



ENSEÑANZA DE LA LONGITUD

Ricardo Aguilar González

Grado de Maestro en Educación Primaria

Director: Francisco de Oña

(Trabajo Fin de Grado)



RESUMEN

Desde la antigüedad la humanidad ha tenido la necesidad de medir, pero había un problema y es la diversidad de medidas existentes, la medida más antigua de la que se tiene constancia es el codo real, la cual proviene de la civilización egipcia. Durante la Revolución francesa se originó el Sistema Métrico Decimal lo cual fue un gran avance para la organización de todas las divisas existentes y la generalización de una medida para todo el que adoptara este sistema. Con todo esto surgen investigaciones sobre la concepción de la magnitud longitud en el niño y las fases por las cuales tiene que pasar para llegar a conseguir la conservación de la longitud. Pero la temática principal, la cual ocupa un lugar importante en mi investigación es el desarrollo de la estimación en las aulas. Un aspecto muy descuidado en la enseñanza de la medida en la Educación Primaria y la cual tiene una importancia primordial para conseguir que el alumno consiga la interiorización completa de la longitud. En el apartado final del trabajo podemos encontrar una serie de actividades las cuales se pueden trabajar de varias formas, haciendo medidas con el material necesario para realizar las actividades o estimando las diferentes longitudes.



INDICE

Introducción.....	1
Historia sobre la medida. La longitud	2
¿Cómo adquiere el niño la noción de longitud?	4
Conservación de la longitud	6
Enseñanza de la estimación	9
Recursos	11
Actividades	12
Conclusión.....	14
Bibliografía.....	15
Webgrafía	15



INTRODUCCIÓN

La necesidad de la utilización de la medida en nuestra vida cotidiana hace que sea uno de los aspectos más importantes de la educación de nuestros alumnos. Durante los periodos de prácticas ya transcurridos he podido observar la poca dedicación que se le presta a este tema, y sobre todo a uno de los aspectos más importantes que posee como es la estimación, es uno de los temas tabú de la Educación primaria, debido en la mayor parte de los casos a la poca cualificación que posee el docente con respecto al tema.

También se tratan las distintas fases por las que atraviesa el niño a la hora de llegar a la conservación completa de la longitud y se hace una distinción entre los dos aspectos que componen la magnitud longitud: dimensión y distancia.



1. HISTORIA SOBRE LA MEDIDA. LA LONGITUD

Desde la antigüedad, el ser humano ha tenido la necesidad de medir. Para llevar a cabo esta acción tuvieron que utilizar lo más cercano a él: su propio cuerpo. La anchura de sus dedos, el largo de sus brazos, el tamaño de su pie, se convirtieron en patrones de medida. Para conocer las medidas basadas en nuestro propio cuerpo hay que remontarse a las antiguas civilizaciones egipcias y mesopotámicas. Este sistema de medida es muy cómodo, ya que siempre “se llevaba encima”, además era universalmente comprendido y las pequeñas diferencias individuales que pudieran presentarse no revestían gran importancia, pues no era necesaria una gran exactitud y las discrepancias solían arreglarse con concesiones recíprocas. Este periodo evolutivo sobre las nociones metrológicas se conoce como el antropométrico.

La principal unidad de medida lineal se conoce como Codo Real, era la medida estandarizada de la antigua civilización de Egipto y tiene una medida aproximada de 52,35 cm, es la distancia desde el dedo anular al codo con la mano extendida. La segunda medida era el brazo, que es el doble del codo y se mide desde la punta del dedo corazón hasta el centro del pecho. El doble del brazo era la braza y se mide extendiendo ambos brazos y tiene una longitud de 1,60 cm aproximadamente.

El segundo periodo es el ergométrico, que se inicio con la elección de algunos múltiplos y divisores del periodo anterior, y se caracteriza porque el hombre busca las unidades en las condiciones, objetos y resultados de su trabajo. En referencia a la longitud se utilizaba la jornada, que es la cantidad de camino que podía recorrer una persona en un día, y su tamaño dependía de si se recorría a pie o a caballo.

El último periodo se inició con la Revolución francesa, con la aprobación del Sistema Internacional. Este sistema de medidas se estableció en Francia con el fin de solventar los dos grandes inconvenientes que presentaban las antiguas medidas:

1. Unidades con el mismo nombre variaban de una provincia a otra
2. Las subdivisiones de las diferentes medidas no eran decimales, lo cual representaba grandes complicaciones para el cálculo.



El sistema métrico original se adoptó internacionalmente en la Conferencia General de Pesas y Medidas de 1889. En la 6^a Conferencia General (1921), se revisó la Convención del Metro y la Conferencia se declaró competente para la definición de otras unidades de medida, que englobase los intereses del comercio y de la ciencia. Los trabajos de las diferentes comisiones durante esos años, crearon un conjunto de unidades, que en la 11^a Conferencia General de 1960, fue renombrado como Sistema Internacional de Unidades. Actualmente, aproximadamente el 95% de la población mundial vive en países en los cuales se usa el sistema métrico y sus derivados. Se trataba de crear un sistema simple y único de medidas que pudiese reproducirse con exactitud en cualquier momento y en cualquier lugar, con medios disponibles para cualquier persona.

La adopción de este sistema fue muy dispar, varía desde los países que lo adoptaron en un primer momento como Francia o España a los que lo han adoptado recientemente como Gran Bretaña.

Los múltiplos y divisores del metro son:

Decímetro	(= 10^{-1})	dm	Decámetro	(= 10)	dam
Centímetro	(= 10^{-2})	cm	Hectómetro	(= 10^2)	hm
Milímetro	(= 10^{-3})	mm	Kilómetro	(= 10^3)	km
Micrómetro	(= 10^{-6})	mm	Megámetro	(= 10^6)	Mm
Nanómetro	(= 10^{-9})	nm	Gigámetro	(= 10^9)	Gm
Picómetro	(= 10^{-12})	pm	Terámetro	(= 10^{12})	Tm
Femtómetro	(= 10^{-15})	fm	Petámetro	(= 10^{15})	Pm
Attómetro	(= 10^{-18})	am	Exámetro	(= 10^{18})	Em

2. ¿CÓMO ADQUIERE EL NIÑO LA NOCIÓN DE LONGITUD?

Para entender de una forma completa el concepto de longitud, hay que hacer referencia a dos aspectos distintos que surgen de ella: dimensión y distancia.

La dimensión se entiende como ligada a objetos llenos.

La distancia sin embargo no hace referencia a un objeto, sino al espacio vacío comprendido entre dos de ellos. Por así decirlo, la longitud entre dos objetos es su distancia.

La noción de distancia no solo tendrá importancia para la comprensión de la medida de longitudes, sino también para la construcción misma del espacio.

Según Piaget se distinguen dos cuestiones en el desarrollo psicológico de la noción de la distancia en el niño: la conservación de la distancia y el carácter simétrico de la misma. Hasta los 6 años, todos los niños creen que si se interpone un tercer objeto entre otros dos, la distancia entre los objetos iniciales disminuye.

Según esto, no se logra una noción correcta de la distancia hasta que no se adquiere la noción de línea recta, esto se produce aproximadamente a los 7 años.

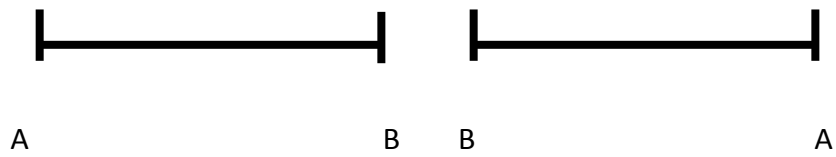
Se entiende que el niño adquiere la conservación de la distancia cuando llega a tres conclusiones:

1. Conserva la distancia entre A y B a pesar de la interposición de cualquier número de elementos. Ejemplo:

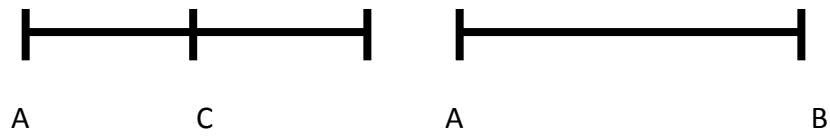




2. En caso de inversión del orden de los extremos A por B y B por A, igualdad de distancias $d(A,B) = d(B,A)$. Ejemplo:



3. Desigualdad de distancias $d(A,C) < d(A,B)$ si C está colocado entre A y B. Ejemplo:



3. CONSERVACION DE LA LONGITUD

Hay que tener dos aspectos en cuenta en el desarrollo de esta idea: conservación después del movimiento y conservación al cambiar de forma.

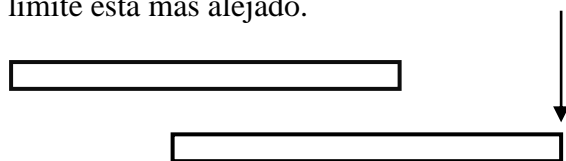
En un primer estadio, la longitud de una línea, ya sea recta, curva o poligonal, no se evalúan según sea su forma sino fijándose en sus extremos. Tampoco en esta fase, el niño no tiene en cuenta el movimiento a lo largo de la línea, le da igual desplazar el dedo a lo largo de la recta que de la curva, con referencia a la longitud. Al principio no se da nunca una conservación de la longitud, solo al final empiezan a darse signos de conservación que se pierden de inmediato cuando se altera la forma del objeto.

Al comienzo del segundo estadio hay una ausencia de conservación. Si se le enseña al niño dos regletas y después se desplaza una con respecto a la otra, en principio mantiene que son iguales, pero no opina lo mismo al desplazar una de ellas, ya que primordialmente se fija en los extremos sin mirar hacia los puntos de partida. En esta etapa se producen una serie de reacciones intermedias:

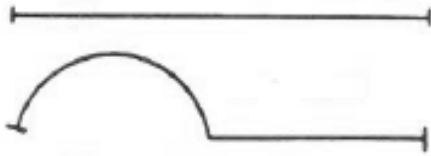
1. La mayoría de los niños siguen con los ojos el desplazamiento realizado y fija su atención en los puntos terminales. Por ello creen que la longitud ha variado.
2. Algunos se fijan en un extremo, con lo que predicen cuál será más grande o más pequeña, según el extremo en que hayan fijado su atención.
3. Otros piensan que todo movimiento lleva consigo un alargamiento, de ahí que piensen que la longitud ha aumentado, sin tener la necesidad de mirar alguno de sus extremos.
4. En casos poco frecuentes, se fijan solamente en el extremo posterior, juzgan que es más corta la línea a la que falta un segmento, sin ocuparse de si se gana por el otro extremo.

Cuando se cambia de forma, se da igualmente una ausencia de conservación:

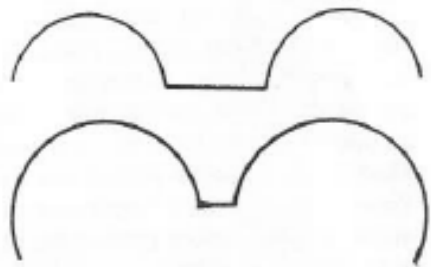
- Fijación exclusiva en un punto terminal: se cree más grande aquel objeto cuyo límite está más alejado.



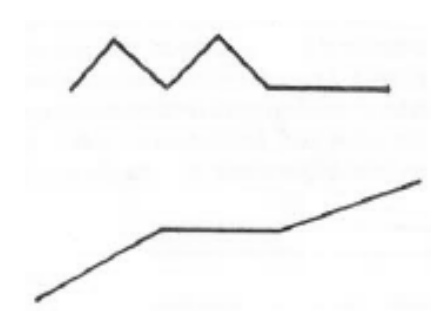
- Intervención de circuitos o vueltas: se piensa que es más larga la figura si tiene más vueltas.



- Dar privilegio a los segmentos rectilíneos: ante dos líneas de igual longitud, pero de distinta forma, si en una de ellas hay un segmento rectilíneo más largo que en la otra, se cree la primera más larga que la segunda.



- Intervención del número de segmentos o de elementos: juega un papel importante para determinar si la longitud se conserva, o no, dependiendo en todo caso de si el sujeto tiene formada cierta idea del número, o no la tiene; es precisamente esta idea la que distorsiona la estimación, al contar cada trozo como una unidad sin fijarse sólo en las longitudes respectivas totales.



Al final del segundo estadio hay una serie de reacciones intermedias entre lo explicado anteriormente y la respuesta justa de conservación. Si el objeto experimenta un movimiento ocurren una serie de acciones:

- a) Ante dos regletas iguales, una de las cuales está desplazada un poco, el niño varía su criterio según la longitud de ellas. Si las regletas son pequeñas, las considera distintas; en cambio si son grandes su criterio va cambiando hasta considerar que son iguales.



- b) Posteriormente el niño pasa a fijarse ya en los dos extremos del objeto para determinar la longitud. Ante dos regletas, colocadas una paralelamente a la otra, van dándose cuenta que pueden ser iguales a pesar de los desplazamientos que puedan sufrir.
- c) Después de estimar intuitivamente que la longitud permanece, el sujeto transporta de forma mental el objeto trasladado a su posición inicial. Esta reacción surge al observar ambas regletas colocadas paralelamente e ir desplazando una con respecto a la otra, esto hace que el niño traslade a su posición inicial para determinar si son iguales.
- d) Finalmente se llega a la conservación, basada en la intuición y la percepción.

Cuando se produce una deformación del objeto, que no altere sus dimensiones, igualmente se producen una serie de reacciones intermedias, que van desde la no conservación a la conservación.

Durante el tercer estadio en caso de desplazamiento, se llega a la conservación de la longitud, no solo de forma intuitiva sino necesariamente. En este estadio, cuando la figura es deformada, se asegura la conservación de la longitud por el hecho de que la partición se coordina completamente con los desplazamientos.



4. ENSEÑANZA DE LA ESTIMACIÓN

La estimación se define como el “juicio de valor del resultado de una operación numérica o de la medida de una cantidad en función de las circunstancias individuales del que lo emite” (Segovia et al., 1989). Estimar una cantidad es el proceso de obtener una medida sin la ayuda de instrumentos, es decir, consiste en decir de forma subjetiva la medida de los objetos.

- **Destrezas previas**

Para la realización de unas buenas estimaciones es necesario dominar una serie de destrezas:

- Interiorización. Se entiende por las referencias perceptivas que tiene cada sujeto respecto de las unidades principales de medida de las magnitudes básicas. Diremos que una unidad de longitud está interiorizada cuando un niño es capaz de reconocerla, construirla o señalar dimensiones y distancias cuya longitud sea aproximadamente la de cada una de estas unidades. Ejemplo de actividad de interiorización: Cita al menos tres objetos con alguna dimensión próxima a la medida indicada.

Medida	Objetos
0,1 mm	
1 mm	
1 cm	
1 m	

- Referente. Se trata de conocer la medida de cantidades que resultan muy próximas, como ocurre con la longitud de algunas partes destacadas de nuestro cuerpo (palmo, pie, dedo) o de objetos frecuentes en nuestro medio (la altura de una puerta). La búsqueda de referentes es prácticamente ilimitada. Ejemplo de actividad de referentes: Indica la medida aproximada de los siguientes objetos.

Objeto	Medida aproximada	Medida exacta
Longitud del palmo		
Grosor del dedo		
Anchura de la mano		
Longitud del pie		

- Técnicas indirectas. Consisten en la aplicación de fórmulas o teoremas para calcular longitudes, como aplicar el teorema de Thales para determinar la altura de una torre.

- **Estrategias de estimación**

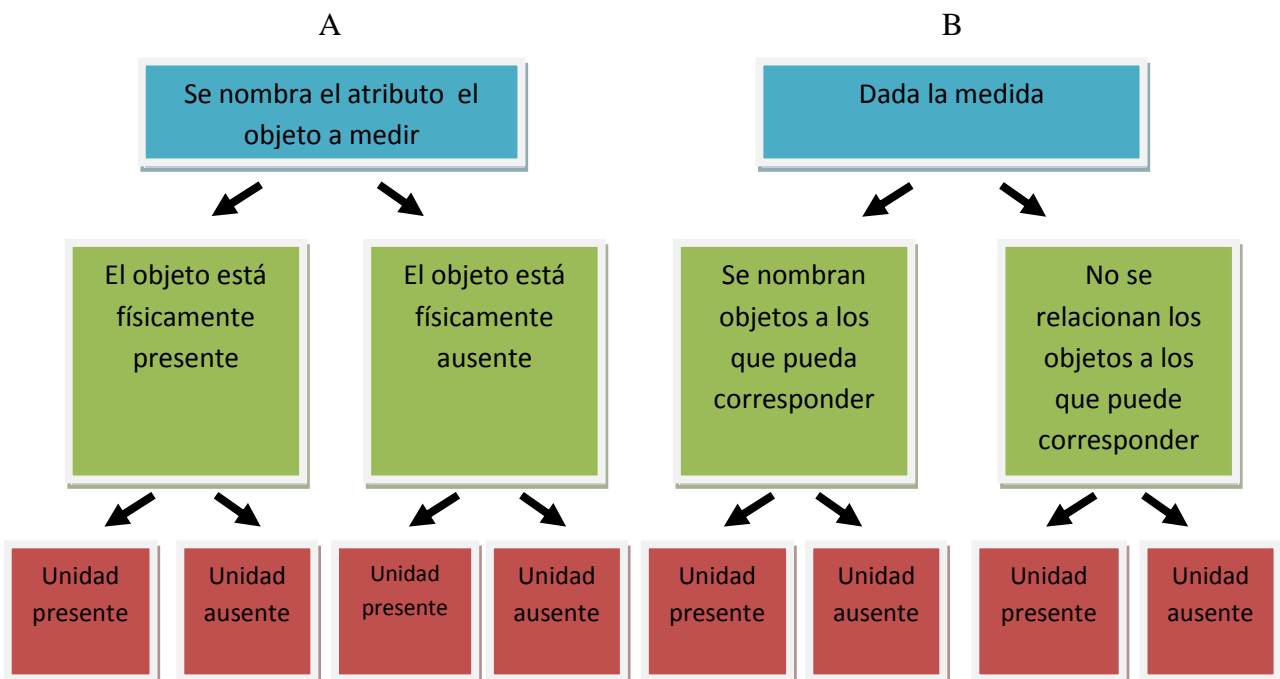
Segovia et al. (1989) distinguen dos tipos de estrategias de estimación:

- Comparación. Es el aspecto básico de la estimación y está presente en todas sus actividades, por lo que diremos que una estrategia es de comparación cuando solo se aplique esta, es decir el sujeto realiza una comparación mental del objeto a estimar con alguna cantidad que toma como referente o alguna cantidad que tiene interiorizada. Ejemplo de comparación:

Para estimar la altura de una puerta la compara con la altura de una persona que conoce que mide 1,85 m.

- Descomposición/Recomposición. Es una estrategia que surge cuando hay que estimar una cantidad con diferentes partes. Ejemplo de descomposición: Para estimar la longitud de un coche en metros, se puede usar la distancia entre puertas y las puertas como subdivisiones.

Bright establece distintas situaciones de estimaciones, que quedan reflejadas en el siguiente esquema:





5. RECURSOS

Cualquier instrumento de medida es un recurso manipulativo válido para la práctica de la medida. Dada la cantidad de situaciones donde es preciso medir longitudes surge una importante variedad de instrumentos de medida:

regla	pie de rey	altímetro
cintas de medir	astrolabio	pedímetro
metro de carpintero	cuadrante	micrómetro
rueda graduada	báculo de Jacob	calibrador de profundidad
clinómetro	comparador	extensómetro
rula, odómetro	calibrador métrico	navaja de espesores
microscopio de medidas	calibrador de esfera	

- **Recursos virtuales**

1. http://ares.cnice.mec.es/matematicasep/a/3/ca3_00.html
2. http://ares.cnice.mec.es/matematicasep/a/3/ca3_00.html
3. <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursoseducativos/2011/01/18/medidas-de-longitud/>



6. ACTIVIDADES

Las actividades lúdico-manipulativas que se presentan son de taller, ya que se fundamentan en la manipulación y la experimentación, y pueden enfocarse de distintas formas en la clase: como rincón de trabajo, como un proyecto de trabajo cooperativo.

- **Actividad 1. Observamos los objetos de la clase**

Fíjate en los siguientes objetos de tu clase:

La pizarra	Tu mesa	El libro de matemáticas
Un bolígrafo	La mesa de tu amigo o amiga	Un lápiz

1. Escribe los objetos que son más largos que el libro de matemáticas.
2. Escribe los objetos que son más cortos que tu mesa.
3. Escribe algún grupo de objetos que son igual de largos.
4. Ordena los objetos anteriores del más corto al más largo.
5. Busca objetos de tu clase que sean más cortos que un lápiz y escríbelos.
6. Busca objetos de tu clase más largos que un lápiz y más cortos que una mesa.
7. Piensa cuantas veces cabe tu palmo en cada uno de los objetos. Escríbelo y luego complétalo.

	Los palmos que yo pienso	Comprobación	Diferencia
La pizarra			
Un lápiz			
Tu mesa			
El libro de matemáticas			
Un bolígrafo			
La mesa de tu amigo			



• **Actividad 2. Medimos nuestra altura**

1. ¿Cuánto crees que mides, más o menos de un metro?
2. Con ayuda del maestro o de la maestra, mide tu altura y escríbela.
Yo mido un metro y.....centímetros
3. Escribe la medida de 5 compañeros de tu clase ordenadas de mayor a menor.

Nombre	Metros	Centímetros

• **Actividad 3. Medimos longitudes largas**

1. Señala la unidad que utilizarías para medir la distancia desde tu casa al colegio.
El centímetro El metro El kilómetro
2. Piensa en estas longitudes y marca con una cruz la unidad que usamos habitualmente para medirlas.

	Centímetros	Metros	Kilómetros
La altura de una puerta			
La distancia entre dos ciudades			
El recorrido de un avión			
La longitud de un lápiz			
Tu altura			
La longitud de un río			

7. CONCLUSIÓN

A lo largo de los cuatro años de carrera cursados y durante las prácticas he podido observar infinita diversidad de pensamiento, al igual que formas o métodos de tratar el tema de la medida.

Ya que es un tema muy extenso, siempre me he decantado por un aspecto de ella que levanta mucha expectación en mi interés particular como maestro. Cabe destacar por la posible incidencia que debe tener la longitud en el trabajo en el aula:

- La necesidad de realizar mediciones efectivas, utilizando diferentes unidades e instrumentos de medida,
- La superación de la práctica escolar, donde la precisión de la medida prima de manera casi absoluta.
- La potenciación de la estimación como una de las habilidades que resultan más útiles desde el punto de vista práctico.

Mi interés por el tratamiento de la longitud tiene su origen en la estimación, ya que durante el tercer curso de carrera tuve la suerte de aprenderla, y durante las prácticas de los siguientes años no vi en ninguna sesión utilización ni mención de ella, por lo que se ha convertido en un tema controvertido. Tras la realización de este trabajo e investigación de tantos muchos documentos he de hacer mención de porque el docente no se atreve con el tratamiento de la estimación en el aula. Muchos de ellos no se sienten competentes para enseñar estimación, puesto que los adultos en general y los maestros no tenemos desarrollada esta habilidad. No se disponen de orientaciones lo suficientemente precisas sobre como hacerlo, probablemente debido al tipo de habilidades y aptitudes que se han potenciado en la enseñanza tradicional. No se tiene en cuenta para desarrollarlas y por último, es muy difícil poner a prueba estas habilidades.

Pero he de decir que las acciones de estimación son muy frecuentes y útiles en las actividades que realizamos cotidianamente. La mayoría de las personas realizan estimaciones y pueden llegar a ser verdaderos expertos en estimar en determinados contextos. Por consiguiente esta habilidad de estimar se adquiere por ensayo y error, con lo cual no hay que tener en cuenta la diferencia de la medida real con la estimada, sino potenciar que el niño la utilice sin ningún miedo.



8. BIBLIOGRAFIA

- Alsina, A. (2008) Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos. Madrid: Narcea.
- Castro, E et al. (2001) Didáctica de las matemáticas en educación primaria. Madrid: Síntesis Educación

9. WEBGRAFIA

http://www.esdelibro.es/archivos/trabajos11/201100564_mats_trabajo.pdf

http://meteo.ieec.uned.es/www_Usumeteo2/Memoria/Capitulo2.pdf