

# El pluviómetro artesanal: una manera práctica de medir la precipitación

**Pedro Monasterio<sup>1</sup>**  
**Francis Pierre<sup>2</sup>**  
**Trino Barreto<sup>1</sup>**  
**Gleenys Alejos<sup>1</sup>**  
**Waner Maturé<sup>1</sup>**  
**Jacinto Tablante<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>INIA. Centro de Investigaciones del Estado Yaracuy

<sup>2</sup>INIA. Centro de Investigaciones del Estado Lara

Correo electrónico: pmonasterio@inia.gob.ve.

La precipitación es la caída del agua en sus diversos estados físicos. Se denomina lluvia si el agua está en estado líquido; nieve o granizo si está en estado sólido. Para la agricultura, la precipitación es el parámetro meteorológico más importante, ya que la cantidad y su distribución a lo largo del año en una zona, determinan el éxito de la actividad agrícola o pecuaria a establecer, cuando no se dispone de riego. Una de las razones que explica las notables pérdidas económicas generadas en Latinoamérica por cambios en los regímenes pluviométricos es la característica común de la región de poseer una agricultura que depende en gran medida de la precipitación, por lo tanto, esta actividad es altamente vulnerable a la variabilidad de este elemento climático.

Se puede afirmar entonces, que resulta importante y oportuno conocer el régimen pluviométrico de una determinada zona, ya que éste nos revela dos aspectos importantes desde el punto de vista de la climatología agrícola: la distribución de la lluvia durante el año y el comienzo y duración de la época lluviosa, ésta última definida por la entrada de las lluvias. La precipitación determina los rendimientos de los cultivos. Una precipitación escasa y mal distribuida afectará considerablemente el desarrollo eficiente de las fases del ciclo de vida de las plantas, ocasionando consecuentemente una baja en la producción de cualquier rubro.

En Venezuela, generalmente las lluvias del mes de mayo son consideradas como el inicio de la época o fecha de siembra; de ahí en adelante, los productores agropecuarios se guían por la cantidad y frecuencia de la precipitación caída, para dar inicio a las labores agrícolas del cultivo que sembrarán y las labores que incluyen: preparación de suelos, siembra, aplicación oportuna de agroquímicos, época de cosecha, entre otros. Por ejemplo, antes de fertilizar o aplicar herbicida, es necesario que el suelo tenga humedad la cual es proporcionada

por la lluvia, y es por esta razón que es importante contar con un pluviómetro para medir la cantidad de agua caída en determinado momento. Existen diferentes tipos de pluviómetros, entre los que se encuentran los mecánicos y electrónicos. Lamentablemente, muchos de esos instrumentos no son fabricados en el país, son costosos y algunos como los electrónicos no son fáciles de manejar, lo que los convierte en inaccesibles para la mayoría de los productores. El pluviómetro artesanal que presentamos, es una alternativa para que de manera sencilla, fácil y económica se mida la cantidad de agua precipitada en cualquier zona de interés. La efectividad de este instrumento se ha comprobado, comparando sus registros con los del pluviómetro convencional y automatizado.

## Pluviómetro convencional

El pluviómetro es un instrumento que permite recoger la precipitación a través de una boca o superficie cóncava receptora, y depositarla en un envase para su posterior medición. Está conformado por la boca o receptor, el tubo conductor y el envase recolector.

El pluviómetro oficial convencional consiste en un cilindro cuya boca receptora mide 200 centímetros cuadrados; un anillo de bronce con borde biselado en la parte superior unido al borde biselado, cuyo fondo tiene forma de embudo y ocupa aproximadamente la mitad del cilindro. El agua recogida va a través del embudo a una vasija de boca estrecha llamada colector, y para evitar la evaporación por calentamiento, está aislada del cilindro exterior. Para la medición del agua recolectada en el pluviómetro se utiliza una probeta de vidrio o de plástico graduada con una escala en milímetros o pulgadas. Las divisiones o rayitas largas definen los milímetros y las divisiones o rayitas cortas ubicadas entre dos rayitas largas, definen las décimas de milímetros.

## Pluviómetro artesanal

El pluviómetro artesanal es un instrumento conformado por las mismas partes del convencional pero con materiales de muy bajo costo o de desecho.

Se han ideado una infinidad de pluviómetros para medir la precipitación, entre los que podemos mencionar: pluviómetro totalizador, de botellas de plásticos y de tubo de PVC. La idea de diseñar un pluviómetro artesanal como el propuesto, es la de facilitar al productor, estudiante, investigador y al público en general interesado en medir este parámetro meteorológico, una alternativa realmente económica y práctica de registrar la precipitación, pero que cumpla con las normas de la Organización Mundial Meteorológica (OMM).

## Construcción del pluviómetro artesanal

Materiales a utilizar (Figura 1)

- Embudo de plástico de 14,6 cm de diámetro.
- Manguera de plástico de ½ pulgada de diámetro.
- Envase de plástico colector. Se puede usar una botella de un litro de capacidad u otro envase que permita almacenar el agua recolectada.
- Cilindro calibrado de medición directa en milílitro.
- Pluviómetro ensamblado (Figura 2).

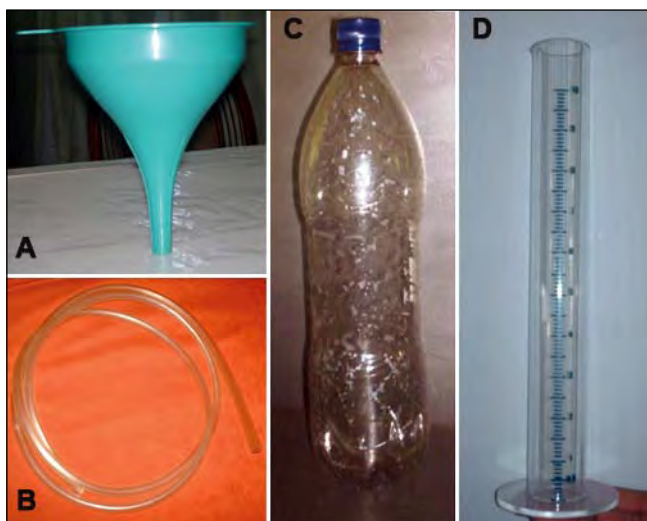


Figura 1. A. Embudo de plástico; B. Manguera plástica; C. Envase receptor y D. Cilindro calibrado



Figura 2. Pluviómetro ensamblado

## Instalación del pluviómetro artesanal en el campo según las normas de la (OMM).

- Altura de instalación: el pluviómetro debe ser colocado y nivelado a 1,5 metros de altura, medido desde el ras del suelo hasta la parte superior del mismo.
- Para colocar correctamente el pluviómetro en el campo, se debe trazar un ángulo imaginario de 45° hacia arriba desde la parte superior de éste, y constatar que no haya ningún obstáculo físico como árboles, construcciones o edificaciones, postes, entre otros; por encima de esa trayectoria y en 30 metros a la redonda, o la mayor distancia posible de árboles y paredes a favor del viento.
- La medición debe hacerse diariamente a la misma hora. Se recomienda que sea a las 8:00 am, como lo exige la OMM.
- Se puede colocar en una empalizada o sobre una pared en caso de no existir otra alternativa.

- El cuerpo del ensamblaje se sugiere que sea de madera, para evitar conflictos eléctricos, pero cualquier material puede ser usado.
- Se puede medir el acumulado en función del tamaño del envase colector, el cual puede registrar datos diarios, semanales, quincenales o mensuales, dependiendo del ciclo del cultivo y la precisión del trabajo que se quiere realizar. Todas las mediciones se hacen en milímetros, es decir, la altura de agua en el cilindro graduado. Estos valores de precipitación acumulada combinados con otra información como porcentaje de humedad del suelo, frecuencia de riego, cálculos de láminas de agua para riego y balances climáticos, permiten buscar una respuesta a la variabilidad de la precipitación y poder buscar una solución a la problemática y ofrecer respuesta a los productores e investigadores en la agricultura moderna.

Es importante destacar que el pluviómetro propuesto difiere en el área de captación en un 9,78% con respecto al pluviómetro convencional; por normas de la OMM, el diámetro de la boca debe ser de 15,96 centímetros para un área de captación de 200 centímetros cuadrados. Al comparar los registros del pluviómetro convencional y el artesanal propuesto se puede evidenciar que las diferencias entre ambos registros son mínimas, pudiéndose afirmar que no resultan significativas en términos prácticos.

### **Ventajas del pluviómetro artesanal**

- Es de fácil construcción.
- No requiere de equipos sofisticados para su armado.
- Es de muy bajo costo.
- Puede construirse de diversos materiales, siempre y cuando se mantenga el área de captación del embudo.
- Se puede construir de materiales de desecho.
- No es vistoso, ni representa un instrumento atractivo para su hurto.

- Los materiales que lo conforman son fáciles de obtener o comprar.
- No requiere de mantenimiento.
- Poco afectado por el medio ambiente.
- No es conductor de electricidad.

### **Registro de datos y validación del pluviómetro artesanal vs. convencional**

Para validar la exactitud y precisión del pluviómetro propuesto, se instaló uno en la estación meteorológica del CIAE–Yaracuy, para comparar los registros de precipitación de cuatro meses de la temporada lluviosa: junio, julio, agosto y septiembre del año 2007. Las diferencias en cantidad de agua medida fueron mínimas y solamente en el mes de junio existieron las mayores diferencias, en los otros tres meses medidos (julio, agosto y septiembre) los valores obtenidos casi coinciden.

### **Cálculo de la altura o lámina de agua usando envases de diferentes diámetros**

Todo envase que tenga igual diámetro en sus dos extremos, sirve para medir la lámina de agua precipitada. Si sabemos que la lámina es la altura o capa de agua sobre el suelo medida en milímetros, es posible calcularla conociendo los diámetros de los envases y la altura medida en el envase artesanal. Se determina la altura de agua correcta en función del pluviómetro oficial. El cálculo es una relación de volúmenes, en función del área de cada cilindro, donde aparece el diámetro. Se despeja la lámina o altura equivalente del pluviómetro oficial, en función de la altura medida en el envase utilizado o artesanal y el diámetro de este mismo envase. Esta relación produce un índice, que permite, al ser multiplicado por la lámina captada en el envase, generar la precipitación ocurrida en el área, como si se usara un pluviómetro oficial. Es importante destacar que cada envase genera su propio índice.

### Ejemplo para calcular la lámina de agua

Volumen = largo x alto x ancho

Área = largo x ancho.

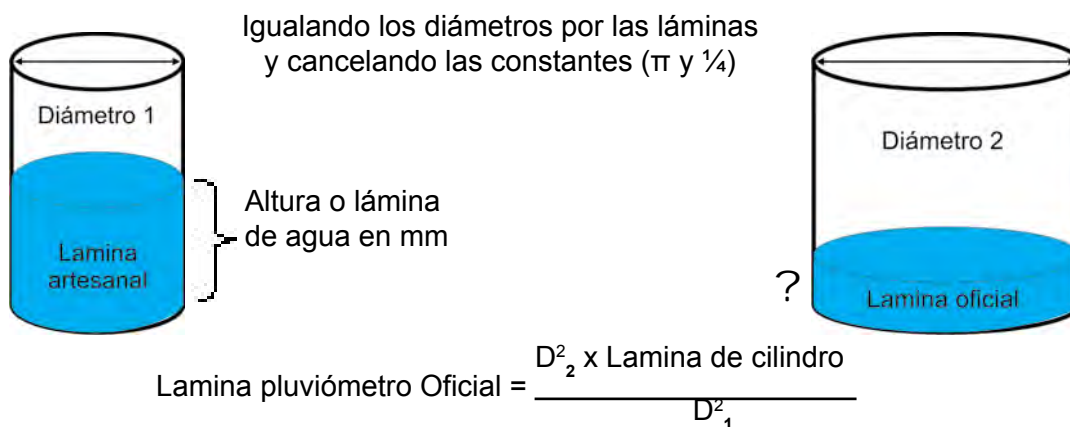
Volumen del cilindro = área x alto.

$$\text{Área de cilindro artesanal} = \frac{\pi (D_2)^2}{4}$$

$$\text{Área de cilindro pluviómetro oficial} = \frac{\pi (D_1)^2}{4}$$

Diámetro ( $D_1$ ) = 15,96 cm (siempre usar este valor).

Diámetro ( $D_2$ ) = diámetro del envase utilizado en cm.



Con esta formula se pasa la lectura de la lámina de agua de campo a una lectura oficial

### Consideraciones finale

El pluviómetro artesanal se puede usar para registrar la precipitación diaria, semanal, mensual o anual con la seguridad de que funciona, solamente depende de la capacidad y durabilidad del enva-

se, es económico, fácil de instalar y no requiere mantenimiento. Como se ha explicado se puede usar cualquier envase reciclado y caracterizar la precipitación según el trabajo ha realizar.

**Visita el sitio web**  
**del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas**  
<http://www.inia.gob.ve>