a) El numero π:

Este número es un irracional, por lo que tiene infinitos decimales y carece de periodicidad. En una calculadora, π se muestra con una cierta cantidad de decimales donde la última cifra aparece redondeada. Por ejemplo: 3,14159265359 en una máquina y 3,1415926554 que opera con una cantidad menor de cifras decimales.

La cuestión es que, de acuerdo con la cantidad de cifras con la que tomemos π, así será la incerteza que incorporaremos a nuestras cuentas. Por ejemplo, si tomamos $\pi = 3{,}14$; entonces $3{,}140 < \pi \leq 3{,}141$ o sea que el error porcentual con que estamos tomando este número es:

$$\varepsilon_{\%_\pi} = \frac{3{,}141 - 3{,}14}{3{,}141} \times 100 = 0{,}03\%$$

En cambio, si tomamos $\pi = 3{,}1$ entonces $3{,}10 < \pi \leq 3{,}14$ y el error será:

$$\varepsilon_{\%_\pi} = \frac{3{,}14 - 3{,}10}{3{,}14} \times 100 = 1{,}3\%$$

Y si tomamos $\pi = 3$, entonces $3{,}0 < \pi \leq 3{,}1$ y el error será:

$$\varepsilon_{\%_\pi} = \frac{3{,}1 - 3{,}0}{3{,}1} \times 100 = 3{,}2\%$$

Entonces; ¿Cuántas cifras decimales nos conviene considerar para este número? Lo mejor es tomar tantas como para hacer que el error que aporte π a nuestros cálculos sea despreciable frente a los que arrastran el resto de las cuentas.

Por ejemplo, supongamos que estamos tratando de determinar el área de una chapa circular y medimos su diámetro con una regla graduada en mm; la incerteza aportada por el instrumento será entonces de ±0,5 mm o sea que, si nuestra medición puede mostrar un diámetro de $D = (120{,}0 \pm 0{,}5)mm$. El error porcentual correspondiente es: $\varepsilon_{\%_D} = \frac{0{,}5}{120{,}0} \times 100 = 0{,}42\%$. Como tendremos que operar con este resultado para calcular el área utilizando el número π, podemos tomar como buen criterio que el error de π sea 10 veces menor que el del diámetro medido de modo que, para nuestro ejemplo: $\pi = 3{,}14 \quad (\varepsilon_{\%_\pi} = 0{,}03\%)$; con lo cual, al ser $\varepsilon_{\%_\pi} <<< \varepsilon_{\%_D}$ podemos despreciar la incerteza aportada por el irracional y hacer nuestras cuentas considerando a π carente de error (en realidad, error despreciable frente al resto de las mediciones involucradas).

Si no desean tomarse el trabajo de realizar la comparación, un buen criterio puede ser tomar π con todos los decimales que de nuestra calculadora. Esto es correcto, pero estaría bueno que los chicos hicieran los cálculos como para fijar conceptos.

b) Operaciones entre mediciones y constantes:

Cuando medimos alguna magnitud continua, lo que obtenemos no es un valor exacto sino un intervalo dentro del cual tenemos una muy buena chance de haber atrapado al verdadero valor. El valor del diámetro de la chapa circular del ejemplo anterior, $D = (120{,}0 \pm 0{,}5)mm$ debe interpretarse como que el diámetro medido (y que no podemos conocer) está entre 119,5mm y 120,5 mm, o sea $(119{,}5 \leq D \leq 120{,}5)mm$. Si queremos conocer el radio de esta pieza, tendremos que dividir el diámetro por 2. **Operar con una constante de esta manera implica hacerlo no sólo con el valor más probable o valor central del intervalo de incertidumbre, sino también con su incerteza**.

En el ejemplo que nos ocupa, $\boxed{\boldsymbol{R} = \frac{(\mathbf{120{,}0} \pm \mathbf{0{,}5})}{\mathbf{2}} = \frac{\mathbf{120{,}0}}{\mathbf{2}} \pm \frac{\mathbf{0{,}5}}{\mathbf{2}}}$ Si tuviésemos que multiplicar por 3, por ejemplo. Entonces: $H = 3 \times (120{,}0 \pm 0{,}5) = 3 \times 120{,}0 \pm 3 \times 0{,}5$ hay que distribuir la constante.

Cualquier otra operación puede realizarse aplicando las reglas que figuran en el apunte, por lo que no tiene sentido explayarse aquí.