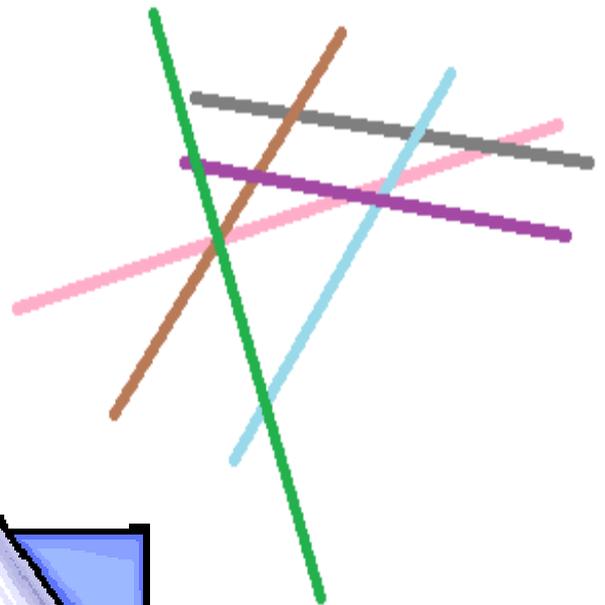
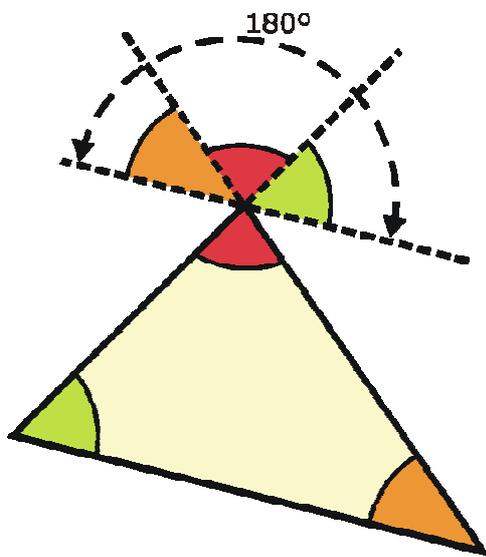


ÁNGULOS Y RECTAS EN PRIMARIA: ESTUDIO COMPARATIVO SINGAPUR-ESPAÑA



Grado de Magisterio en Educación Primaria

Universidad de Alcalá de Henares

Alumna: Samuel Arroyo Megía

Tutor: Pedro Ramos

Curso 2013/14

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

La educación en España es motivo de debate, no sólo a nivel político, también lo es a nivel social, ya que en realidad lo que hacemos es formar a los ciudadanos del futuro. Como ya hemos observado en las diferentes pruebas internacionales, estamos en una situación bastante lamentable, y no hablemos de que estamos en la media, porque falsear datos es muy fácil, y si realmente nos comparamos con nuestros vecinos, realmente estamos muy mal.

Creemos en la necesidad de un cambio, y en este trabajo ofrezco una comparativa de cómo se enseñan los ángulos y las rectas en nuestro sistema en contraposición con uno de los mejores en este ámbito, Singapur. Es obvio que no se pueden comparar ambos países, pero sí los materiales que usamos. O mejor dicho usábamos ya que para poder realizar una verdadera comparación no puedo ceñirme ni al nuevo currículo de aquí ni al nuevo cambio que está teniendo lugar allí, por lo tanto, este estudio se hace de los materiales de entre 2000 y 2010, tanto en España como en Singapur.

Las conclusiones que se obtienen demuestran la diferente situación que ocupan ambos países en el ranking, y a lo largo de todo el proceso vemos que se puede mejorar mucho la forma de enseñar las matemáticas en nuestro país con un simple cambio de mentalidad y un nuevo libro de texto.

Singapur-España, ángulos, rectas, geometría, primaria, educación

Education in Spain is controversial, not just at a politic level but social because what we do is to form the future citizens. As we have observed in different international tests, we are in a sorry state of affairs. And we just can't say that we are in average (even though manipulate data is too easy) because if we compare ourselves with our European neighbours, we are truly bad.

We believe in a change, and in this essay I'm offering a comparative between the way that we teach "angles and straight lines" in our teaching system and in one of the best ones in this area, Singapore's.

It is obvious that we can't just compare Spain and Singapore but the teaching materials we use; or rather the resources we used to utilize, because we are changing our curriculum here, in Spain and they are having a change also, at Singapore, so, in this essay we are comparing 2007-20120 text books from both countries.

The conclusions that we obtain show the different situation in the ranking that both countries take up, and, throughout all the process we see that, it is possible to improve the way of teaching maths in our country with just a change of mind and with new text books.

Singapore-Spain, angles, straight lines, geometry, primary, education.

AUTORIZACIÓN DEL TUTOR

SUMARIO

Resumen.....	2			
Autorización del tutor.....	3			
Sumario.....	4			
Introducción.....	5			
Objetivos.....	5			
Contexto histórico.....	6			
Comparación de los currículos.....	9			
Rectas y ángulos en Primaria.....	11			
España	Rectas	4ºPrimaria.....	13	
		5ºPrimaria.....	16	
	Ángulos	4º Primaria.....	18	
		5º Primaria.....	19	
		6º Primaria.....	21	
Singapur	4ºCurso	Libro de teoría	Ángulos.....	23
			Rectas.....	24
		Libro de ejercicios	Ángulos.....	25
			Rectas.....	26
	5º Cuso	Libro de teoría	Ángulos.....	27
		Libro de ejercicios	Ángulos.....	28
	6º Curso	Libro de teoría	Ángulos	29
		Libro de ejercicios	Ángulos.....	31
Conclusiones.....	32			
Bibliografía.....	33			
Anexos.....	34			

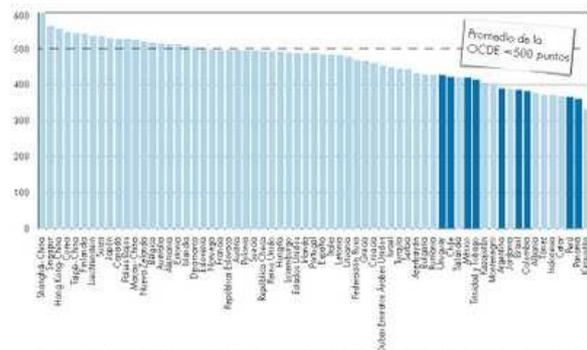


INTRODUCCIÓN

Creo firmemente que la educación en nuestro país podría mejorar sustancialmente, y dado que, como futuro docente podré disfrutar de la libertad de cátedra, creo que una de las maneras en que siguiendo las leyes podría conseguir mejorar los conocimientos de mis alumnos es en base a los materiales que utilice para hacerles llegar esos conceptos. Y, como tal, la mejor manera de poder crear en un futuro un material apropiado, es partiendo de los errores y aciertos tanto de nuestros libros de texto, como los de algún país verdaderamente relevante en este aspecto.

¿Por qué Singapur? Creo que la respuesta a esta pregunta es bastante simple, no hay más que ver los resultados que obtiene en las pruebas internacionales. De hecho, en la tabla observamos que ocupa el segundo lugar. ¿Y por qué no elegir China que es la primera posición? Porque los métodos de aprendizaje distan enormemente de los nuestros, parto de la base de que la educación implica la formación de personas, con plenos derechos y que sean capaces de empatizar, de demostrar sentimientos, de ser más que un número, y aunque Singapur se basa en un sistema meritocrático (Eduardo, 2009), no se olvidan de todos los demás, sino que les ofrecen otras posibilidades no siempre relacionadas con los estudios. Además su sistema es abierto en el que los que obtienen mejores resultados pueden acabar descendiendo de nivel y los que en su momento no consiguieron llegar a la nota de corte pueden subir de nivel. Es más, creo que es importante recalcar que su tasa de desempleo actual es inferior al 2% y, a lo largo de su historia reciente (30 años) jamás superó el 6%.

Puntajes promedio en la prueba PISA de matemática, 2009



Fuente: OCDE (2010). PISA 2009, Vol. I, Tabla I.A. Nota: (1) No todas las diferencias entre los puntajes promedio son estadísticamente significativas. (2) El promedio de la OCDE de PISA 2009 es 500. (3) Los países miembros de la OCDE en ese año. (4) Los países no miembros de la OCDE en ese año. (5) Chile y México en ese año no son estadísticamente significativos.

OBJETIVO

El objetivo principal es la comparación de los libros de texto de España y de Singapur. Más en concreto en el tema de rectas y ángulos. Es decir, hacer un recorrido por ambos sistemas y observar, comentar y analizar cómo se enseñan las rectas y los ángulos a lo largo de la educación primaria que tiene la misma estructura (seis cursos) y las edades con las que los cursan son idénticas (de 6 a 12 años).

CONTEXTO HISTÓRICO

Para poder atender de manera completa al estudio de un determinado sistema educativo, es primordial no sólo contextualizarlo históricamente, sino indagar en las políticas y formas de pensar de los ciudadanos y, como consecuencia directa, al gobierno.

En primer lugar, Singapur era una colonia de Gran Bretaña y como tal vivían. Pero al empezar la II Guerra Mundial fue tomada por los japoneses de una manera bastante humillante para los defensores; ya que fue por tierra y todas sus defensas estaban orientadas al mar. Al acabar la guerra y con Japón derrotado, nadie quiso incluir en su territorio a Singapur por lo empobrecido que estaba a todos los niveles. Era obligación de Gran Bretaña hacerlo, pero para los habitantes de Singapur la manera en que habían sido derrotados les hizo desconfiar bastante de ellos, y como en toda posguerra, la situación era verdaderamente complicada ya que casi todos los alimentos eran excesivamente caros, los edificios estaban derruidos, la sociedad desmoralizada y existía un malestar bastante generalizado.

Fue en 1965 cuando obtienen por fin la independencia, y para lograrla podríamos diferenciar diferentes etapas, las cuáles mostraban el más absoluto descontento de los ciudadanos, sin olvidarnos por supuesto de las rebeliones y luchas no sólo por la comida, sino porque habían dejado de creer en sus gobernantes. Y es en este año en el que de verdad existe el primer punto de inflexión según (Wong, 1975).

Por fin son independientes y, al reunirse los mandatarios y estudiar bien las condiciones del país, deciden comenzar a desarrollar un sistema que verdaderamente pueda impulsar la economía del mismo. Obviamente, la única posibilidad en un país así de pequeño, sin lugar a dudas pasa por gente bien formada, ya que no hay recursos de ningún otro tipo y ocupan un lugar muy lejano de la cabeza. Obviamente, estamos hablando de una sociedad en su mayoría analfabeta, con un nivel de desempleo altísimo y las ya nombradas dificultades del gobierno. Entonces, ¿cómo podrían mejorar esta situación? Rápidamente, decidieron invertir en lo que verdaderamente les daría posibilidad de futuro, la educación. Pero no de la misma forma que lo pueden hacer ahora, en primer lugar, tenían que erradicar ese analfabetismo tan extendido y, hasta 1979, se enseña con la única finalidad de que sean útiles para un empresario de esa época, y para ello, lo que debían de hacer es saber comunicarse mínimamente y adquirir unas habilidades matemáticas básicas. Una vez desarrollado este proceso, el país se da cuenta de que ya han realizado un cambio radical en su estructura y ellos mismos se dan cuenta de que necesitan volver a cambiar la base de su país, la educación.

Para esta segunda fase que durará más o menos lo mismo que la anterior (unos 14 ó 15 años) existe una gran diferenciación. Una vez más al

reunirse los mandatarios del estado, estudian la proyección del país y la situación del mismo, entonces la pregunta que necesitan responder es ¿Y ahora, qué deben de saber nuestros ciudadanos para que sean eficientes y eficaces en la actualidad? Y efectivamente, no tardan en darse cuenta que, una vez educada mínimamente una sociedad, lo que hay que hacer es ampliar esos conocimientos en base a la demanda. Es la década de los 80 la que se caracteriza por la llegada de la “revolución industrial” a Singapur. Y al empezar a establecerse allí diferentes compañías multinacionales que se basaban en la manufacturación y en la producción, es evidente que ese sistema educativo “obsoleto” que pretendía capacitar mínimamente a los ciudadanos debe ser sustituido por una nueva forma de entender las cosas. Por lo tanto, los fundamentos básicos no serán la finalidad del temario, sino que se les dotará de capacidades mucho más técnicas que, junto a las diferentes habilidades que les ayudaban a desarrollar tendrían un futuro bastante prometedor en las diferentes industrias que se establecen allí.

Y es en esta fase que a ellos les lleva 30 años llegar, en la que se establece nuestro país; durante más de 70 años y sin ninguna verdadera intención de cambio....

En cuanto a la tercera fase la cuál ubicamos hacia mediados de los 90' se vuelven a replantear lo mismo. El mundo ha cambiado mucho, y eso ha hecho que Singapur vuelva a cambiar con él; y obviamente, si mantienen su sistema educativo los ciudadanos estarán descontextualizados. Más en concreto en 1997, se cambia la educación para la eficiencia por una educación que se basa en las habilidades. Es en estos años cuando realmente las fábricas no necesitan tanta mano de obra y se empieza a constituir la robótica como algo que, a largo plazo, acabará con las fábricas tal y como se conocían. Es decir, que la capacidad de realizar ese tipo de trabajos va a quedar relegada a un último escalón en cuanto a la importancia, entonces, ¿qué es lo que de verdad prospera en ese momento? Y, efectivamente, una vez más fueron capaz de darse cuenta de que lo que iba a implementar un cambio a nivel mundial, era la industria basada en el conocimiento y en diferentes habilidades.

Pero que poco concreto sería sólo decir esto, ya que habilidades tenemos todos, pero cómo lo hacemos, qué queremos conseguir. Y aquí es donde son verdaderamente innovadores. Todos y cada uno de los niños son diferentes, y ¿cómo vamos a conseguir que cada niño desarrolle las habilidades que queremos? Realmente, la pregunta está mal formulada, pues ellos eran muy conscientes que eso era más que imposible, y lo que de verdad querían conseguir era que, cada niño, consolidase al menos una habilidad; y de la misma manera que antes se implementaba esa vocación para elegir tipo de trabajo para ir a una fábrica, en este sistema se logra lo mismo, cada alumno es diferente, pero al menos, deben dominar una de sus habilidades.

Nos encontramos con una situación, que para cualquier persona familiarizada con los temas educativos, no sólo parece obvia, sino que realmente motiva a poder continuar con esa idea de que todo puede y debe cambiar en base a un sistema educativo mejor. Las diferencias entre España y Singapur son abismales, en todos los sentidos, pero la situación de la que partían ellos era bastante más desfavorable que de la que partíamos nosotros; porque aunque fueran situaciones similares, a fin de cuentas, España no participó en la II Guerra Mundial y aunque quedáramos tocados de la Guerra Civil, tuvimos 30 años antes de que en Singapur comenzaran con su “reforma”.

Pero aquí no queda la cosa, en diferentes escritos, conferencias o entrevistas que han concedido en Singapur los representantes de su educación, no están conformes ni mucho menos. Están contentos de que obtengan muy buenos resultados en los diferentes exámenes internacionales, de que sean un ejemplo a seguir... pero no conformes con su sistema educativo. Aseguran que el siglo XXI trae consigo un sinnúmero de incertidumbres en el ámbito de la educación, y de la misma manera que hace 20 años era un poco más fácil pronosticar hacia dónde podría evolucionar todo, en este momento las posibilidades son casi infinitas. Si comparamos los 1990' con 2030' que es el año en el que finalizará los estudios un alumno que comience ahora, no encontraremos casi ninguna similitud. Por lo tanto, ellos ya están implementando cambios considerables en su manera de hacer las cosas. Como bien aseguran ellos, la clave de una buena educación hoy es la de ser capaces de adelantarnos a cómo será ese futuro; ser capaz de darles esos fundamentos que les permitan llegar a cualquier escenario que les tenga preparado el futuro. Además, Lee Sing Kong (director del Instituto Nacional de Educación de Singapur desde 2006) asegura que para alcanzar esta demanda se identifican cuatro atributos en un entorno de cambio constante:

1. El alumno debe tener confianza en sí mismo.
2. El estudiante debe de ser autodidacta.
3. Debe contribuir activamente a la sociedad.
4. Tiene que ser un ciudadano consciente.

Si se consiguiera que todos los alumnos logran satisfacer esos cuatro requisitos, estaríamos sin duda alguna, frente a una sociedad preparada no sólo para el 2030' sino para el futuro sea cual sea.

COMPARACIÓN DE LOS CURRÍCULOS

Creo que es un apartado muy importante, como bien he dicho en el contexto, la parte política es la principal diferencia entre ambas educaciones, y como todos sabemos, es el aparato político el que se encarga de crear el currículo oficial, y mientras en España, son los políticos los que lo hacen, en Singapur los políticos aprueban lo que varios especialistas han consensuado como lo mejor.

Mi intención inicial era compararlos en una tabla y ver qué cosas podían darse en un país mientras que en el otro no, o simplemente tener en cuenta las edades. Pero es imposible realizar una tabla con ambos currículos a la vez. En primer lugar, comenzaré con el español.

No es necesario que diga, que el currículum español, lejos de ser útil y asequible, es una maraña turbia de una ingente cantidad de texto que jamás nadie leería por gusto. En la que no se detalla curso por curso, sino ciclo a ciclo, sin llegar a definir nada claro...



Una vez leído detenidamente lo referente a la asignatura de matemáticas, podemos concluir con lo siguiente:

Segundo ciclo

Ángulos rectos, agudos y obtusos. Su identificación en el entorno.

Las líneas como recorrido: rectas y curvas, intersección de rectas. Rectas paralelas y perpendiculares.

Tercer ciclo

El ángulo como medida de un giro o abertura. Medida de ángulos y uso de instrumentos convencionales para medir ángulos.

Utilización de la medición y las medidas para resolver problemas y comprender y transmitir informaciones. Utilización del vocabulario adecuado.

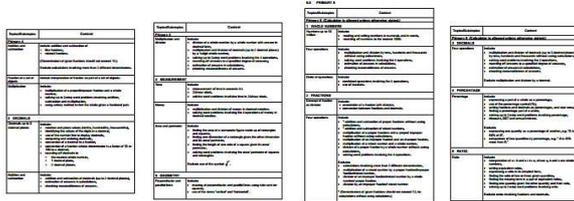
Interés por utilizar con cuidado y precisión diferentes técnicas e instrumentos de medida y herramientas tecnológicas, por emplear unidades adecuadas y por la presentación impía y ordenada.

Ángulos en distintas posiciones. Comparación ordenación y clasificación de ángulos.

Utilización de instrumentos de dibujo y programas informáticos para la construcción y exploración de formas geométricas.

Por otro lado, tenemos el currículum de Singapur. En el cual podemos ver que es visible, estructurado, con todo tipo de datos concluyentes y que no entran a debatir la buena intención que se tiene o la felicidad con la que lo

deberían de estudiar. Con un simple vistazo se entiende cada curso (porque aquí va por cursos) y en él se detalla incluso lo que se excluye de cada temario.



Singapur		
Cuarto	Rectas	Perpendiculares y paralelas Dibujo de líneas perpendiculares y paralelas usando regla y conjunto de escuadra y cartabón. Uso de los términos "vertical" y "horizontal".
	Ángulos	Incluye: Notación $\angle ABC$ para nombrar ángulos. Estimación y medición de ángulos en grados. Dibujar ángulos usando transportador. Asociar : $\frac{1}{4}$ giro a la derecha = 90° $\frac{1}{2}$ giro = 180° $\frac{3}{4}$ giro = 270° Un giro completo = 360° 8 puntos cardinales. Excluye: Dibujar y medir ángulos reflejos, El uso de la notación x° .
	Ángulos	Incluye el uso de las siguientes propiedades para encontrar ángulos desconocidos: Ángulos sobre una línea recta, Ángulos en un punto, Ángulos opuestos por el vértice. *Dentro de sus apartados de triángulos, paralelogramos, rombos y trapecoides tienen una parte de encontrar ángulos desconocidos. E incluso de encontrar ángulos a partir de construcciones auxiliares.
Sexto	Ángulos	Encontrar ángulos desconocidos en figuras geométricas como son: cuadrado, rectángulo, paralelogramo, rombo, trapecio y triángulo.

**Creo que es imposible comparar dos cosas tan diferentes.*

Entonces, ¿hasta qué punto es útil nuestro currículum?, ¿realmente nos hemos planteado su función?, ¿por qué año tras año repetimos los mismos contenidos? ¿Por qué no están estos contenidos especificados claros cada curso?

RECTAS Y ÁNGULOS EN PRIMARIA

Partiendo de los libros de texto, y comparando varias editoriales de las más utilizadas (Anaya, Sm y Santillana) observamos que son casi idénticos en forma y contenido; por lo que a la hora de hacer referencia en este apartado, elija páginas de cualquiera de ellos sin que haya grandes diferencias entre las editoriales. Nos hemos centrado en estas tres editoriales ya que se utilizan en más del 80% de las aulas de la Comunidad de Madrid (Fernández, Caballero y Fernández, 2013).

Creo que es remarcable el hecho de que ya desde 4º de Primaria nos encontremos un tema dentro del último bloque del libro (Bloque III Geometría) en el que el contenido del mismo sea “rectas y ángulos”. Y creo que es reseñable porque en 5º curso el nombre del tema, e incluso la ubicación (págs. 166-176) son las mismas, y muy tristemente, la teoría que encontramos en ambos es casi idéntica.

Entiendo se diga que el sistema de educación español sea en espiral, y en realidad, me parece que para que un sistema funcione, algo de espiral tiene que tener (Bruner, 1961). *(Con sistema en espiral, me refiero a que los contenidos de cada curso, se repitan en algunos de los temas como hilo conductor, repaso y forma de partir de un conocimiento que ya tienen para ampliarlo. Es decir, que por ejemplo, para dar el tema de ángulos en 5º curso, tenemos que recordar lo que se dio el año pasado para poder proseguir y ampliarlo.)* Por lo tanto, no podemos considerar que en nuestro país se esté dando una espiral como tal, sino que es casi circular porque apenas se avanza.

Lo que intento exponer es que, en Singapur parten y repasan lo anterior; pero no vuelven a darlo; ellos dedican un tiempo ínfimo en nombrar y hacer un par de ejercicios de “repaso” para recordar el tema y luego lo amplían, partiendo de lo que ya han recordado. En España podría considerarse casi circular; los contenidos de vuelven a ser casi idénticos al curso anterior, y simplemente añadimos algo nuevo. Pero no es nuestra intención utilizarlo para recordar, porque si lo fuera deberíamos de proponerlo de diferente manera. Aunque este trabajo trate de las matemáticas, y un claro ejemplo de esto en España es que todos y cada uno de los años dedicamos el primer tema a los números naturales, en nuestro sistema, el ejemplo más llamativo sin lugar a dudas es el del inglés. Desde primero de Primaria a segundo de Bachiller, el primer tema es el presente simple...

Por lo tanto, necesitamos cumplir un currículo bastante amplio; pero en realidad no lo es más que en Singapur; de hecho, los contenidos y objetivos son bastante similares. Ahora bien, ellos enseñan los números naturales y, todo lo que enseñan se da por aprendido; y no necesitan volver a enseñarlo. Nuestro problema es la educación de cara a aprobar un examen. Lo importante en todo esto no es comprender, sino sacar la mejor nota posible en ese

examen. Con todo esto lo que obtenemos es un sistema que se apoya en que el currículum es muy exigente y está muy cargado, aunque en realidad, lo que hace la mayoría es seguir el libro de texto. O sea, que el currículo es una excusa porque lo que nos limita es el libro y la necesidad de dar todos los temas del libro.

Ahora bien, los contenidos curriculares son por ciclo, es decir, que se necesitan dos años para obtenerlos, y si nos paramos a pensar, si escogemos 3º y 4º curso, podríamos ver los dos libros como tema 1 en tercero y tema 1B en cuarto, ya que como hemos dicho, repetimos el 90% de la información. Si tenemos quince temas por curso, en realidad, podríamos dar ocho temas dobles (1, 1B, 2, 2B, 3, 3B...) en el tercer curso y siete temas dobles en el curso siguiente, por lo que estaríamos dando los mismos temas, pero teniendo tiempo suficiente como para comprenderlos, trabajarlos correctamente y adquirir de manera eficaz lo que estamos haciendo. Y no existe ningún impedimento cognitivo ni de ningún tipo que impida realizar esta propuesta.

Aunque en realidad, la propuesta es muy mejorable y si pudiera no la llevaría a cabo, pero sirve para ejemplificar lo atrasados que estamos en ese ámbito. No obstante, sí que la creo infinitamente mejor que la que se lleva a cabo.

A lo largo de los tres años en los que se estudian rectas y ángulos en España, el alumno lo estudiará de una manera muy lógica, interesante, divertida y... en realidad simplemente lee una hoja en la que les habla de cuestiones teóricas, de cómo definimos recta, semirrecta o segmento. A continuación podremos observar unos ejercicios de repetición en los que mediante ejemplos escasos podrán repetir una única vez lo que han encontrado en su recuadro de color que deberán memorizar para el examen.

Para poder comprender verdaderamente de lo que estoy hablando, creo que es necesario partir de las hojas de los libros de texto, y más en concreto analizarlas detenidamente.

**ESPAÑA
RECTAS
CUARTO DE PRIMARIA**

Rectas, semirrectas y segmentos.

En primer lugar, vamos a estudiar detenidamente la parte de teoría de la primera hoja.

La clase de Roberto ha visitado una fábrica. Allí les han explicado los procesos para fabricar latas de conservas.

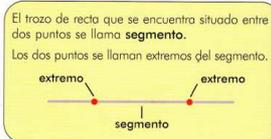
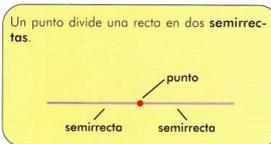
Representamos la cinta transportadora con una **recta**.

Representamos cada bote de conservas con un **punto**.



Como podemos ver en la imagen, el ejemplo que se utiliza para introducir al alumno en las rectas es una cinta transportadora con latas de conserva;

aunque a priori no es una mala idea, si nos fijamos detenidamente el dibujo no tiene nada que ver con el esquema que nos proponen. Lo que no se puede hacer es partir de ideas erróneas; o bien avisas de que lo estamos haciendo sin ser muy precisos o que es un mero ejemplo sin mayor importancia, pero lo que no podemos es pretender que los niños dibujen para enfrentarse a un problema si, cuando tenemos un problema delante lo hacemos de una manera tan errónea. Con esto no quiero decir que sea necesaria una precisión rigurosa a estas edades, pero la base en la que trabajemos algo, es la manera en que vamos a conseguir ciertos resultados.



A continuación observamos los típicos recuadros, en este caso de color amarillo, que a lo largo de nuestra educación hemos tenido que memorizar, y digo memorizar porque no tienen nada que ver con aprender, razonar, entender... creo que la parte teórica es muy importante, y que si no se sabe la teoría no realizaremos una buena práctica, pero la manera de aprender algo dista mucho de memorizarlo.

En cuanto a la teoría, encuentro verdaderamente preocupante la manera de explicarlo; ya que en todas las definiciones aparece la palabra recta, pero no se han detenido a explicarla en ningún momento. Entonces mi pregunta es, ¿hasta qué punto tengo que saber qué es una semirrecta o un segmento, si no tengo la capacidad de comprender qué es una recta? Y como consecuencia directa, ¿no sería mejor aprender qué es a partir de ejemplos y sin la necesidad de describir con absoluta precisión qué es?

Y por último, antes de las actividades, aparece lo que me parece la catarsis de este apartado; un guiño a lo aprendido de manera clara y efectiva. La línea poligonal, tanto abierta como cerrada. Una forma de clarificar el significado de recta, porque todos sabemos que para definir recta, la palabra línea no lleva a errores de comprensión y mucho menos si

Recuerda que una **línea poligonal** está formada por varios segmentos unidos, no alineados.



es una línea de segmentos no alineados.

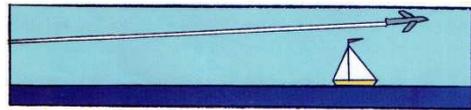
Analicemos una a una y detenidamente las actividades.

1 Con ayuda de una regla, dibuja en tu cuaderno una recta y una semirrecta.

1. Me parece correcto que se utilice el material apropiado para realizar dibujos, deben de tener soltura con él y hacerlo de manera correcta. Por otro lado, haciendo una única recta y una única semirrecta no se consigue absolutamente nada. Otra cosa diferente hubiera sido que hubiera sido, durante 3 minutos y en un folio en blanco, dibuja todas las rectas, semirrectas y segmentos que quieras.

2 Indica las rectas, semirrectas y segmentos que encuentres en este dibujo.

2. Aquí viene mi principal desconcierto. Yo me pongo en la piel de un niño que acaba de aprender de una manera muy clara que un segmento



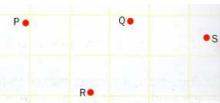
es lo que pone en el dibujo. Pero ¿cómo voy a ser capaz de encontrar segmentos en cualquier dibujo del universo que no tenga puntos? Y si un segmento es un trozo de recta y las rectas que veo no tienen trozos... Una vez más, observo una falta absoluta de rigor y lógica.

3. Me parece el mismo caso que en el ejercicio primero. Podríamos completarlo con, ¿cuál es la recta más larga y cuál la más corta que has hecho? ¿Y la semirrecta? ¿Y el segmento? *Esto sería un ejercicio que invita al razonamiento, a la comprensión y a la interiorización del verdadero significado de las definiciones. Aunque quizás sería más acertada utilizarla en el siguiente curso.*

4. Este ejercicio me parece que está bien, la única pega que pondría sería que lo de calcarlo no es necesario.

4 Calca en tu cuaderno los puntos P, Q, R y S y dibuja:

- Tres rectas que pasen por el punto P.
- Tres semirrectas que tengan su origen en el punto Q.
- Un segmento de extremos R y S.



19 y 20. Ejercicios de repetición que podrían ser mucho más completos. Por ejemplo realizar en el cuaderno diferentes ejemplos de rectas, semirrectas, líneas curvas, líneas poligonales y segmentos. A continuación, intercambiar el cuaderno con el compañero y clasificarlas.

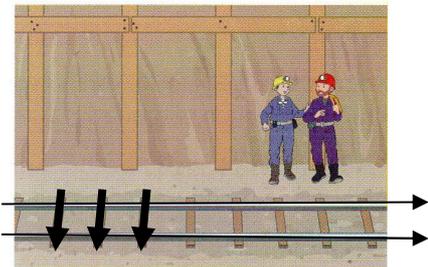
21. Insisto en que según la definición que se da en el libro es un ejercicio no sólo fuera de contexto, sino confuso cuando menos. Creo que tanto este como los ejercicios que sean como el 2, deberían de revisarlos seriamente.

23. Típico ejercicio en España, basado en la memorización de los ya nombrados recuadros de colores que no ayudan a asimilar de verdad el concepto. La teoría en esta asignatura, debería surgir como generalización de casos y deducción de la misma, no como memorización de algo propuesto que ni demostramos ni probamos.

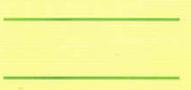
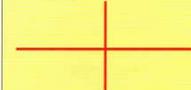
- 23 Completa estas frases en tu cuaderno.
- La parte de una recta comprendida entre dos puntos se llama **segmento**.
 - Un punto divide a una recta en dos **mitades**.
 - Varios segmentos unidos no alineados forman una **poligonal**.
 - Dos rectas que se cortan formando cuatro ángulos rectos se llaman **perpendiculares**.
 - Dos rectas que no se cortan aunque se prolonguen son **paralelas**.
 - Dos rectas que se cortan se llaman **secantes**.

Relaciones entre rectas.

Al observar cualquier ejemplo para niños de primaria, uno debería de entender con un simple vistazo qué pretendemos con él, ya que es la manera de visualizar la teoría de la que nos hablan. Pues bien, aquí en vez de clarificar las cosas, nos encontramos con un ejemplo lo más lioso posible. Si observamos detenidamente el dibujo, podemos ver la facilidad que tenemos para hacer difícil lo fácil. Si observamos detenidamente las vías del tren, en ellas observamos los dos tipos de líneas de los que nos hablan; entonces, ¿por qué dibujamos las columnas?



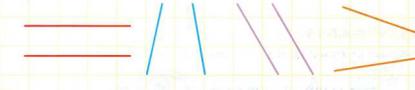
Ya con todo complicado, nos aprendemos los recuadros amarillos, algo que es tan ilógico como que en 5º de Primaria lo hagan bien, y aquí el que diseñó el libro no se dio cuenta que las perpendiculares son secantes y que en realidad, sólo hay dos tipos de rectas. Y no es por menospreciar a las perpendiculares, pues como todos sabemos el teorema de Pitágoras es un caso particular del teorema del coseno y por ello es menos importante, pero que de hacer las cosas, mejor hacerlas bien y no enseñar a los alumnos cada año una cosa.

<p>paralelas</p>  <p>Son rectas que nunca se cortan, por mucho que se prolonguen.</p>	<p>secantes</p>  <p>Son rectas que se cortan o que si se prolongan llegan a cortarse.</p>	<p>perpendiculares</p>  <p>Son rectas que se cortan formando 4 regiones iguales.</p>
--	---	---

En cuanto a los ejercicios de este apartado, me parece que están bien. Que tienen una progresión lógica y que responden a mi crítica, pero si vas a hacerlo con los ejercicios, ¿por qué lo pones mal en la teoría? Es una pregunta que no entiendo cómo no se la hizo el que hizo el libro.

Por otro lado, la única queja que podría poner a estos ejercicios (5, 6, 7 y 8) es sin lugar a dudas que, las únicas propuestas de rectas perpendiculares sea en forma de cruz (+) y que no haya varios ejemplos en el que se diga que no sólo tienen esa forma, que en aspa (x)

5 Indica cuáles de las siguientes pares de rectas se cortan al prolongarse.



6 Copia estas rectas en tu cuaderno. Rodea con rojo las rectas paralelas y con azul las rectas secantes.



7 ¿Cuáles de las rectas de la actividad anterior son, además, perpendiculares?

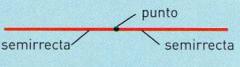
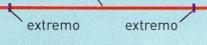
8 Dibuja dos rectas secantes que no sean perpendiculares. ¿Puedes dibujar dos rectas perpendiculares que no sean secantes? Explica por qué.

también se dan casos de perpendiculares.

Los ejercicios 22 y 24 que son de los que no he hablado aún respecto a este tema, son propuestas una vez más repetitivas, cuya única finalidad es “afianzar” lo aprendido, pero sin ampliarlo, ni llevarles verdaderamente a un razonamiento, o a una demostración similar a los ejercicios del 5 al 8 que van todos encaminados a demostrar algo. Son ejercicios que si te obligan a copiar el enunciado, tardas mucho más en copiarlo que en hacerlo.

QUINTO DE PRIMARIA

Recta, semirrecta y segmento

Recta	Semirrecta	Segmento
		
Una recta es una línea de puntos, sin curvas ni ángulos, que no tiene principio ni fin.	Una semirrecta es una línea de puntos, sin curvas ni ángulos, con principio pero sin fin.	Un segmento es un trozo de recta con extremos, es decir, con principio y con fin.

Parece ser que ya somos mayores como para entender qué es una recta, pero no lo suficiente como para que no

nos repitan las mismas definiciones del curso anterior. Eso sí, ahora al definir recta necesitamos principio y fin para poderla entender; por lo que ampliamos



Un punto divide a una recta en dos semirrectas.
Un segmento es un trozo de recta limitado por dos puntos llamados extremos.

las demás definiciones con esas dos palabras. Lo que no acabo de entender es el

recuadro amarillo; me parece algo que se puede obviar y que, ya se estudió con esas mismas palabras el curso anterior.

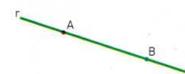
En cuanto a los ejercicios se refiere, tengo la misma duda que en el curso anterior, y si nos fijamos que la forma de representar el segmento es entre dos rayas, en el dibujo sigue sin haber nada parecido. La dificultad de los mismos es más bien nula, ya que en el curso anterior había algunos que eran más complicados.



2. Utiliza una regla para averiguar cuántos centímetros mide cada uno de estos segmentos. Dibújalos en tu cuaderno.

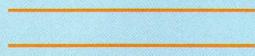


3. Calca este dibujo. Dibuja el segmento AB, una semirrecta con origen en el punto A y una recta que pase por el punto B.



Rectas paralelas y secantes

De la misma manera que en el curso anterior estaba muy disgustado por cómo se hacía, creo que, la forma de explicarlo este año es mucho más acertada. Creo que el recuadro amarillo no tiene ni sentido ni

Rectas paralelas	Rectas secantes
	
Son rectas que nunca se cortan aunque se prolonguen. La distancia entre las dos rectas siempre es la misma.	Son rectas que se cortan en un único punto aunque tengamos que prolongarlas. Cuando dos rectas secantes forman 4 regiones iguales, se llaman rectas perpendiculares .

lógica, ya que es

algo a lo que deben de llegar los alumnos una vez lo entienden, no memorizarlo de ahí. No obstante, me parece que está bien estructurado y explicado correctamente.

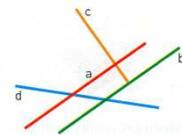
En cuanto a los ejercicios se refiere, me parecen un poco pobres, e igualmente que en el año previo, creo que, son los propios alumnos los que deberían experimentar con los diferentes tipos de rectas, dibujar muchas para coger soltura con los materiales y, desde luego, ver que no importa la dirección o el sentido para tener otra recta que sea paralela o perpendicular. Como punto a favor de este libro, al fin se propone una perpendicular que no es en cruz (+), sino en aspa (x).

4. Indica de qué tipo son cada uno de estos pares de rectas.



5. Dibuja en tu cuaderno una recta azul, y traza:

- una recta paralela de color rojo
- una recta secante de color negro
- una recta perpendicular de color verde



6. Busca en el dibujo las rectas que son paralelas, secantes y perpendiculares. Escribe los resultados en tu cuaderno.

23, 25, 26 son ejercicios de repetición que

no hacen pensar lo más mínimo.

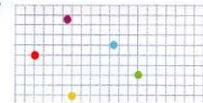
24. Es un ejercicio que parece que tiene muy buenas intenciones, por ejemplo, ¿cuántas rectas pueden salir de un punto? O ideas

23 Completa estas frases en tu cuaderno.

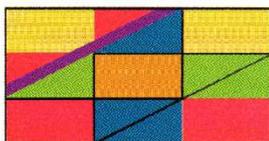
25 Relaciona cada tipo de rectas con el dibujo correspondiente.

26 Observa el dibujo e indica cómo son las rectas entre sí.

24 Calca estos puntos y traza todos los segmentos que unen el punto azul con el resto de puntos. ¿Cuántos centímetros mide cada segmento?



33 Señala los segmentos que ves en este dibujo e indica cuánto mide cada uno. ¿Cuáles son paralelos? ¿Y perpendiculares?

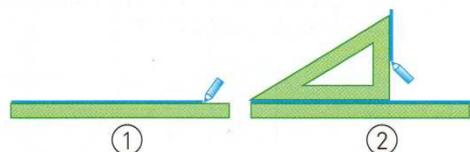


relacionadas con el mismo que podrían hacer pensar al alumno, pero que acaba siendo otro ejercicio de repetición que lo único que pide es un

manejo mínimo de la regla, hacer recta y medir en cuatro ocasiones.

33. El único ejercicio un poco más largo, que no complejo, porque tener que medir absolutamente todos los segmentos me parece una tarea tan aburrida y tan poco útil que yo no la haría. Aunque sin lugar a dudas, me parece un ejercicio eficiente porque se reconocen rectas y segmentos y, además se pueden clasificar de muchas maneras.

34. Al verlo no me lo podía creer. Ya desde pequeños enseñándonos a usar mal las reglas. No creo que sea tan difícil aprender las técnicas correctas desde pequeño, pero todos sabemos que si tengo que hacer una perpendicular a una recta dada, y apoyo mi escuadra o el cartabón sobre ella, puedo hacer sólo la parte de “arriba” y posteriormente prolongarla... (Propuesta de mejora en ANEXO 1)

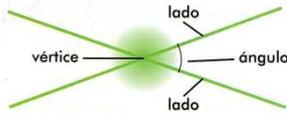


ÁNGULOS

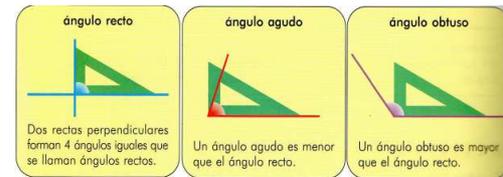
CUARTO DE PRIMARIA

Los ángulos

La manera de introducirlos me parece idónea, además de ser motivadora porque en estas edades se siente gran interés por el campo, me parece una forma de hacerlo adecuada a su edad y, la definición es rigurosa.

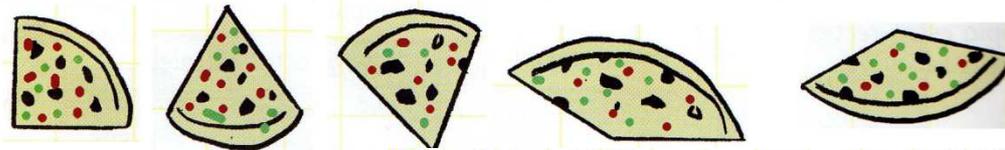


Una vez más, observamos los recuadros y, esta vez, me parece que la teoría queda clara. Además el hecho de haber puesto una escuadra en los ejemplos me parece una gran idea.



En cuanto a los ejercicios se refiere, el primero es un ejercicio de repetición, pero muy interesante y efectivo. Relaciona la teoría y la realidad y

9 Señala los lados y los vértices de los ángulos que forman estas porciones de pizza.



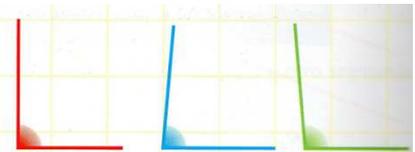
11 Completa en tu cuaderno.

- Un ángulo es mayor que un ángulo pero es menor que un ángulo .

no se limita al típico

ángulo sino que hay ejemplos de todas las posiciones posibles. No obstante, yo lo uniría a los otros dos ejercicios que son un mero trámite sin apenas dificultad, y que si clasificáramos los pedazos de pizza sería todo mucho más productivo. El último ejercicio es el claro ejemplo de memorización de una teoría que en muchos de los casos no es necesaria de entender.

10 Con ayuda de un cartabón, indica cuál de estos ángulos es agudo, cuál es recto y cuál obtuso.



Para saber si un ángulo es recto, agudo u obtuso podemos utilizar un instrumento que permite medir ángulos: el **transportador de ángulos**.

El transportador está dividido en 180 partes iguales; cada parte es 1 **grado**.

Con el transportador podemos reconocer los tipos de ángulos:

Medida de los ángulos

De la misma manera que el apartado anterior me parecía que no estaba mal, en este apartado, creo que no podría estar peor. Es más, no se me ocurre una manera más ilógica e inútil de explicar una cosa tan simple. Partiendo encima de una idea cuanto menos errónea: "con el transportador podemos reconocer los tipos de ángulos". Con el

transportador mido con relativa exactitud el ángulo, obviamente,



sólo con mirarlo ya sé qué tipo de ángulo es.

Y como no, necesitamos varios ejercicios para realizar algo que, sabemos sin usar el transportador. (12 y 13) Aunque el último ejercicio no me parece que está mal encaminado, no supone ningún tipo de motivación ni de esfuerzo el resolverlo, ya que hemos dado el transportador como una herramienta útil para algo que se ve a simple vista.

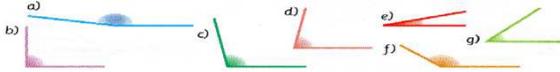
- 12 Indica de qué tipo son los siguientes ángulos con ayuda del transportador.
- 13 Relaciona en tu cuaderno cada medida con el tipo de ángulo que corresponda.
- 14 Lorena ha dibujado un ángulo obtuso menor que el que ha dibujado Miguel. Si el ángulo de Miguel mide 93 grados, ¿cuántos grados puede medir el de Lorena?

*No voy a hablar aquí del uso del transportador como tal, porque en 5º curso también lo utilizan y en él sí que explican paso por paso cómo se utiliza. Aunque no estoy de acuerdo con que no enseñen a utilizarlo correctamente en este curso.

- 26 Di qué tipo de ángulo forman las agujas de un reloj que marca las 15:00 y las 13:30.

El ejercicio 26 me parece un buen ejemplo de relación y aplicación a la vida cotidiana, pero muy escaso.

- 27 Mide estos ángulos con ayuda del transportador y ordénalos de mayor a menor medida.



- 28 ¿Cuántos grados tenemos que sumar o restar a cada uno de estos ángulos para completar un ángulo recto?

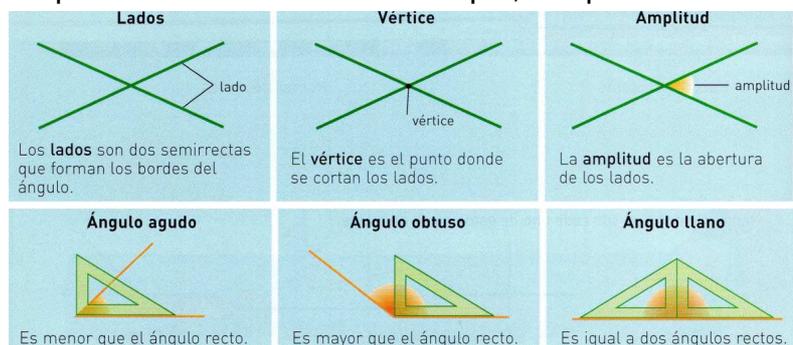


Y por último, los ejercicios 27 y 28. El primero inútil por lo que ya he dicho del transportador, y el último, me parece tan pobre sólo tres ejemplos...

QUINTO DE PRIMARIA

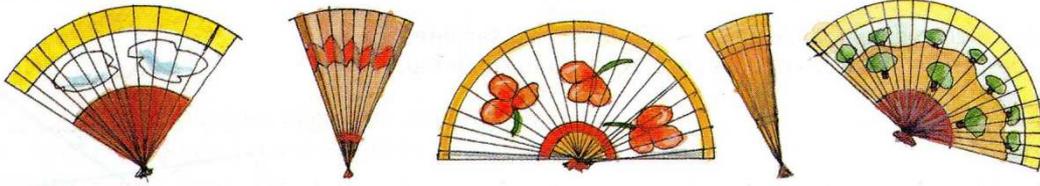
Los ángulos

Este primer apartado lo podemos resumir diciendo que, lo que el año pasado eran 3 recuadros precedidos de una teoría, ahora nos encontramos 6 recuadros con las mismas palabras casi. Mención especial a que, dejamos de llamar ángulo a lo que se le conoce por amplitud y no podemos olvidarnos del ángulo de 180º que ahora le ponemos un nombre: "ángulo llano"; un salto considerable atendiendo a las necesidades de los alumnos.



Los ejercicios me gustan para recordar el curso anterior. Si lo que pretendemos es progresar de alguna manera, lo veo bastante imposible.

7. Dibuja los ángulos que forman estos abanicos, señala sus elementos y clasifícalos.

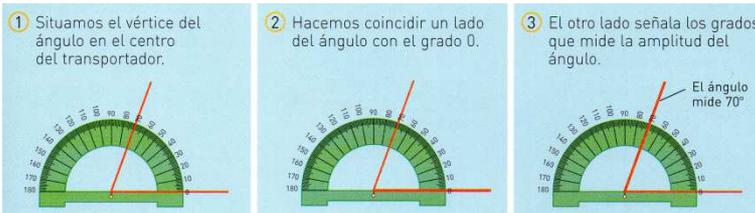


8. Ordena los tipos de ángulos que conoces de menor a mayor amplitud.

Medida de los ángulos

Aquí es donde me quedo de piedra, casi palabra por palabra describen lo mismo que el año anterior, y, no contentos con esto, el año anterior les pedimos que midan ángulos, pero es en este curso donde explicamos cómo hacerlo. ¿Y cómo lo explicamos? Obviamente, mediante recuadros, paso a paso y atendiendo a las necesidades que puedan surgir, porque todos sabemos que el transportador sólo tiene una línea de números y que todos los ángulos conocidos del universo tienen un lado apoyado en la parte derecha y el otro es el que marca la amplitud.

El transportador es un instrumento que sirve para medir la amplitud de los ángulos. Está dividido en 180 partes iguales y cada una de esas partes es un grado.



El otro lado señala los grados que mide la amplitud del ángulo. El ángulo mide 70°

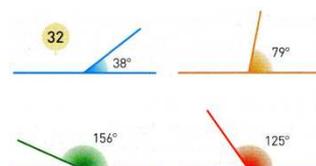
Con esta ironía no hago sino remarcar la gran falta de sentido, de utilidad, de intención de mejorar que inunda los libros de texto. ¿Cómo puede ser que todos los ángulos de este tema sean de esa forma? Y mejor no hablar de la dificultad, que he comprobado en las prácticas, que entraña medir con el transportador porque nunca sabes qué número tienes que mirar, si los de la fila de arriba o los de la fila de abajo.

En cuanto a los ejercicios propuestos, el ejercicio 9 no tienen ningún tipo de interés, en cambio el 10, me parece que las preguntas de ese estilo son las que diferenciarían de si lo entiendo o sólo lo memorizo, y verdaderamente invitan a la reflexión, pero quizás el curso anterior ya lo hubieran resuelto sin problema, pero reflexionar sobre esto durante dos años me parece excesivo para que sepan hacerlo. Es la base del ejercicio 32, que es el primero que veo y que de verdad me gusta, aunque es la manera de arañar la superficie, porque se podría implementar muchísimo más.

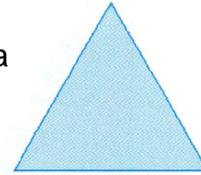
9. Mide estos ángulos con el transportador e indica si son agudos, rectos, obtusos o llanos. Recuerda que un ángulo llano es igual a dos ángulos rectos.



10. Escribe cuántos grados miden cada uno de los ángulos de la actividad anterior. ¿Cuántos grados les faltan o les sobran a cada uno de ellos para ser un ángulo recto? ¿Y para ser un ángulo llano?



El ejercicio 40, en base a las explicaciones del libro sería imposible de realizar, pero con un triángulo tan pequeño, estoy convencido de que jamás lograrían medir los ángulos.



46 Dibuja en tu cuaderno un reloj de agujas y divide en sectores cada cinco minutos. ¿Cuántos grados tiene el ángulo que forma cada sector? ¿Cuántos grados forma el ángulo que delimita un cuarto de hora?

El ejercicio 46 me parece un ejemplo perfecto de propuesta de ejercicio ya que no sólo es teoría, te invitar a relacionarlo todo, tanto con la vida real, como con todo lo estudiado; no sólo sirve para repetir un proceso ya que para ser capaz de

resolverlo tienes que ser capaz de entender correctamente lo que te proponen y lo que sabes. No obstante, el 47 me parece un error bastante grande, porque es impreciso, inexacto e imposible de realizar a esas edades, si son las 9:30, la aguja del reloj no está en el 9 (la pequeña) y en el 5 (la grande), sino que la pequeña se va moviendo hacia la hora siguiente. No se pueden proponer ejercicios de este estilo, lo único que podemos conseguir es liarles más.

47 Tania ha señalado en un reloj de agujas la hora de entrada en el colegio. Si entra de 9 a 9:30, y las agujas que marcan la hora forman un ángulo de 150° , ¿a qué hora entra Tania al colegio? Dibuja el reloj.

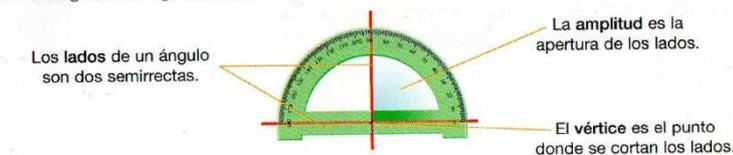
Por último, me gustaría remarcar que este último apartado “para pensar más” sí que creo que son ejercicios para hacerlo, pero también estoy convencido de que los otros ejercicios simplemente son la base más ligera posible sobre la teoría propuesta, es decir, que bajo mi punto de vista, es necesario un paso intermedio, una relación de conceptos o aplicación directa de los mismos en diferentes situaciones, algo que posibilite el paso de lo básico a los ejercicios para pensar más.

SEXTO DE PRIMARIA

Los ángulos y sus elementos. Tipos de ángulos.

Esta vez, si que creo que la propuesta es eficaz. En primer lugar, remarcar la manera estructurada y eficiente de exponer lo que ya se podría haber hecho en los cursos previos. Además, he de resaltar que en este libro sí que hay varios ejercicios que sirven de explicación y complemento a la teoría.

Dos rectas que se cortan dividen el plano en cuatro regiones llamadas ángulos. Si los cuatro ángulos son iguales, cada uno de ellos es un ángulo recto.



Que aunque en este primero sea simplemente de repetición, es un progreso muy grande.

1. Dibuja en tu cuaderno un ángulo agudo y nombra sus elementos.

Siguiendo con la teoría, cabe destacar la clasificación en base a características del propio ángulo: En la que añaden el ángulo completo.

Según su amplitud, un ángulo también puede ser:

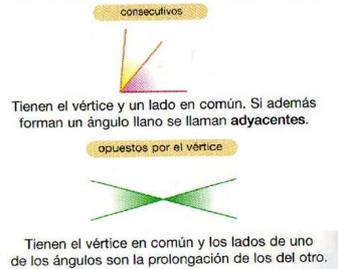


Los ejercicios relacionados con este apartado son también de repetición y lo del transportador no es necesario, pero al menos tienen bastante lógica.

2. Dibuja un ángulo completo en tu cuaderno. ¿Cuántos ángulos rectos son?
3. Mide estos ángulos con un transportador e indica de qué clase son.

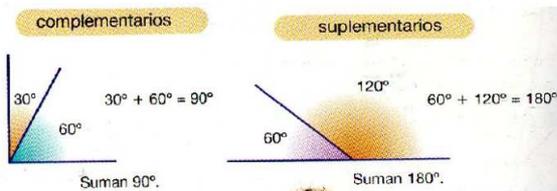


También podemos clasificar los ángulos según su posición:



Es teoría que ya se podía haber trabajado con este formato y esta carga teórica, pero que no está mal estructurada. El único fallo que veo aquí es que, aunque parezca que los ángulos opuestos por el vértice son iguales, no se dice nada de ello, ni de los otros dos ángulos del corte.

Dos ángulos, según el resultado de su suma, pueden ser:



Para terminar con la teoría, dos tipos de ángulos muy recurrentes, explicados de una manera simple y rápida.

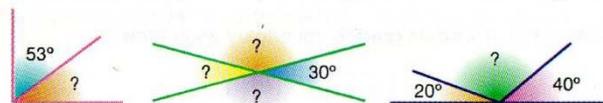
Respecto a las actividades que nos proponen, es importante reconocer que el salto de calidad y cantidad respecto al curso anterior es considerable; pero que se podría mejorar mucho ya que la mayoría son para afianzar, y si queremos asimilarlo y controlarlo necesitaríamos muchos más ejercicios. Por fin empiezan a aparecer verdaderos problemas para los alumnos, ejercicios que impliquen razonar lo aprendido, aunque quizás un poco tarde, pero más vale tarde que nunca.

4. Decide, en cada caso, si los ángulos son complementarios o suplementarios.

43° y 47°	102° y 78°	155° y 25°
75° y 15°	63° y 27°	95° y 85°

5. Traza dos rectas secantes. Marca en rojo dos ángulos consecutivos. ¿Cómo son también estos ángulos?

6. Sin utilizar el transportador, calcula la medida de estos ángulos.



El resto del tema se aparta radicalmente del tema de la geometría y se dedican a trabajar los ángulos en base al sistema sexagesimal, y aunque me encantaría hablar de ello, ya tendré ocasión, porque en realidad, está muy relacionado con la manera en que ellos aprenden a sumar y a restar y, lo difícil que le resulta a cualquier niño español trabajar con otro sistema diferente al decimal.

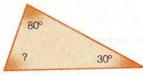
Pero no puedo decir que aquí acaba en este último curso, todavía me queda una última página que comentar. Para mí, la mayor incoherencia de este curso.

En primer lugar, pedir disculpas porque está girada. La base con la que

ACTIVIDADES

Resuelve problemas

Estudiar el caso general
Sin utilizar el transportador de ángulos, calcula la medida del ángulo desconocido del triángulo de la figura.



Comprende el enunciado

- Clasifica el triángulo de la figura según sus ángulos.
- Explica con un dibujo por qué un triángulo no puede tener dos ángulos rectos.

Resuelve

- Realizamos una construcción que nos permita comprobar cuánto suman los tres ángulos de cualquier triángulo.

1 Dibujamos un triángulo y coloreamos los tres ángulos con colores diferentes.



2 Dividimos el triángulo en tres partes de manera que quede un ángulo en cada una, y recortamos las piezas.



3 Colocamos las piezas de forma que los ángulos queden consecutivos.

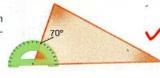


Observa que los tres ángulos de un triángulo suman 180° :

$$180^\circ - (60^\circ + 30^\circ) = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$$

Solución El ángulo desconocido mide 90° .

Comprueba la solución Si medimos el ángulo con un transportador, debemos obtener el mismo resultado.



Practica

34. Calcula cuánto mide el ángulo desconocido, en cada caso.



se explica que la suma de los ángulos de un triángulo es de 180° , se da en un caso apartado, de un apartado que muchos profesores ni tan siquiera llegan a hacer, y de una manera un tanto peculiar. Pretenden que sin haber hecho ninguna demostración a lo largo de su no tan corta vida, ahora se pongan a estudiar y partan del caso general para ser capaz de llegar a semejante deducción. Esto debe de ser un juego para ellos, no una demostración rigurosa y seguida por pasos. Además, no creo que con comprender el enunciado ningún niño del mundo lograra recortar los ángulos y ver que son un ángulo llano. Al ver el tema, realmente estaba preocupado porque no se enseñara una demostración

tan fácil, rápida, divertida y eficaz. Pero ahora, realmente estoy más preocupado aún, porque la manera de que a ningún niño jamás se le olvide que la suma de los ángulos de un triángulo es de 180° se pasa de largo en muchos casos. Creo que este ejercicio debería ser la primera hoja de cada uno de los temas de ángulos.

SINGAPUR

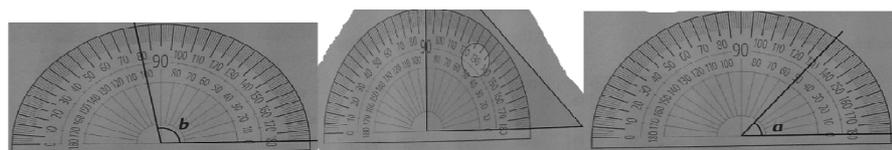
La comparativa de la metodología de Singapur es radicalmente diferente a como se conoce la educación en España. En primer lugar y creo que es lo más llamativo, es que ellos no disponen de un libro de texto tal y como el nuestro. Para ellos no existe un único libro de texto. Ellos trabajan cualquier asignatura de la misma manera que trabajamos nosotros el inglés, diferenciando entre libro de teoría y el libro de ejercicios, es decir, que aprenden mediante la realización de muchísimos ejercicios y de todo tipo.

Para exponer su metodología, no puedo hacerlo de la misma forma que en España, porque sería imposible. Por lo tanto, partiré de la misma base, y estudiaré cada curso con sus contenidos, primero lo haré de la parte de la teoría (student's book) y luego de las de los ejercicios (workbook).

CUARTO CURSO

Libro de teoría: ÁNGULOS

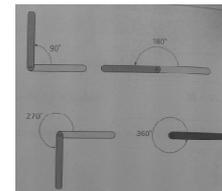
La estética de este libro es bastante simple, con tonos azulados y bastante bien organizado. En cuanto al contenido, es importante observar el proceso mediante el cual aprenden. Están descubriendo algo nuevo, por lo



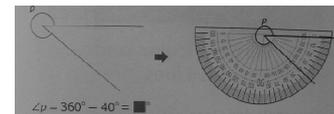
tanto, lo primero que aprenden a hacer es saber cómo se nombra (ángulo) y cómo se escribe $\angle A$ y en qué se mide (grados). Además, no hay nada más fácil que marcar una referencia, en este caso (ayudado con el transportador) el ángulo de 90° , por lo tanto, todos los ángulos que no midan 90° medirán más o menos.

Lo siguiente que van a hacer es, mediante dibujos ya hechos, aprender a usar el transportador, y por lo tanto, haciéndose una idea de los resultados que van obteniendo, ya que el siguiente paso, será ver si de verdad están adquiriendo ese “sistema métrico nuevo”; es decir, van a estimar el resultado.

La siguiente hoja, es una relación directa entre lo que ya dominan (fracciones) y lo que están conociendo, es decir, que le están dando un contexto, una manera de relacionarlo y afianzarlo, algo con lo que poder comprender exactamente qué es un grado.



Una vez sabemos que 360° son un giro completo, si observamos nuestro transportador nos damos cuenta que sólo tiene 180° , por lo tanto, un ángulo mayor de 180° grados, cómo lo podríamos medir.



Pero, aquí no acaba este tipo de problemas, podríamos decir que sabemos resolver el problema, pero ahora vamos a intentar dibujar lo que sabemos resolver utilizando el material necesario.

*Aparecen este tipo de ejercicios desde el principio:



RECTAS

Tal y como podemos comprobar en la tabla que he utilizado para exponer su currículum, este es el único curso en el que van a tener un tema del libro que trabaje las rectas como tal.

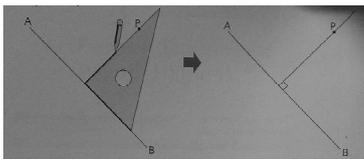
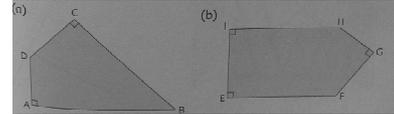
Perpendiculares

Lo primero de todo, es localizar ejemplos en la vida real, de hecho, es un ejercicio de la misma hoja, mirar a tu alrededor y encontrar casos de rectas perpendiculares. Pero no sólo sirve con encontrarlas y saber cómo son, sino que, si nos fijamos en el detalle, realmente están marcadas de la misma manera que las denotamos nosotros en todos los ejercicios. También están aprendiendo cómo se tienen que marcar en el dibujo las perpendiculares.



El siguiente paso, es poder asegurar que dos rectas son perpendiculares, y para eso vamos a utilizar la escuadra, ya que, como bien sabemos, tiene ese ángulo de 90° que ya han visto en el tema anterior. Además, los ejemplos propuestos son muy inteligentes, ya que hay pares de rectas perpendiculares en varias posiciones, así los niños no asocian que las perpendiculares tienen la misma forma siempre (+). Y, como no podía ser de otra manera, aprenden la manera exacta de nombrarlas.

$AB \perp AD$ y $DC \perp CB$



Ahora ya saben qué son las rectas perpendiculares, localizarlas y escribirlas, por lo que necesitan aprender a dibujarlas, pero en este caso, lo realizan de la misma forma que en nuestro país.

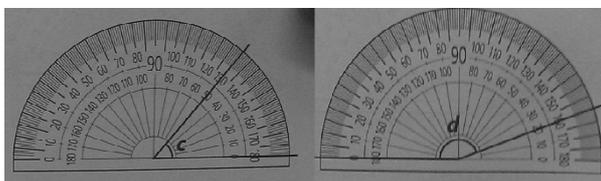
Después de recapacitar mucho sobre este tema, creo que quizás a este nivel, me parece la manera más clara y en la que visualmente queda claro, no obstante, es una iniciación que se debería de completar en el siguiente curso o en sexto como tarde ya que tienen conocimientos de sobra para comprenderlo (Propuesta de mejora en ANEXO 1).

Paralelas

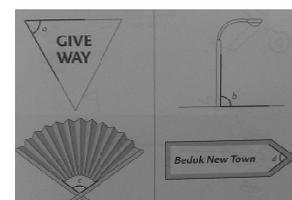
La manera de enseñarlas es muy similar, primero ejemplos de la vida cotidiana, luego la manera de diferenciar en los dibujos que hacemos marcando con dos flechas una en cada línea. Luego aprenden a utilizar el material (esta vez dibujándolas directamente). Además conocen la forma matemática de escribirlo. $AB \parallel CD$. Y por último, no podemos olvidarnos de que las paralelas no son sólo como las vías del tren, sino que hay muchos ejemplos de casos de pares de rectas paralelas.

Libro de ejercicios: ÁNGULOS

Como ya hemos dicho en la teoría, el término agudo u obtuso es un nombre complicado e innecesario ya que, lo que de verdad importa es decir si son mayores o menores de 90° , entonces lo primero que hacemos es aprender



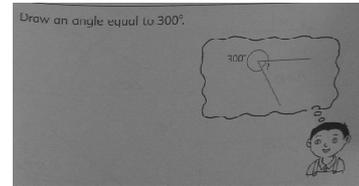
a medir ángulos de distintas posiciones. Primero con dibujos como estos de ejemplo, pero luego, aplicándolo con objetos cotidianos. Además, el siguiente ejercicio lo complican un poco pidiendo una aproximación del ángulo antes de medirlo.



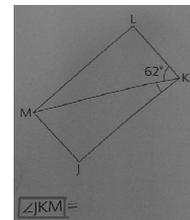
Una vez se consigue más o menos dominar este tipo de ángulos, lo que van a pedir es el aprender a utilizar el material. Y proponen 3 hojas de

ejercicios que les van a ayudar a coger soltura, no sólo midiendo ángulos, sino dibujando lo que de verdad quieren. El último ejercicio es dibujar un ángulo de 130° .

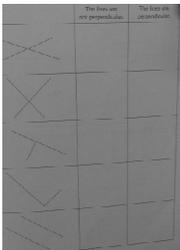
Ahora ya han pasado una vez por cada uno de los objetivos que se proponen conseguir con los ángulos, pero si somos realistas, es la primera vez que los trabajan y puede que no sea suficiente, además sólo han trabajado ángulos menores de 180° . Ahora viene un proceso idéntico (primero medir con el transportador puesto y en ambas direcciones, luego estimar primero y medir sin ayudas, y por último dibujar un ángulo de 240° y 300°). Aunque para estos últimos, utilizan este enunciado. Ellos sólo quieren que utilicen el material, no que lo planteen.



Antes de pasar a las rectas, aparece el germen de lo que van a ser los cursos próximos, de encontrar ángulos “desconocidos”, y aunque en este caso sean todos los casos rectángulos (a pesar de que estén en muchas posiciones) es un ejercicio muy completo en todos los sentidos, porque además del cálculo asimilan perfectamente el concepto de ángulo recto $= 90^\circ$ y, no podemos olvidarnos de la notación.



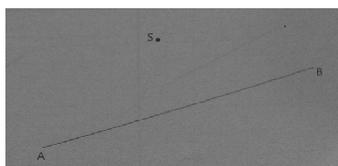
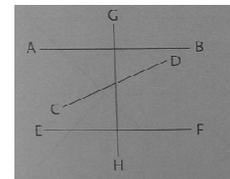
RECTAS



Se trabajan de manera conjunta, y a pesar de que el ejercicio me parece muy bueno en el sentido de que hay muchísima variedad en los pares de rectas, quizás podrían existir casos en los que no fueran paralelas o perpendiculares.

En cuanto a las siguientes páginas, creo que existe bastante desorden y, en mi opinión creo que si desde el principio se decide ir a la par, deberían de ir los ejercicios más juntos. Por lo tanto, voy a alterar el orden de las hojas para no explicar los ejercicios dos veces.

La siguiente tanda de ejercicios, está absolutamente relacionada con la teoría, una vez que somos capaces de localizar el tipo de recta que es, tengo que saber nombrarla y expresarla de una forma matemáticamente correcta.



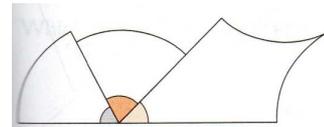
Por otro lado, tienen que mejorar en el uso del material de dibujo; por lo tanto, también hay varios ejercicios para que a partir de líneas dadas dibujen perpendiculares y paralelas. Para acabar con enunciados del tipo haz una recta paralela a AB y que pase por el punto s.

QUINTO CURSO

Libro de teoría: **ÁNGULOS**

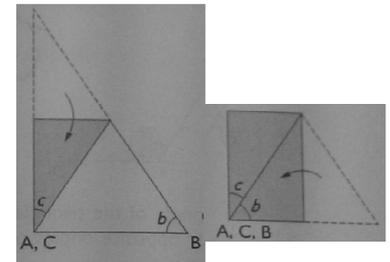
Al pasar de curso, se da por aprendido el temario que marca el currículo, y por lo tanto, ya han conocido los tipos de ángulos y han trabajado con ellos. Es necesario ampliar ese conocimiento, y no se puede descontextualizar y aprender casos de ángulos sin ningún tipo de enlace ni nada por el estilo, por lo tanto, ¿en base a qué lo van a estudiar este año? Pues, atendiendo a la más pura lógica, van a estudiar los triángulos.

De la misma manera que el curso anterior todo se aplicaba en base a su propia experiencia con el material, este año va a existir un cambio bastante significativo, ya que van a comenzar a demostrar las cosas que están haciendo. En primer lugar, explican mediante recortes de un triángulo que la suma de los ángulos de cualquier triángulo es 180° .

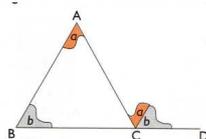


A pesar de haber trabajado muy bien el año anterior, necesitamos un punto de unión del que partir y terminar de recordar todo lo del curso pasado, de esta manera, para demostrar esto que acabamos de decir, vamos a medir ángulos de varios triángulos.

*Cabe destacar que existe un caso particular de esta demostración y como tal lo explican. Es el caso del triángulo rectángulo, ya que por definición uno de sus ángulos mide 90° , es decir, que los otros dos, también miden 90° , así que una vez más lo vamos a demostrar “jugando”.



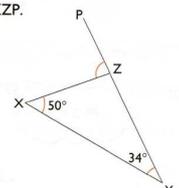
Al pasar la página podemos observar en la imagen de la izquierda, que las demostraciones a partir de dobleces y recortes con el papel son muy eficaces y muy fáciles de entender porque es muy visual. Y, una vez más, a partir de estas dos demostraciones, van a ir aumentando el grado de dificultad y realizando varios ejemplos en los que lo aplican.



en los que lo aplican.

**Me parece importante recalcar que en todo momento manejan un lenguaje matemático bastante detallado, y a continuación pego uno de los ejemplos para repasar la nueva demostración, ya que con el enunciado y el dibujo en el que queda muy claro.*

In triangle XYZ, YZ is extended to P,
 $\angle ZXY = 50^\circ$ and $\angle XYZ = 34^\circ$.
Find $\angle XZP$.

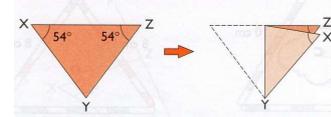


Triángulos isósceles y equiláteros.

En primer lugar, me llama mucho la atención la enorme diferencia entre los dos planes de estudio, cómo en España se ataca la teoría completa y la absoluta necesidad de nombrar todo, mientras que en Singapur, lo que se aboga es por el desarrollo de la misma en base a las necesidades que pueden

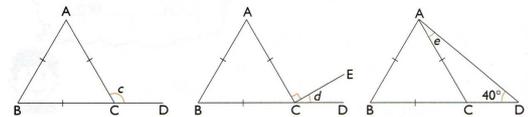
surgir, por ejemplo, en este caso, los triángulos escalenos no tienen ninguna propiedad que no sepamos ya, entonces, por qué vamos a memorizar un nombre que no es relevante.

Los triángulos isósceles los aprenden con ejemplos que tienen dos lados iguales. Una vez entienden eso, juegan para comprobar que, si tienen dos lados iguales, también tienen dos ángulos iguales.

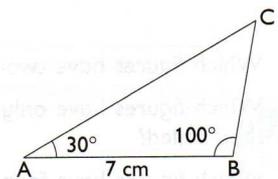


Los triángulos equiláteros los define como triángulos con los tres lados y los tres ángulos iguales. Y luego utiliza ejemplos para comprender que sí y solo si son los tres lados y ángulos iguales estamos hablando de este tipo de triángulos.

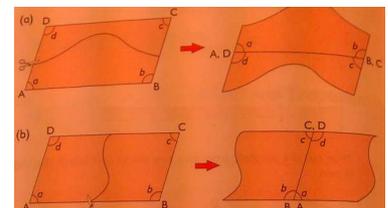
Irán proponiendo ejercicios gradualmente más difíciles y paso a paso hasta llegar a un ejemplo como este:



El último apartado del tema tiene que ver, una vez más, con el dibujo. A lo largo de tres hojas, van utilizando diversos materiales para dibujar lo que se les pide. Una vez más, lo hacen paso por paso y cada vez añaden un pequeño detalle, que a lo largo de varios detalles, acaba con una propuesta similar a la de la foto de la derecha. Que deberán de realizarla con las medidas que piden.



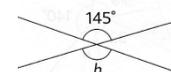
Antes de pasar a los ejercicios, cabe destacar un apartado del siguiente tema de cuadriláteros, en el que se habla de ángulos, y se hace en base a las mismas demostraciones que en este tema. Y varios ejercicios detrás para afianzar esta demostración.



Libro de ejercicios: **ÁNGULOS**

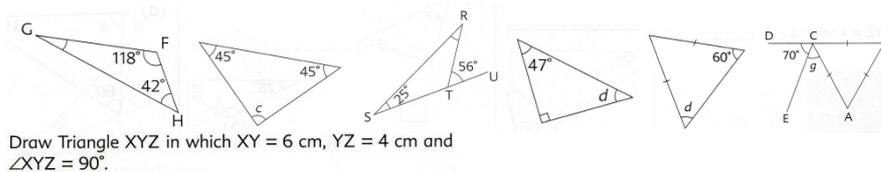
Los primeros ejercicios son de enlace con este curso y el siguiente, en este caso, medida de ángulos, quizás destacar que también aparece un ejercicio en el que se relaciona los ángulos con los puntos cardinales y las fracciones de forma muy similar al del año anterior. Pero la mayoría de ellos son de medir ángulos primero con el transportador dibujado, luego aproximando y luego midiendo con transportador.

Una vez han acabado con el repaso, van a trabajar sobre todo con encontrar la medida del ángulo marcado. Con estos ejercicios, observarán la propiedad de los ángulos opuestos por el vértice.

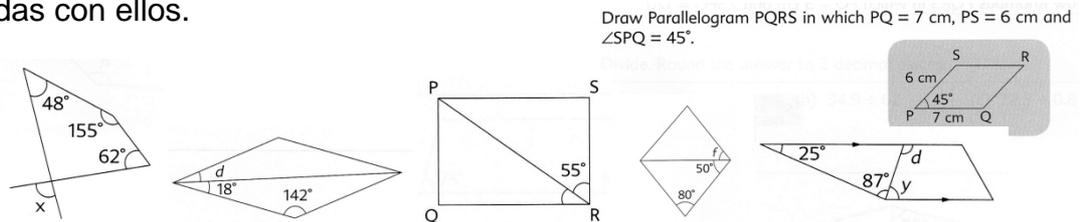


Y, por último (aunque todavía quedan 15 hojas de ejercicios, trabajarán con los triángulos en primera estancia, y luego con las figuras de cuatro lados.

**Cuando digo que es un proceso gradual, me refiero a que cada nueva hoja van incluyendo o recordando algo: los ángulos de un triángulo suman 180° . Triángulos rectángulos y que los ángulos que no son rectos suman 90° . Los ángulos que se forman en una línea recta suman 180° . Triángulos isósceles. Triángulos equiláteros. Dibujar lo que nos piden.*



En cuanto a los ejercicios relacionados con los cuadriláteros, también son progresivos, y van respondiendo a las diferentes propiedades estudiadas y asociadas con ellos.



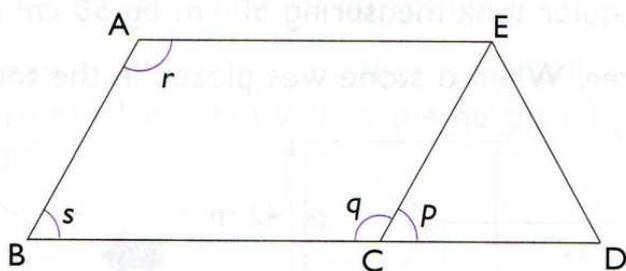
SEXTO CURSO

Libro de teoría: **ÁNGULOS**

El tema que han elegido para estudiar este año los ángulos ha sido "triángulos y figuras de cuatro lados". De la misma manera que el curso anterior, llegados a este nivel, no se puede hablar de los ángulos sin ir más allá, como por ejemplo, trabajando con figuras geométricas.

Para conseguir que el alumno mantenga el ritmo del libro, es absolutamente necesario que tenga más que asimilados los conceptos de cursos pasados, es más, con la primera hoja, se intenta recordar todo lo aprendido.

Además, hay tres bocadillos de niños que preguntan:

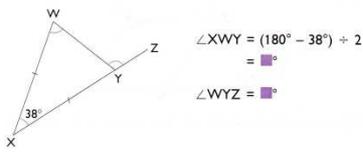


-CDE es un triángulo equilátero, ¿qué puedes decir de sus ángulos?

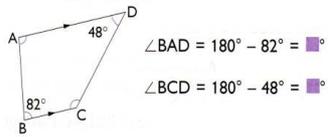
-ABCE es un paralelogramo, ¿qué puedes decir de sus ángulos?

-ABDE es un trapezoide., ¿qué puedes decir de sus ángulos?

Y a partir de aquí la teoría se complica ligeramente:

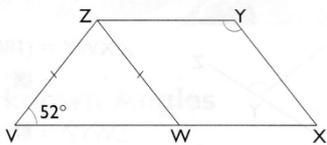


Aquí se muestra que, al ser un triángulo isósceles la manera de encontrar ese ángulo es partir de que sabemos que por definición tiene dos ángulos iguales ($\div 2$)

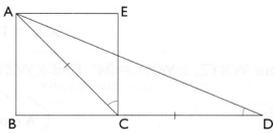


En este caso, nos muestra que, cuando una línea corta dos paralelas, los ángulos, en este caso $\angle ABC$ y $\angle BAD$ por un lado y $\angle BCD$ y $\angle ADC$, son suplementarios.

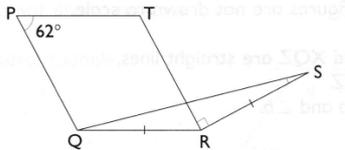
(PARALELOGRAMO) Recopila parte de lo que acabamos de hablar (triángulo isósceles + los ángulos de una recta suman 180°) con las propiedades de los paralelogramos de ángulos opuestos.



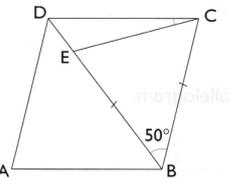
(CUADRADO) Combina todo lo anterior, para además incluir la suma de dos ángulos conocidos para obtener otro. Además es una figura que está dentro de otra.



(PARALELOGRAMO) Ya simplemente con el dibujo uno se siente un poco intimidado, y hay que dominar perfectamente toda la teoría que se ha enseñado para lograr descubrir el $\angle RSQ$.



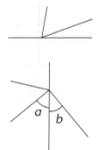
(ROMBO) Para resolverlo se necesitan $\angle ECB$, $\angle DCB$ y $\angle DCE$.



Lo bueno de todos estos casos, es que están resueltos “paso a paso” porque te van pidiendo los diferentes ángulos que necesitas y en el orden que lo tienes que hacer para encontrar la respuesta. Pero en realidad, son ejercicios muy complejos.

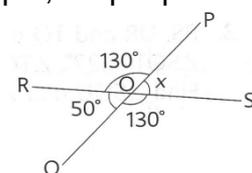
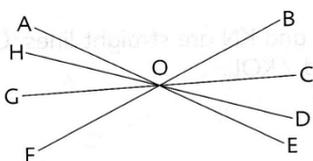
Libro de ejercicios: ÁNGULOS

El apartado de ejercicios, comienza como refuerzo de la teoría, y las dos primeras hojas las utiliza, para explicar los ángulos adyacentes, con ejercicios del tipo: “marca si $\angle a$ y $\angle b$ son adyacentes” o, en un dibujo nombrar dos ángulos adyacentes.



Ahora viene un apartado que me ha parecido ya, la guinda del pastel. A partir de este mismo momento, se deja de dar por supuesto que, lo que parece una línea recta lo es, y si no se denota como tal, no tiene por qué serlo. Digo a partir de ese momento, aunque en realidad, en todos los enunciados dice

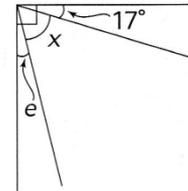
Angle	Size ($^\circ$)
AOB	110
BOC	24
COD	29
DOE	18
EOF	109
FOG	22
GOH	31
HOA	17



que son líneas rectas o que el dibujo no es a escala, pero es en este momento en el que se hace hincapié en estos detalles.

Lo que observamos en este tema, es que aparece una introducción al álgebra, y que paso a paso van haciendo fácil lo que a más de uno le ha costado un auténtico trauma, me refiero a la aparición de letras en vez de números.

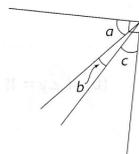
Express the answer in terms of e.



Podemos observar atentamente los ejercicios, y cómo van de menos a más. En realidad, me gustaría poder hablar más de cómo se trabaja el álgebra allí, y situaciones como esta, son simplemente una de las muchas ocasiones en las que lo hacen, desde las propias fracciones están trabajándola de

$\angle b$ is $\frac{1}{2} \angle c$. $\angle a$ is 3 times as large as $\angle b$. Find $\angle a$.

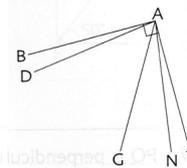
hay
hablar
letra
una



manera sencilla. E incluso más pequeños algún ejercicio en el que se empieza a de una como

BA is perpendicular to AT. $\angle BAD = \angle NAT$ and $\angle GAN = 2\angle BAD$. $\angle DAG$ is 5 times $\angle BAD$. Find

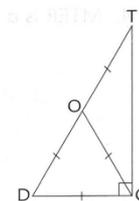
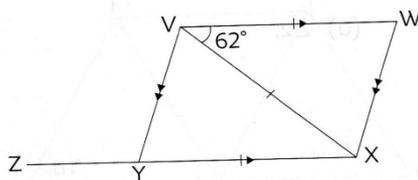
(a) $\angle GAN$,



solución. No obstante, necesitaría bastante más espacio del que no dispongo, así que, intentaré centrarme más en los ángulos y evitar este tipo de situaciones que abren un mayor abanico de posibilidades.

Las siguientes ocho hojas de ejercicios, son un repaso de todos los cursos, pero adaptado a la dificultad de este, es decir, que las propuestas son de todo tipo de figuras geométricas ya

dadas, hay triángulos rectángulos, isósceles y equiláteros. (No necesariamente todos a la vez como en este caso) También hay casos de todas las figuras de cuatro lados

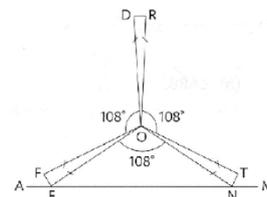


estudiadas.

NOT, FOE, ROD are three congruent isosceles triangles. AM is a straight line. $\angle FOD = \angle ROT = \angle NOE = 108^\circ$. Find

Me gustaría poner el último ejercicio literal, porque es por así decirlo, el resumen de lo que el alumno es capaz no sólo de entender, sino de realizar.

- (a) $\angle OEN$,
- (b) $\angle FOE$,
- (c) $\angle FEA$.



Por último y como no podría ser de otra manera, existen dos hojas más de ejercicios basados en la utilización del material. Y, como podemos comprobar al leer el enunciado, realmente dominan todo tipo de trazado y todo tipo de material porque para ser capaces de hacer el ejercicio lo necesitan.

Construct a quadrilateral MATH in which $MA = AT = 4$ cm, $TH = 8$ cm, $\angle ATH = 135^\circ$ and $\angle MAT$ is a right angle. Measure $\angle AMH$ and $\angle MHT$.

CONCLUSIONES

En primer lugar, creo que la base de la educación de un país reside en su política, y tanto unos como otros en España la tienen poco cuidada. Esto conlleva una serie de cambios continuos del currículo y de la organización, y si estos ya de por sí son bastante defectuosos, cada vez los van desvirtuando más y más. Pero, aquí no queda esto, la forma de llevar esto a las aulas es mediante los libros de texto, y tristemente, lo hacen a partir de una vaga interpretación del currículo repitiendo en todo momento los mismos contenidos. En la comparativa de ambos países, y aludiendo a los problemas que he encontrado, podemos ver que en Singapur la mentalidad nacional y la imperiosa necesidad de mejorar la educación lo han convertido, desde que consiguió su independencia, en un país que crece continuamente. Además, la verdadera finalidad de la política en educación es simplificar lo máximo posible las premisas que deben seguir para que las puedan realizar todos los profesores, alumnos y familias.

Las diferencias entre los libros de texto son abismales. Ellos realizan ejercicios en 5º y 6º curso que aquí en España alumnos de ESO no son capaces de resolver. Además, trabajan el razonamiento, la lógica y la inducción para llegar a demostraciones o partiendo de ellas ser capaces de generalizar una información. Trabajan a partir de la práctica, y siempre que se puede parten de una demostración. En todo momento utilizan una lenguaje matemático, riguroso, claro y conciso. Y, sobre todo, lo hacen de una manera muy progresiva, siempre van añadiendo cosas nuevas muy poco a poco, y de la misma manera que si una persona sale a correr el primer día un minuto, al día siguiente dos, al siguiente tres... o como se cuenta que un hombre fue capaz de levantar un caballo, que lo levantaba cada día de su vida desde que nació...

Al comenzar este trabajo, me surgieron muchas dudas acerca de su verdadera utilidad y finalidad de cara a mi futuro como docente, la principal y la que me ha estado rondando la cabeza a lo largo de todo el trabajo es la de: Creo que los profesores de este país no están muy bien formados, por lo tanto, con un buen libro de texto ¿podía mejorar la calidad de la enseñanza? Ahora, una vez que he comparado estos dos sistemas, y más en concreto los libros de texto, me he dado cuenta que, hasta el peor profesor del mundo, si dispone de un material didáctico tan bueno, en muchos casos no necesitaría ni hablar, porque es todo tan intuitivo, tan escalonado, tan simple pero completo...

Por todo esto, creo que la conclusión más importante es que el sistema educativo español necesita ser cambiado, y no sirve intentar parchearlo a partir de ideales políticos, estoy convencido de que la única manera de conseguir avanzar es hacer "borrón y cuenta nueva".

BIBLIOGRAFÍA

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (n.d.). La revolución educativa de Singapur. Obtenida el 10 de junio de 2014 <http://www.lampadia.com/social/la-revolucion-educativa-de-singapur>

Bruner, J. (1961) *The Process of Education* Twenty-fifth printing, 1999.

Eduardo, A. M. (2009 Enero) Singapur: *Obsesión por la educación*. D.R. © 2007 Editorial Santillana, S.A. de C.V.

España. Orden ECI/2211/2007, de 12 de julio de 2007, por el que se fija el currículum de educación Primaria. Boletín Oficial del Estado, núm. 173, pp. 31487-31566.

Fernández, P., Caballero, P., Fernández, J. A. (2013). Yerra el niño o yerra el libro de matemáticas. *Números*. 83, 131-148.

Oppenheimer, A. (2009). La educación, el secreto de Singapur. Obtenida el 10 de junio de 2014 <http://www.lanacion.com.ar/1166476-la-educacion-el-secreto-de-singapur>

Ruth, H.K. Wong (1975). *La Innovación de la Educación en Asia*: París: Editorial de la Unesco.

Singapore, Curriculum planning and Development division. 2007 Mathematics (Primary) Syllabus.

Libros de texto Sm:

4ºPrimaria ISBN: 978-54-675-2362-1 (2008)

5ºPrimaria ISBN: 84-675-0623-7 (2006)

6ºPrimaria ISBN: 978-84-675-4652-1 (2008)

Colección de libros primary mathematics:

4ºA Student's book (2000)

4ºA Workbook (2000)

5ºB Student's book (2000)

5ºB Workbook (2000)

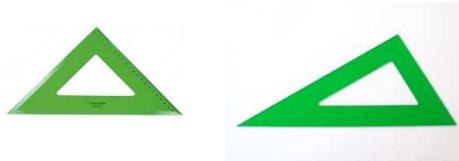
6ºB Student's book (2000)

6ºB Workbook (2000)

ANEXOS

Anexo 1. Propuesta para aprender a dibujar perpendiculares.

Como ya he dicho, creo que la manera de dibujar las rectas perpendiculares no es mala como iniciación, pero más en concreto en Singapur, y sabiendo el nivel que acaban adquiriendo, me parece insuficiente esa forma de hacerlo. Realmente, es casi imposible dibujar una única línea recta a partir de dos trazados, por lo tanto, ¿por qué no enseñarles a que lo hagan de una sola vez?

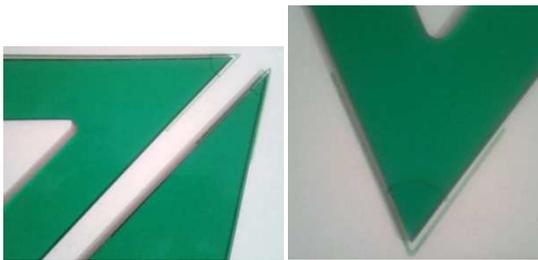


¿Qué tipo de triángulos son?

¿Cuánto miden los ángulos de estos triángulos?

**Ya conocemos las características de nuestro material de dibujo.*

¿Cuánto miden los ángulos de los dibujos?



Dibuja tres ángulos en diferentes posiciones de:

-30°

-45°

-60°

**Afianzamos y repetimos la idea para asimilarla.*

Observa los siguientes casos paso a paso:



Aquí no podríamos decir nada. Sólo que existe una recta y que hay tres puntos A, B y C.



¿Cuánto mide $\angle ABC$?



Observamos como simplemente se pone una regla auxiliar (cartabón en este caso) sin mover en ningún momento la otra.



¿Cuánto miden los siguientes ángulos?

$\angle ABD$

$\angle ABE$

$\angle ABF$



En este último caso, tenemos que observar primero que la escuadra está girada. Antes apoyábamos la hipotenusa en la recta, mientras que ahora la apoyamos en la hipotenusa del cartabón.

Ahora bien, si miramos atentamente el dibujo que podemos decir de:

$\angle ABX$

$\angle BAX$

$\angle XAB$

**Si yo deslizo la escuadra por el cartabón fijo observamos que cualquier recta que trace será perpendicular a la inicial, ya que siempre que giro la escuadra, el ángulo que parte de la regla de apoyo es el complementario. Y de la misma manera, podríamos hacerlo con el cartabón. De hecho, sería la siguiente propuesta de ejercicio.*

Realiza una perpendicular a una recta que dibujes, para hacerlo utiliza el cartabón y en cada paso, indica con un color los ángulos que van formando las construcciones que vas haciendo.

**Una vez lo hayan explicado e interiorizado, siempre que tengan que hacer perpendiculares, lo harán de esta manera.*