los datos. ¿Qué observas?

A7) Esta tabla recoge tres tipos de alimentos consumidos de lunes a viernes por los alumnos de 6º de primaria.

Días de la semana	Carne	Pescado	Pasta
Lunes	6	2	1
Martes	4	5	3
Miércoles	8	4	4
Jueves	4	9	6
Viernes	2	4	10
Total	24	24	24

- Representa los datos en un gráfico de barras triple.

A8) Belén se está preparando para participar en un torneo de atletismo. Ha anotado en una tabla todas las marcas obtenidas en modalidades de 150,250 y 400 metros.

Modalidades	Lunes	Miércoles	Viernes
-------------	-------	-----------	---------

150 m	13 s	13,4 s	13 s
250 m	29 s	28,8 s	28,3 s
400 m	34 s	34,1 s	39,7 s

- Representa los datos obtenidos por Belén en un polígono de frecuencias triple.

A9) Elige a 4 compañeros de clase y estima de media aritmética de sus alturas.

- Recoge la información necesaria y calcula la media aritmética de la altura de esos 4 compañeros para comprobar su estimación.
- ¿Cuál es la moda que has obtenido? ¿Y el rango?

A10) Busca en cualquier periódico gráficos de barras y polígonos de frecuencias.

- ¿Qué información crees que representan? ¿Entiendes la información que representan?
- ¿Crees que es importante o necesario que la prensa publique estos gráficos? ¿Por qué?

ACTIVIDADES DE REFUERZO

Este tipo de actividades están enfocadas para reforzar los contenidos del tema y afianzar conocimientos ya obtenidos. (A11, A12)

A11) Lanza un dado 30 veces y completa la siguiente tabla con los datos que has obtenido:

SUCESOS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
1		
2		
3		
4		
5		
6		

- Representa los datos obtenidos de la tabla en un gráfico de barras.
- Calcula la media aritmética y la moda.

A12) Completa la siguiente tabla en la que se representa el número de piezas de fruta que comen al día los alumnos de una clase.

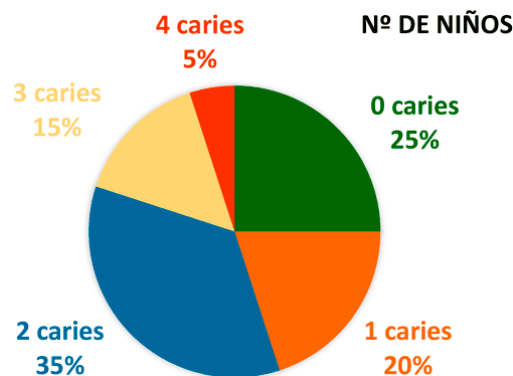
SUCESOS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Plátano	7	
Manzana	7	
Naranja	6	
Melocotón	2	

- ¿Qué dato representa la moda?
- ¿Cuál es la media aritmética de los datos?
- Calcula la mediana y el rango.
- Representa los datos en un polígono de frecuencias,

ACTIVIDAD DE AMPLIACIÓN

Este tipo de actividad va dirigida a la ampliación del tema, profundiza un poco más en los contenidos. (A13)

A13) El viernes pasado se celebró en el colegio una campaña de salud bucodental. Una dentista revisó la dentadura a todos los niños de la clase. Hoy la dentista nos ha enviado el siguiente gráfico con los resultados obtenidos:



- ¿De qué tipo de gráfico se trata?
- Los datos obtenidos son ¿Cualitativos o cuantitativos?
- ¿Cuál es el mayor número de caries que ha encontrado la dentista?
- ¿Cuántos alumnos no tienen caries?
- ¿Qué número de caries tienen un 15% de los alumnos?
- ¿Qué dato representa la moda?

- Calcula la media aritmética de los datos.
- Calcula la mediana y el rango de los datos.

ACTIVIDAD COMPETENCIAL (pequeño proyecto)

Este tipo de actividad se transforma en pequeño proyecto. Pretende el alcance de competencias.

Los alumnos deben ejecutar la solución a algunos problemas planteados investigando, diseñando encuestas y recogiendo datos, planteando tablas de frecuencias, etc. De esta manera ellos mismos serán capaces de observar y considerar la solución a estos problemas reales de la vida diaria.

○ **Proyecto.**

Realizar un análisis estadístico de las horas que pasan los alumnos delante de la pantalla del teléfono móvil, en su defecto, ordenador.

Indicaciones a seguir:

- Realizar una encuesta a todos los alumnos de la clase. Preguntar a cada uno de ellos.
- Elaborar una tabla de frecuencias con los intervalos por horas. Atribuyendo el número de alumnos en los intervalos en los que coincide.
- Hallar la media, mediana, moda y rango de los datos obtenidos.
- Representar en una gráfica de barras.
- Explicarlo y sacar conclusiones acerca de los resultados obtenidos

• **Criterios de evaluación.**

Los criterios de evaluación llevados a cabo serán los siguientes:

- a. Comprende e interpreta mensajes que contienen informaciones recogidas de forma tabular o representadas gráficamente.
- b. Lee e interpreta datos recogidos en las tablas y gráficas.
- c. Compara los datos recogidos en tablas y gráficas.
- d. Elabora tablas de frecuencias y construye gráficos de barras y polígonos de frecuencias.
- e. Desarrollan competencias comprendiendo situaciones reales.

• **Técnicas de evaluación.**

1. Trabajo habitual de clase.
2. Revisión de actividades en el cuaderno.
3. Participación.
4. Trabajo en casa y tareas de clase.
5. Control de tema escrito.

- **Herramientas de evaluación.**

En el cuaderno del profesor se adjuntará este tipo de tabla donde se recogerán todos los datos necesarios de cada alumno de clase.

ALUMNO	PARTICIPACIÓN+ ASISTENCIA	TAREAS DE CASA	TRABAJO DIARIO Y TAREAS DE CLASE	CUADERNO	CONTROL FINAL
1					
2					
3					

- **Sistema de evaluación.**

TRABAJO DE CLASE + CUADERNO + TRABAJO EN CASA + PARTICIPACIÓN.	30%
CONTROL FINAL.	70%

8) CONCLUSIÓN

Este último apartado corresponde a la reflexión final del Trabajo Fin de Grado.

En el primer bloque, en cuanto a la temática del proyecto ha sido un tanto complicado ya que mi dominio acerca de la estadística no era demasiado excelente. Tras las investigaciones en libros, páginas web de estadística, libros de educación primaria, me he enriquecido cada vez más y me ha permitido tomar conciencia acerca de la enseñanza y aprendizaje en concreto del

análisis y representación de los datos en gráficas. Esto conlleva una adquisición de competencias a través del trabajo y la resolución de problemas en la vida diaria lo más reales posibles.

La enseñanza de la estadística debe realizarse de la manera más temprana posible, ya que los contenidos que esta contiene están proporcionalmente compaginados con la vida diaria.

Actualmente no se da la importancia que debería darse a esta materia, ya que en algunos libros de texto en educación primaria el temario sobre estadística es pobre y carece en mi opinión, de actividades en las que los alumnos puedan investigar por ellos mismos, realizar encuestas y recoger datos reales. La realización de estas actividades competenciales llevaría a un interés cada vez más considerable de los alumnos por esta asignatura.

En cuanto a los docentes, como guías, deberían tener la responsabilidad de motivar a los alumnos e introducir en su aprendizaje competencias para llevar a cabo la resolución de problemas cotidianos de su día a día con éxito.

9) BIBLIOGRAFÍA

Aliaga, M. et al (2012). *College report. Guidelines for assessment and instruction in statistics education*. San Francisco: American Statistical Association.

Arteaga, P. (2011). *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores*. Tesis doctoral. Universidad de Granada: departamento de didáctica de las matemáticas.

Arteaga, P., Batanero, C., Contreras, J.M. y Cañadas, G. (2012). Understanding statistical graphs: A research survey. *BEIO* 28(3), 261-277.

Batanero, C. (2001). *Didáctica de la estadística*. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística.

Batanero, C. y Díaz, C. (2011). *Estadística con proyectos*. Granada: Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada.

Batanero, C., Estepa, A., Godino, J. D. y Green, D. R. (1996). Intuitive strategies and preconceptions about association in contingency tables. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(2), 151-169.

BOJA N°60 (2015), Decreto 97/2015 de 3 de marzo por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía y demás disposiciones que desarrollan este decreto y esta orden.

Cabriá, S. (1994). Filosofía de la estadística. Servicio de publicaciones de la universidad de Valencia.

Díaz-Levicoy, D., Batanero, C., Arteaga, P. y Gea, M. (2015). *Análisis de gráficos estadísticos en libros de texto de educación primaria española*.

Estepa, A (2015). *Didáctica de la estadística en Educación primaria*. Universidad de Jaén.

Estepa, A.y Batanero, C. (1995). Concepciones iniciales sobre la asociación estadística. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(2), 155-170

Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D.S., Moreno, J., Peck, R., Perry, M. y Scheaffer, R (2005). A curriculum framework for K-12 statistics education. GAISE report. American Statistical Association.

Holmes, P. (Dtor.) (1980). *Teaching Statistics 11-16*. England: Schools Council by Foulsham Educational.

M.E.C.D. (2014). Real Decreto 126/2014, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. BOE N° 52.

Rivas, H. (2014). *Idoneidad didáctica de procesos de formación estadística de profesores de educación primaria*. Tesis doctoral. Universidad de Granada

Shaughnessy, J., Garfield, J. y Greer, B. (1996). Data Handling. En A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick y C. Laborde (Ed.), *International Handbook of Mathematics Education* (pp. 206 – 207). Dordrecht: Kluwer academic publishers.

Wainer, H. (1992). Understanding graphs and tables. *Educational Researcher*, 21(1), 14-23.

Páginas web utilizadas:

- Estadística para todos:

<http://www.estadisticaparatodos.es/>

ANEXOS

SOLUCIONES

- **Actividades introductorias**

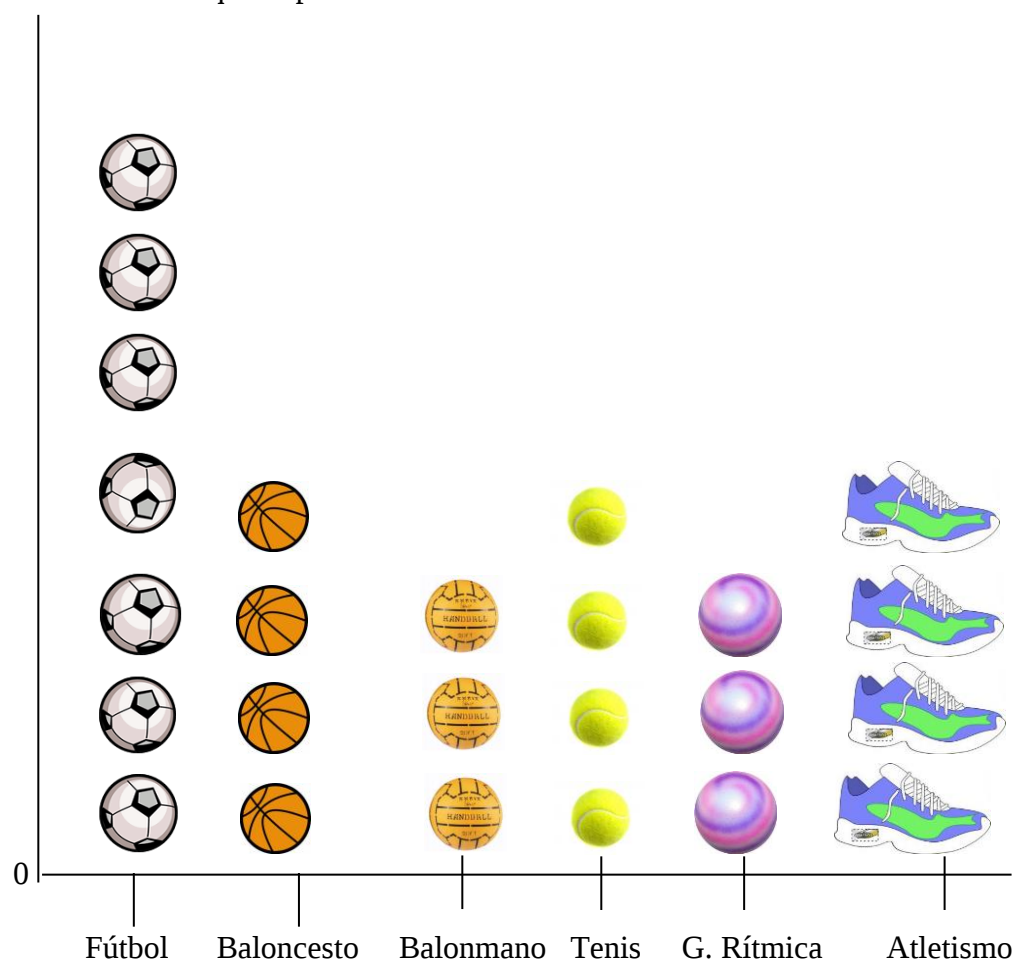
A1)

- 10 personas practican baloncesto.
 - La frecuencia absoluta de un dato es el número de veces que se repite ese dato.
 - Encuesta a una clase acerca de los deportes que se practican. (Ejemplo)
-
- Siete niños practican fútbol.
 - Cuatro niños practican baloncesto
 - Tres niños practican balonmano
 - Cuatro niños practican tenis
 - Tres niñas practican gimnasia rítmica
 - Cuatro niños practican atletismo.

DEPORTE	FRECUENCIA ABSOLUTA
Fútbol	7
Baloncesto	4
Balonmano	3
Tenis	4
Gimnasia rítmica	3
Atletismo	4
TOTAL	25

A2) Realizar pictograma con los datos obtenidos.

Nº de alumnos que lo practican



- **Actividades de desarrollo**

A3)

OCUPACIÓN	F.ABSOLUTA	F.RELATIVA
Empleados	10	0,45

Comerciantes	5	0,22
Desempleados	7	0,31
TOTAL	22	1

- La menor frecuencia relativa es de los comerciantes.
- La ocupación que representa la moda es de los empleados

A4)

- Asignatura favorita: Matemáticas; Asignatura detestada: Lengua y literatura.

NOTAS EN MATEMÁTICAS	NOTAS EN LENGUA
Notable	Suspenso
Notable	Suficiente
Suficiente	Suficiente
Sobresaliente	Notable

- Tablas de frecuencias.

CALIFICACIONES MATEMÁTICAS	F. ABSOLUTA	F. RELATIVA
Sobresaliente	1	0,25
Notable	3	0,75
Suficiente	1	0,25
TOTAL	4	1

CALIFICACIONES LENGUA	F.ABSOLUTA	F.RELATIVA
Suficiente	3	0,75
Notable	1	0,25
Insuficiente	1	0,25
TOTAL	4	1

- Estas variables son de tipo cuantitativo.
- Media aritmética matemáticas:

$$8+7+8+9+6: 4 = 7,6$$

- Media aritmética lengua.

$$7+6+5+6+4:4 = 5,6$$

- La media es más alta en matemáticas porque las notas son más altas.

A5) Belén tiene los siguientes libros con las siguientes páginas:

14,30,26,37,50,64,40,21,33,100,86

- Mediana = 64
- Rango = $100 - 14 = 86$
- Media aritmética = $11 + 30 + 26 + 37 + 50 + 64 + 40 + 21 + 33 + 100 + 86 : 11 = 45,5$

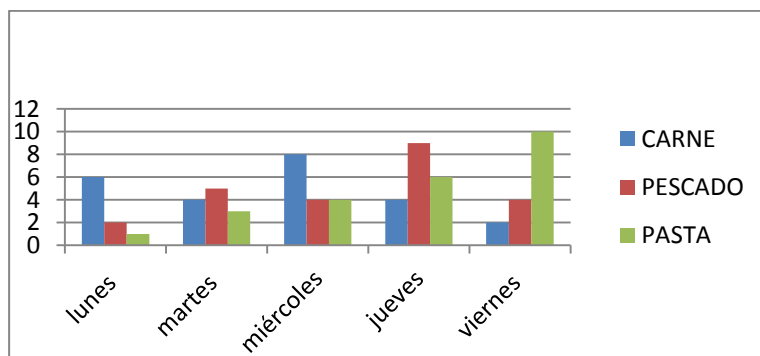
A6) (EJEMPLO)

- Periódico El País (31 páginas), periódico Diario Jaén (28 páginas), revista de niños(15 páginas), revista de cocina(20 páginas), revista de naturaleza (40 páginas).
- Tabla de frecuencias

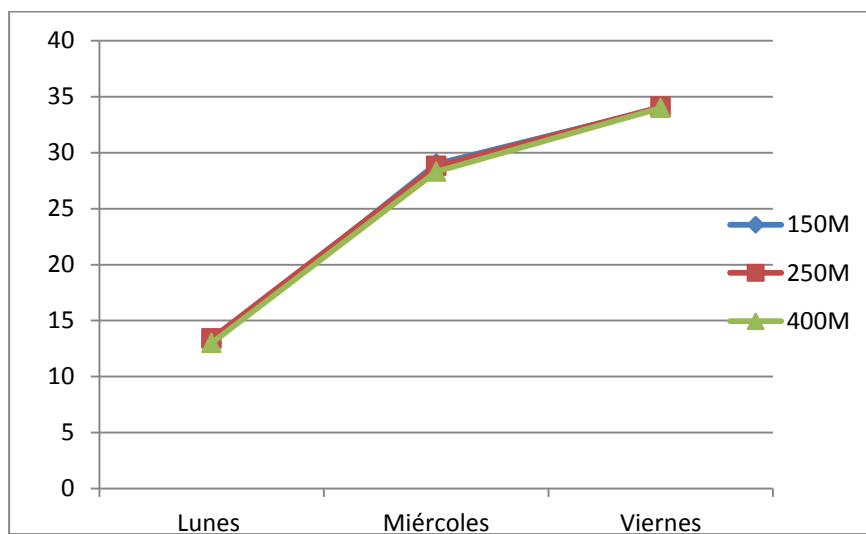
PERIÓDICOS REVISTAS	Y	F. ABSOLUTA	F.RELATIVA
El País		32	0,23
Diario Jaén		28	0,20
R .Naturaleza		40	0,29
R. Niños		15	0,11
R. Cocina		20	0,14
TOTAL		135	1

- Media aritmética: $32 + 28 + 40 + 15 + 20 : 5 = 26,8$
- Mediana = 40
- Moda = No hay porque no se repite ningún número de páginas.

A7) Gráfico de barras triple.



A8) Polígono de frecuencias triple.



A9) Medidas de cuatro compañeros de clase: 1,34, 1,30, 1,25, 1,30 metros.

- Media aritmética: $1,34 + 1,30 + 1,25 + 1,30 : 4 = 1,29$ metros.
- Moda = 1,30 metros.

A10) (EJEMPLO)

Periódico Herrado de Aragón, miércoles 4 de junio de 2016 2014.



- Opinión personal de los alumnos.

• Actividades de refuerzo

A11) Frecuencia absoluta y frecuencia relativa de un dado lanzado 6 veces:

SUCESOS	F.ABSOLUTA	F.RELATIVA
1	1	0,16
2	3	0,5
3	0	0
5	1	0,16
6	1	0,16
TOTAL	6	1

- Media aritmética: $1+2+2+2+5+6:6=$
- Moda = 2

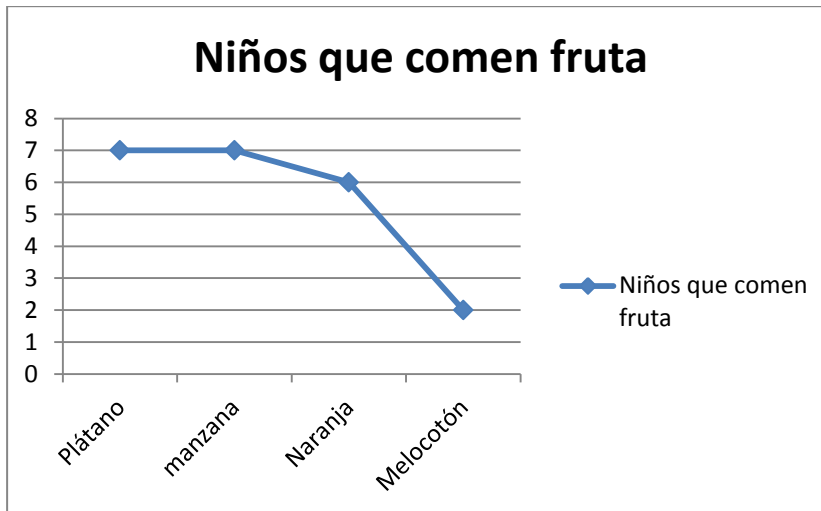
A12)

SUCESOS	F.ABSOLUTA	F.RELATIVA
Plátano	7	0,31
Manzana	7	0,31
Naranja	6	0,27
Melocotón	2	0,09
TOTAL	22	1

- Media aritmética: $7+7+6+2:4 = 5,5$
- Moda = 7 (Manzana y plátano)
- Mediana= 6,5

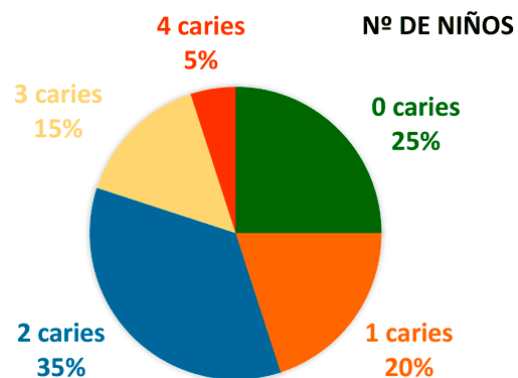
Rango= 5

- Polígono de frecuencias



- Actividades de ampliación.

A13)



- Gráfico de sectores.
- Los datos de este gráfico de sectores son cuantitativos.
- Un 25% de niños no tienen caries.
- Los niños que tienen 3 caries son un 15%
- Moda: No hay ya que ningún dato del gráfico se repite.
- Media aritmética: $0+1+2+3+4:5 = 2$
- Mediana = 2
- Rango = $0-4 = 4$

