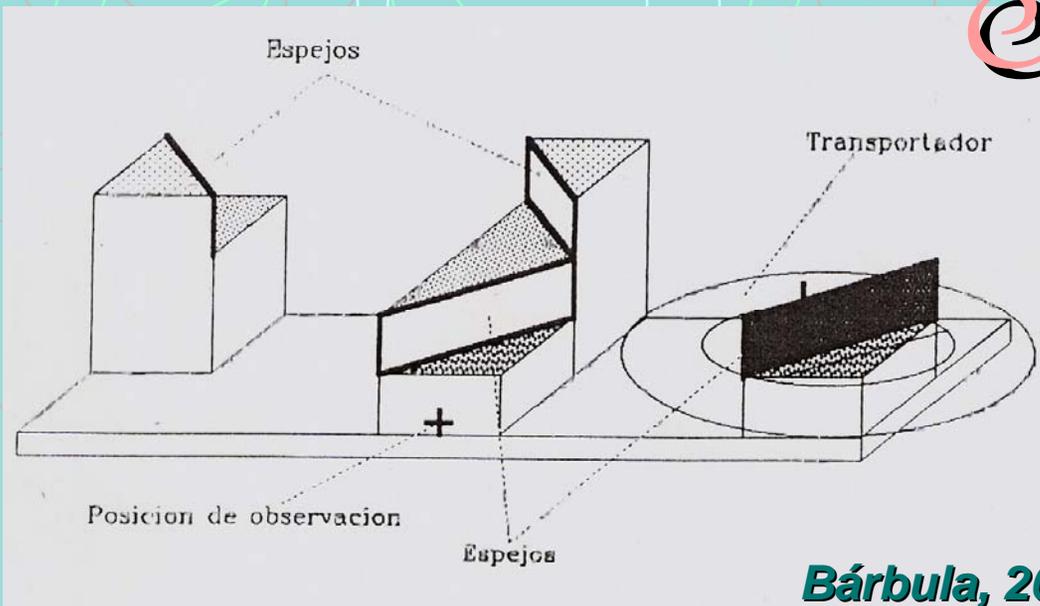




**Universidad de Carabobo**  
**Facultad Experimental de Ciencias y**  
**Tecnología**  
**Departamento de Física**  
**Física I Prof. N. Falcón**

# Telémetro



**Bárbula, 20 de Febrero de 2006.**



# Introducción:

*Es relativamente fácil medir distancias cuando se ha desarrollado un sistema de medidas estandarizado y siempre que la distancia entre los puntos a medir no sea demasiado grande ni extremadamente pequeña. Para ello basta utilizar por ejemplo una cinta métrica o metro.*

*En caso contrario hay que recurrir a instrumentos o procedimientos que aumentan nuestra capacidad para medir dichas distancias. Un aparato sencillo para medir distancias relativamente grandes y que no requiere tener acceso al otro punto es el telémetro, el cual se basa en un método denominado desplazamiento paralítico.*

*En este instrumento el operador mira a través del visor las imágenes formadas por los rayos de luz provenientes del blanco, en los espejos paralelos. El principio en que se basan los telémetros es el mismo que el de la visión con ambos ojos a la vez: cuando observamos un objeto que se halla muy distante los dos ojos tienen sus ejes paralelos entre sí, pero si nos acercamos a él estos han de girar entonces en sentido convergente, tanto más cuanto más cerca vayamos a situarnos del objeto.*

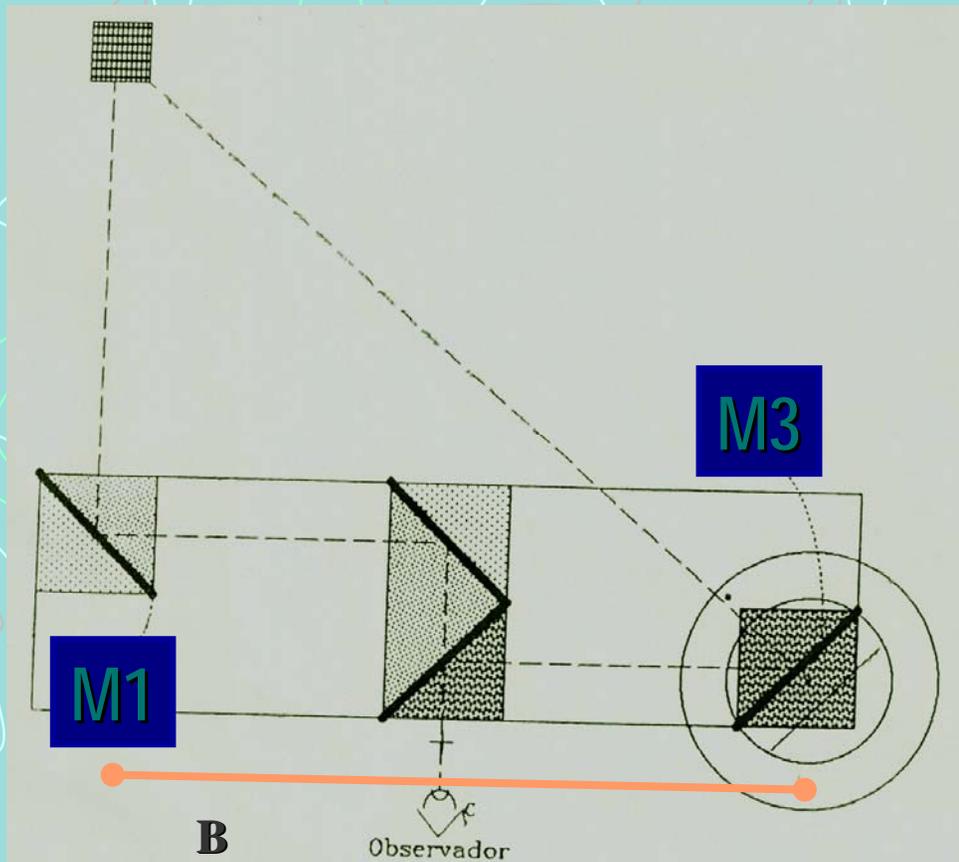


# Marco Teórico:

*El telémetro es un instrumento óptico que sirve para medir distancias. Conociendo la separación entre dos puntos, el ángulo formado por un tercero permite obtener la distancia a este último geoméricamente. Para medir distancias con el telémetro debe usarse un objeto de referencia de longitud conocida. El retículo de que dispone el telémetro está calculado para utilizar un objeto de 2 metros de largo, por ejemplo, una barra o un palo, aunque puede usarse un objeto de longitud conocida, pero diferente a 2 metros. La distancia se obtendrá, en este caso, resolviendo una sencilla regla de tres.*

*Este mecanismo consigue medir esta distancia registrando las variaciones de ángulo de convergencia de los rayos luminosos que llegan al objetivo. Recordemos que éstos aumentan conforme el sujeto se acerca al mismo; (obvio que es dentro del intervalo de error establecido), se basa en que los espejos formen un triángulo. De la misma manera sumando sus ángulos internos den  $180^\circ$ , dicho aparato tiene 4 espejos de misma longitud colocado en base de cuartones con un transportador de  $360^\circ$ , que proporciona uno de los ángulo interno; para saber la distancia del objeto a medir.*

El telémetro opera como un medidor de ángulo para resolver el triángulo formado por la base y las líneas que van de los espejos **M1** y **M3** de la **figura (1)**.



**Figura (1).**

El triángulo rectángulo de alcance se muestra en la **figura (2)**. Donde  $D$  es la distancia,  $B$  es la base y  $L$  es el ángulo de convergencia al blanco  $T$ , entre ellos existe la relación:

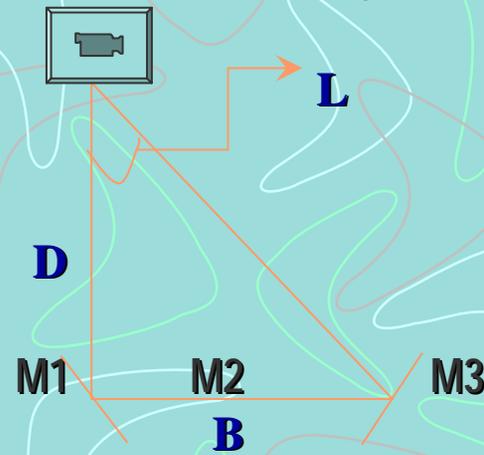
$$D = B \cot(L)$$

**Figura (3).**



o

$$D = \frac{B}{\text{Tg}(L)}$$



**Figura (2).**

El dispositivo óptico, se muestra en la mesa donde **M2** es un espejo doble, que permite superponer las imágenes de los espejos **M1, M3** los cuales son totalmente reflectores. Cuando se ha obtenido la coincidencia, es decir, cuando el objeto (T) se ve en la misma posición aparentemente por los dos caminos, la ecuación del telémetro queda satisfecha. Como se muestra en la *figura (4)*.



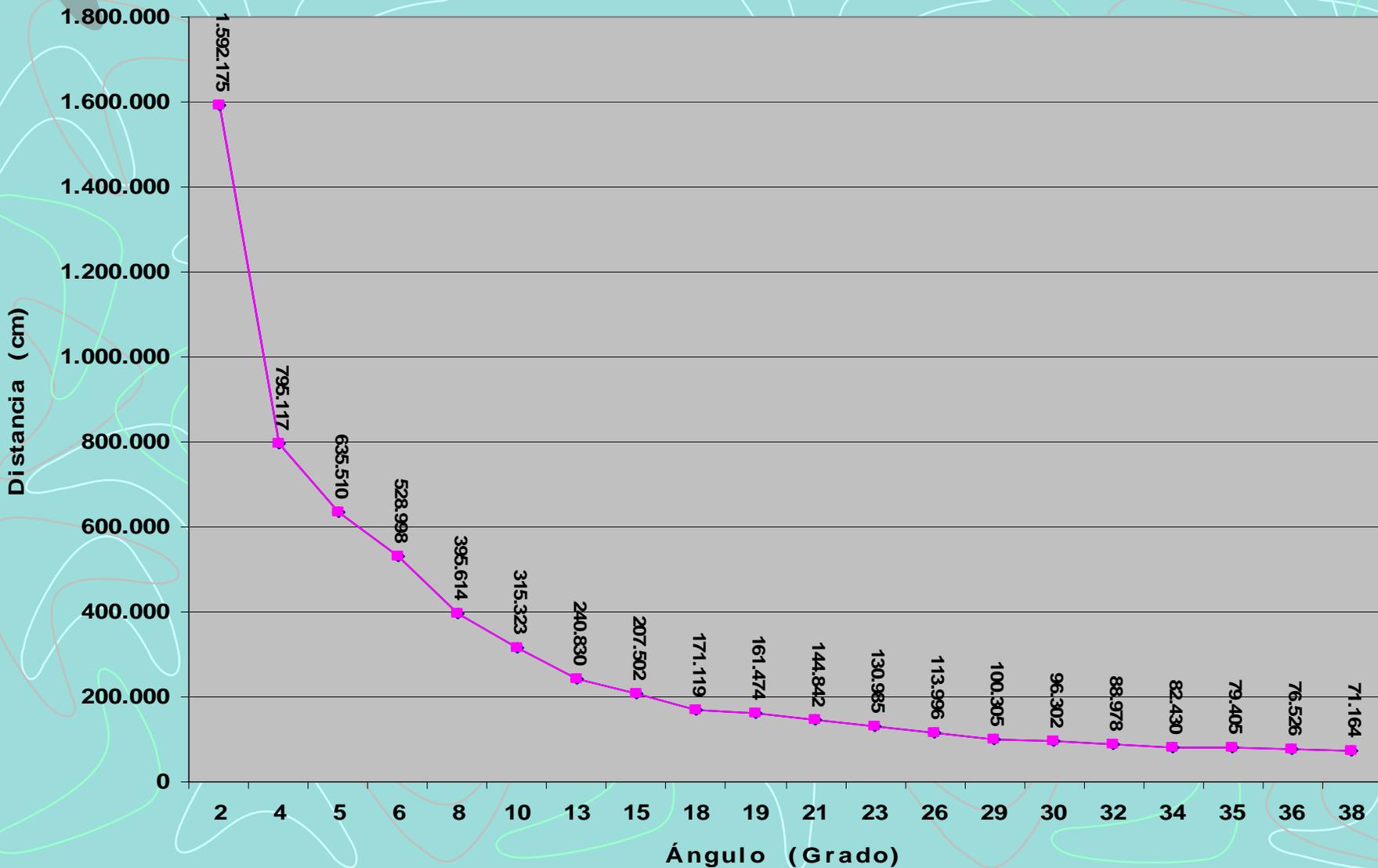
La coincidencia de las imágenes se alcanza al girar el espejo **M2** (pivote) mientras se observa la imagen en el espejo central superior haciéndola coincidir con la del espejo central inferior.

*Figura (4).*

# Tabla de Calibración:

<b>Ángulo <math>\varnothing</math> (grado)</b>	<b>Distancia D (cm)</b>
<b>38</b>	<b>71.164</b>
<b>36</b>	<b>76.526</b>
<b>35</b>	<b>79.405</b>
<b>34</b>	<b>82.430</b>
<b>32</b>	<b>88.978</b>
<b>30</b>	<b>96.302</b>
<b>29</b>	<b>100.305</b>
<b>26</b>	<b>113.996</b>
<b>23</b>	<b>130.985</b>
<b>21</b>	<b>114.842</b>
<b>19</b>	<b>11.474</b>
<b>18</b>	<b>171.119</b>
<b>15</b>	<b>207.502</b>
<b>13</b>	<b>240.830</b>
<b>10</b>	<b>315.323</b>
<b>8</b>	<b>395.614</b>
<b>6</b>	<b>528.998</b>
<b>5</b>	<b>635.510</b>
<b>4</b>	<b>795.117</b>
<b>2</b>	<b>1592.175</b>

# Análisis de Calibración:





# Conclusión:

*El telémetro está basado en el método denominado desplazamiento paralítico, donde no se requiere tener acceso al otro punto a medir, y tampoco conocimientos de geometría ni de trigonometría para el uso del instrumento.*

*Utilizando el telémetro se establece una relación funcional entre longitud y el desplazamiento angular de la imagen de la posición del objeto a medir. Tal función se llama curva de calibración del instrumento, una vez calibrado el instrumento, para conocer la distancia entre los puntos solo se debe conocer el desplazamiento angular.*

*Para eso el análisis de la gráfica de calibración te permite ver que la mayor distancia obtenida por el instrumento dentro del límite del error establecido o también la menor distancia entre el intervalo de error establecido por el telémetro, las ventajas obtenida por el instrumento es que no necesariamente tenemos que tener una cinta métrica para saber la distancia del objeto a medir pero la desventaja es que tenemos un intervalo de error ya que ningún instrumento es perfecto y el error es de mínimo grado para eso hay que establecer un punto de referencia el cual dará el resultado en grados para obtener el ángulo ( $L$ ). Se calcula que a mayor distancia menor grado, debido a la calibración entre la base y el espejo movable M3 con su transportador.*