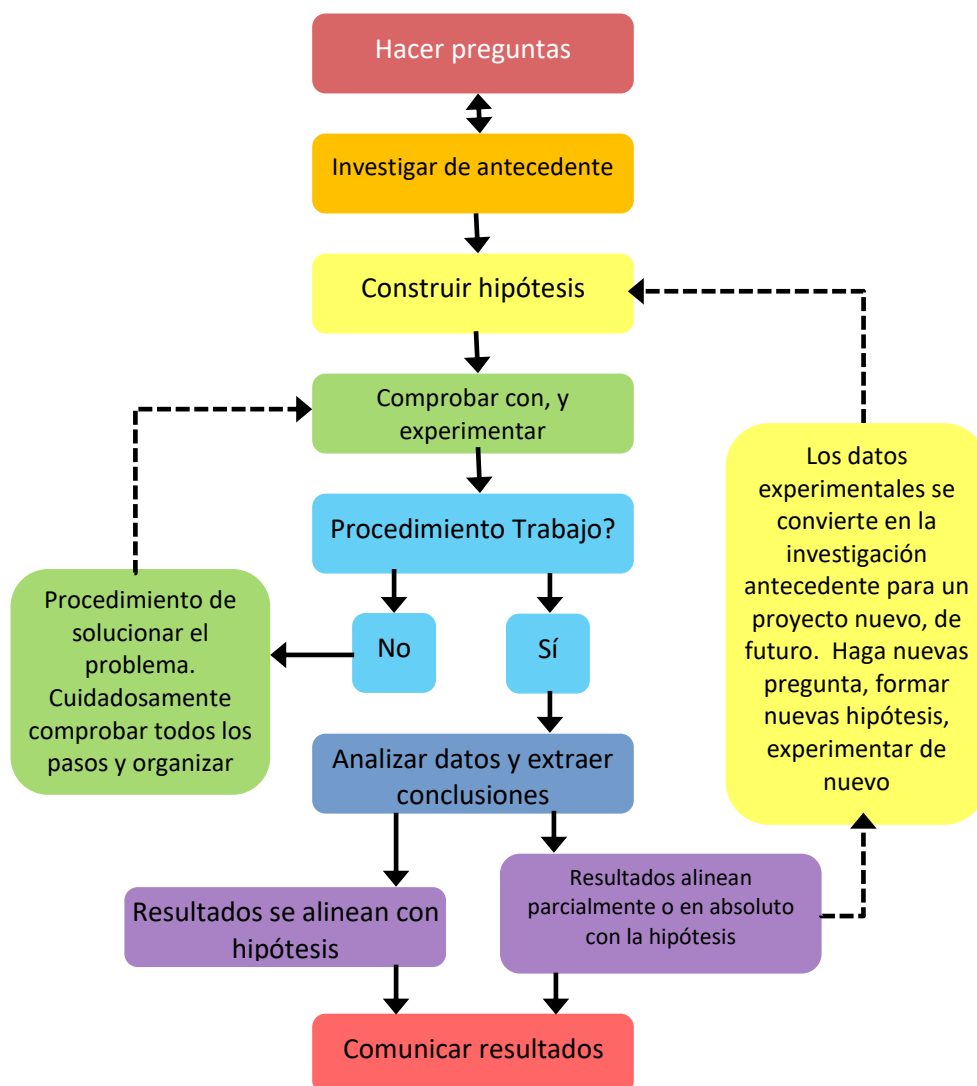


## 1) Método científico

El método científico es un proceso de experimentación usado para explorar las observaciones y responder a preguntas. Los científicos usan el método científico para buscar relaciones de **causa y efecto**. En otras palabras, ellos diseñan un experimento de modo en que los cambios de un elemento causa otra cosa que varían de una manera predecible.

El método científico se inicia cuando se hace una pregunta sobre algo que usted observa: Cómo, Qué, Cuándo, Quién,Cuál, Por qué, y Dónde? Para que el método científico solucione la pregunta, debe ser algo que se puede medir, de preferencia, con un número.

Investigue su pregunta para ayudar a encontrar la mejor manera de hacer las cosas y asegúrese de no repetir los errores del pasado.



## **2) Pregunta**

Al decidir en un tema que te interesa, anote la pregunta que deseas solucionar. Una pregunta científica por lo general comienza con: ¿Cómo, Qué, Cuándo, Quién,Cuál, Por qué, o Dónde. Una de las consideraciones más importantes es seleccionar un tema que se considera interesante. Vas a pasar mucho tiempo en ella, no quieres seleccionar algo que es aburrido.

Un cuaderno de laboratorio es una parte importante de cualquier proyecto de investigación o de ingeniería. Con uso adecuado, su cuaderno contiene datos detallados y permanentes de cada paso de su proyecto, desde la lluvia de ideas iniciales, hasta el análisis final de los datos, y el informe del reporte. Muchos proyectos de ciencia requieren una serie de pasos y múltiples ensayos. Durante el registro de los pasos de su procedimiento, sus observaciones, y preguntas que se presenta **Procedimiento Trabajo?** proyecto que documenta exactamente lo que hizo, y cuando lo hizo. Con un registro completo del proyecto en su cuaderno, se puede referir a las anotaciones si surge una pregunta. Esté seguro de documentar todas sus fuentes de información (sitios web fiable, libros, expertos).

## **3) Variables**

Un buen experimento tiene solo una variable independiente. Al cambiar la variable independiente, se observa lo que sucede. Debes ser capaz de controlar los otros factores que podrían influir en el experimento para que la prueba sea justa. Una prueba justa se produce cuando cambia solo un factor (variable) y se mantienen todas las demás condiciones igual.

El experimento debe medir los cambios en los factores importantes (variables) utilizando un número que representa una cantidad como un conteo, porcentaje, longitud, anchura, peso, tensión, velocidad, energía, tiempo, etc. O, también podría ser un experimento que mide un factor (variable) que es simplemente presente o no presente. Por ejemplo en un ensayo, hay luces encendidas o apagadas. Otro ejemplo, el uso de fertilizantes on sin fertilizantes.

Sin embargo, imagínese intentar un experimento en que unos de los variables es el amor. No hay tal cosa como un “medidor de amor”. Es posible creer que alguien está enamorado, pero realmente no se puede estar seguro, y probablemente tendrías amigos que no están de acuerdo con usted. Por lo tanto, el amor no se puede medir en un sentido científico, y sería una mal variable para utilizar en un experimento.

Si usted no puede medir los resultados de su experimento, no es un experimento científico.

## **4) Hipótesis**

Una hipótesis es una conjetura de cómo funcionan las cosas. Después de haber investigado su pregunta a fondo, deberías tener alguna conjetura acerca de cómo funcionan las cosas.

La mayoría de las veces, una hipótesis se escribe así: “Si \_\_\_\_\_ [hago esto] \_\_\_\_\_, entonces, \_\_\_\_\_ [esto] \_\_\_\_\_ pasara”.

Tu hipótesis debe ser algo que se puede comprobar, lo que se llama una hipótesis comprobable. En otras palabras, tiene que ser capaz de medir “lo que se hace” y “lo que sucede”.

## **5) Pruebas**

Para su experimento de ciencia, escriba el procedimiento experimental como una receta - paso a paso. Un buen procedimiento es tan detallado y completo que permite a otra persona duplicar el experimento exactamente!

El primer paso del diseño de su procedimiento experimental consiste en la planificación de cómo va a cambiar la variable independiente y cómo va a medir el impacto que este cambio tiene sobre la variable dependiente. Para garantizar un examen justo cuando haga su experimento, asegúrese de que lo único que cambia es la variable independiente. Todas las variables controladas deben permanecer constante. Sólo entonces puede estar seguro de que el cambio que realice en la variable independiente es causada por el cambio que observó en las variables dependientes.

En muchos experimentos es importante hacer un ensayo con la variable independiente en su estado natural para la comparación con los otros ensayos. Este ensayo se conoce como un grupo de control. Un ejemplo podría ser probar algo a diferentes temperaturas. El control puede ser la temperatura ambiente.

En otro tipo de experimento: muchos grupos de ensayos se llevan a cabo a diferentes valores de la variable independiente. Por ejemplo, si su pregunta se refiere a un motor eléctrico, y si gira más rápido si se aumenta el voltaje, es posible hacer el experimento a 1.5 voltios, 2.0 voltios, y 2.5 voltios. En este tipo de experimento se están comparando los grupos experimentales entre sí mismos, en lugar de compararlos con un grupo de control.

La repetición de un experimento científico es un paso importante para verificar que sus resultados son consistentes y no sólo un accidente. Para un experimento típico, deberías planear a repetirlo al menos tres veces (más es mejor). Si haces algo, como el crecimiento de matas, entonces deberías hacer el experimento en al menos tres matas en macetas apartes (es lo mismo que hacer el experimento tres veces). Si su experimento involucra pruebas o encuesta de diferentes grupos, no hay necesidad de repetir el experimento tres veces, pero es necesario probar o inspeccionar un número suficiente de participantes para asegurar que sus resultados son fiables.

## **6) Experimento**

Siga su procedimiento experimental exactamente. Si necesitas hacer cambios en el procedimiento, anote los cambios exactamente como se hizo.

Antes de comenzar el experimento, prepare una tabla de datos para que al momento y rápidamente se pueda escribir sus mediciones. Sea constante, cuidadoso, y preciso cuando se toma sus mediciones. Mediciones numéricas son mejores.

Tome notas muy detalladas cuando haga sus experimentos. Además de sus datos, registre sus observaciones al hacer el experimento. Anote cualquier problema que ocurra, lo que sea diferente de lo planeado, ideas que vengan a la mente, u otros eventos interesantes. Esté alerta a lo inesperado. Sus observaciones serán útiles cuando se analizan los datos y hace conclusiones.

No olvide de tomar fotos de su experimento para usarlos en su tablero de visualización.

## **7) Análisis de datos**

Piense críticamente de lo que ha descubierto y utilice sus datos para ayudarlo a explicar por qué cree que ocurrieron ciertas cosas. ¿Qué mostraron los resultados? ¿Recibió los resultados que esperaba?

Los gráficos son una manera excelente de presentar los resultados. Es más, la mayoría de los mejores proyectos de la feria de ciencias tienen por mínimo un gráfico.

Para la mayoría de gráficos:

- En la gráfica el variable independiente irá en el eje-X (abscisas) y la variable dependiente en el eje-Y (ordenadas)
- Asegúrese de etiquetar los ejes en su gráfico - no se olvide de incluir las unidades de medida (gramos, centímetros, litros, etc.).
- Si tiene más de un grupo de datos, muestre cada serie en un color o símbolo diferente, e incluya una leyenda con etiquetas claras.

## **8) Conclusiones**

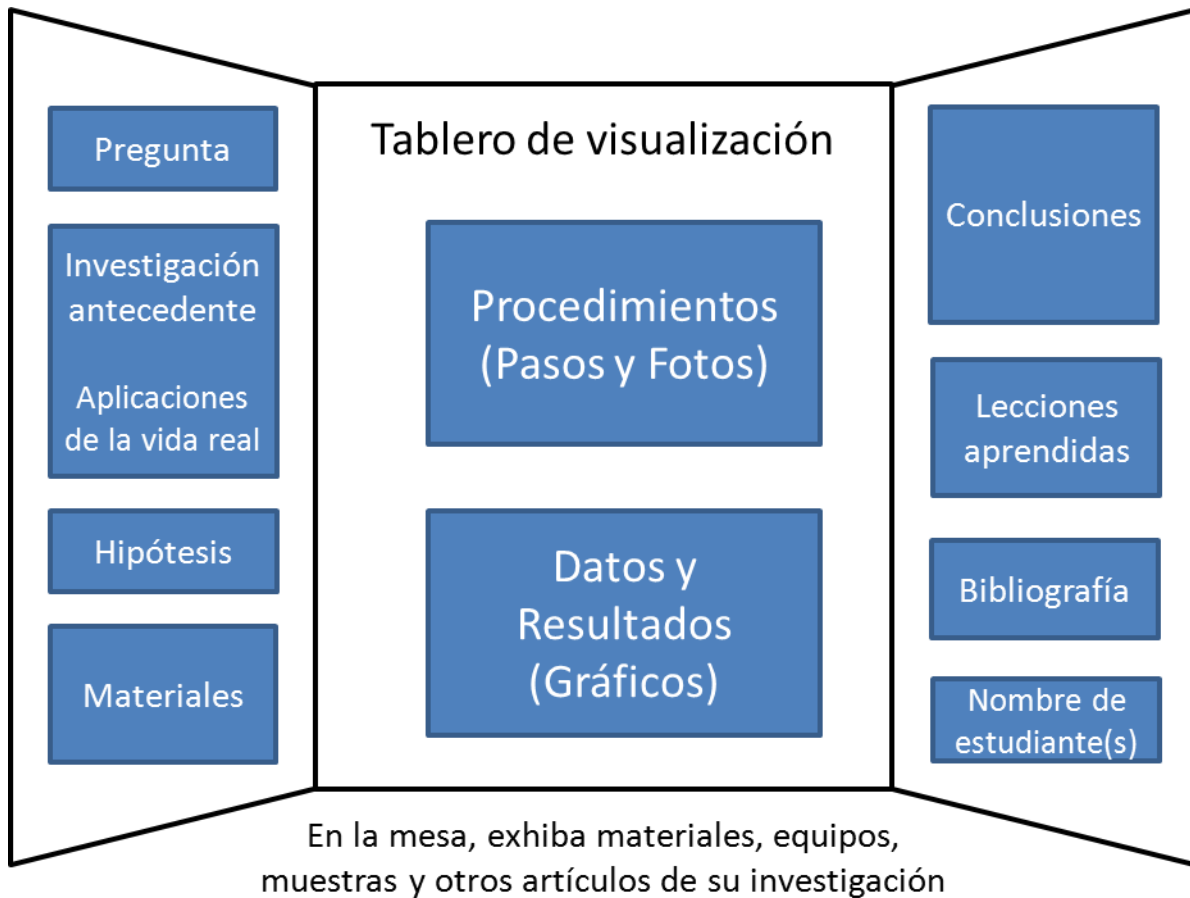
Su conclusión es un resumen de cómo los resultados apoyan o contradicen su hipótesis original (proyectos de ingeniería y de programación deben especificar si cumplen con los criterios del diseño).

Haga una oración con un resumen de los resultados científicos para la feria de ciencia. Como sea necesario, incluya datos clave de la investigación para ayudar a explicar sus resultados. Brevemente revise y evalúe el procedimiento experimental, haciendo comentarios acerca de su éxito y eficacia. Sugiera cambios en el procedimiento experimental (o diseño) y/o posibilidades para investigación adicional.

Si los resultados de su experimento científico no apoyan su hipótesis, no cambie o manipule los resultados para adaptarse a su hipótesis original, sólo explique por qué no salieron como se esperaba. La investigación científica es un proceso continuo, y al descubrir que su hipótesis no es cierto, has hecho grandes avances en su aprendizaje que le llevará a hacer más preguntas que se conducen a nuevos experimentos. Si usted piensa que necesita más experimentación, describe lo que piensas y lo que debería ocurrir después.

## **9) Poster**

Es necesario preparar un tablero de visualización para comunicar su trabajo a los demás. Organice la información de manera que el público pueda fácilmente seguir su experimento mediante la lectura comenzando de arriba hacia abajo, y luego de izquierda a derecha. Incluye cada paso de su proyecto: un resumen, la pregunta, la hipótesis, las variables, la investigación antecedente, etc.



El título debe ser grande y fácil de leer desde el otro lado del cuarto. Elija uno que precisamente describe su trabajo, y también pueda agarrar la atención de la gente.

Para el texto en el tablero, utilice un tamaño de fuente por lo menos de 16 puntos porque es fácil de leer a unos pasos de distancia. Está bien utilizar fuentes poco más pequeños para los subtítulos en imagen y tablas.

Recuerde: Una imagen vale más que mil palabras. Utilice fotos o dibuje diagramas para presentar datos que no son numéricos, para proponer modelos que explican los resultados, o simplemente para mostrar su configuración experimental.