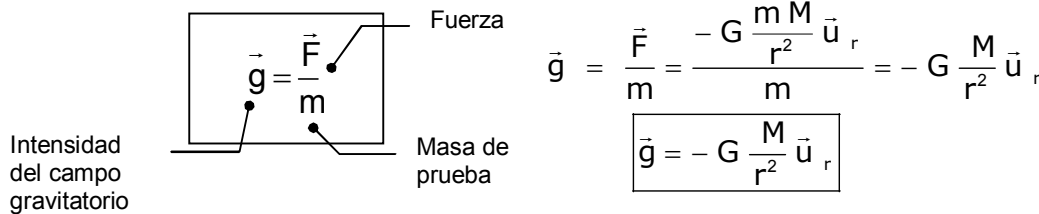


Una masa M crea un campo gravitatorio a su alrededor que actúa sobre la masa de prueba, m. De esta manera **la acción deja de ejercerse a distancia siendo el campo el responsable de la acción ejercida sobre la masa de prueba.**

El campo juega el papel de mediador en la interacción gravitatoria.

El campo es una entidad física medible, y **se define la intensidad del campo gravitatorio en un punto como la fuerza ejercida sobre la unidad de masa colocada en ese punto:**



- La intensidad de campo, así definida, **establece un vector** (y sólo uno) para cada uno de los puntos del espacio. El campo gravitatorio es un **campo vectorial**.
- El valor del campo gravitatorio (módulo) en un punto **es independiente de la masa de prueba** y depende sólo de la masa que crea el campo y la distancia a la que esté el punto considerado. Todos los puntos que estén a una misma distancia de la masa central **tendrán un mismo valor** para la intensidad de campo.
- **La distancia se toma siempre desde el centro de la masa.** Esto es, se considera la totalidad de la masa situada en su centro (masa puntual)
- La intensidad del campo gravitatorio **decrece rápidamente con la distancia**, ya que es **inversamente proporcional a su cuadrado**.
- El signo menos de la ecuación de definición garantiza que **el campo es central** (dirigido siempre hacia la masa que crea el campo)

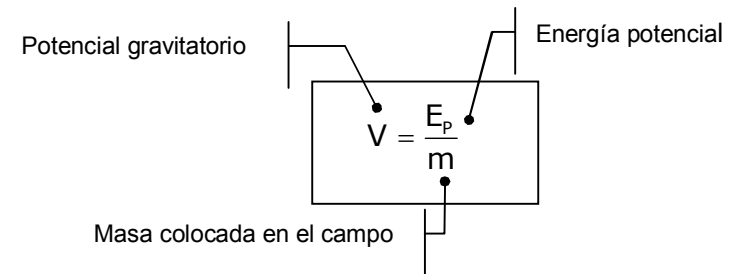
Las “**líneas de campo o líneas de fuerza**” cumplen la condición de que **el vector campo es siempre tangente** en cualquiera de sus puntos y se trazan de modo que **su densidad sea proporcional a la intensidad del campo**.

Para una única masa las líneas de campo son radiales y siempre convergen hacia la masa. Se dice que las masas constituyen "sumideros de campo". Las líneas de fuerza representan las trayectorias que seguiría una masa situada en el campo.

El campo es algo que sólo depende de la masa que lo crea. Si ahora introducimos una masa en el campo, éste ejerce una acción sobre ella (fuerza). La fuerza ejercida por el campo sobre la masa se puede calcular fácilmente si se conoce el valor del campo:

$$\vec{F} = m \vec{g}$$

La fuerza gravitatoria es una fuerza conservativa. En consecuencia, a toda masa situada en su seno se le puede asignar una energía potencial. Basándonos en este hecho se puede definir una nueva magnitud (característica de los campos conservativos) denominada **potencial gravitatorio, V, que se define como la energía potencial por unidad de masa colocada en el campo.**



El potencial gravitatorio es un número (escalar) que se puede asignar a cada uno de los puntos del campo, siendo su valor:

Es importante distinguir entre el potencial gravitatorio (V) y la energía potencial (Ep) de una masa colocada en su seno. Ésta depende del valor de la masa y se puede obtener si se conoce el valor del potencial gravitatorio:

$$V = \frac{E_p}{m} = \frac{-G \frac{m M}{r}}{m} = -G \frac{M}{r}$$

$$V = -G \frac{M}{r}$$

$$E_p = m V$$

Si se unen con una línea **todos los puntos que se encuentran al mismo potencial**, obtendremos circunferencias centradas en la masa. Por esta razón reciben el nombre de **líneas (o superficies, en tres dimensiones) equipotenciales**.

La fuerza gravitatoria, y por consiguiente el vector campo, debe de ser perpendicular a la línea equipotencial.

El trabajo realizado por la fuerza del campo (gravedad) para llevar una masa m desde un punto 1 hasta otro 2 se puede calcular (fuerza conservativa) por diferencia entre las respectivas energías potenciales:

$$W_{\text{cons}} = -\Delta E_p = E_{p1} - E_{p2} = m V_1 - m V_2 = m (V_1 - V_2)$$

**CAMPO GRAVITATORIO
(DESCRIPCIÓN MATEMÁTICA)**

El campo es una entidad física medible, y **se define la intensidad del campo gravitatorio en un punto (vector) como la fuerza ejercida sobre la unidad de masa colocada en ese punto.**

Una masa M crea un campo gravitatorio a su alrededor que actúa sobre la masa de prueba, m. De esta manera **la acción deja de ejercerse a distancia, siendo el campo el responsable de la acción ejercida sobre la masa de prueba.**

El campo juega el papel de mediador en la interacción gravitatoria.

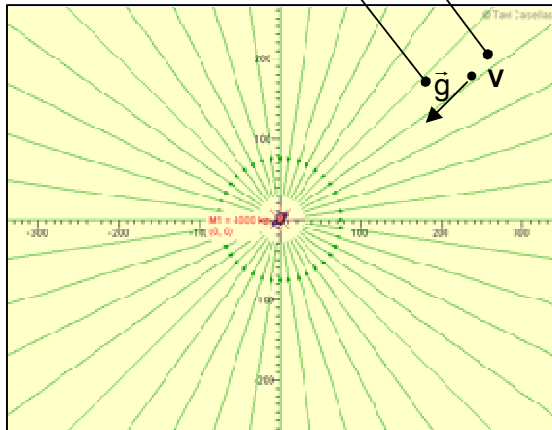
$$\vec{g} = \frac{\vec{F}}{m} = -G \frac{M}{r^2} \vec{u}_r$$

El potencial gravitatorio es un número (escalar) que se asigna a cada uno de los puntos del campo, siendo su valor:

$$V = \frac{E_p}{m} = -G \frac{M}{r}$$

En cada punto del campo hay definido, por tanto:

- Un escalar (V)
- Un vector (\vec{g})



INTERACCIÓN DE LAS MASAS CON EL CAMPO GRAVITATORIO

La interacción de una masa (m) con el campo puede cuantificarse mediante el concepto de **fuerza** o de **energía potencial** adquirida.

$$\vec{F} = m \vec{g}$$

$$E_p = m V$$

La masa situada en un campo gravitatorio "siente" una fuerza como consecuencia de la interacción con el campo.

La masa situada en un campo gravitatorio adquiere energía potencial como consecuencia de la interacción con el campo.

El valor de la interacción (\vec{F}) depende del valor de la masa. Cuanto mayor sea la masa, más fuertemente interacciona con el campo (mayor es la fuerza que actúa sobre ella).

El valor de la interacción (E_p) depende del valor de la masa. Cuanto mayor sea, más fuertemente interacciona con el campo (mayor es la energía potencial adquirida).

