



# EL JUEGO de la

# Investigación

SIATA INVESTICAKE



# Algo de teoría

En este juego abordaremos el método científico, una metodología empleada para la realización de investigaciones científicas. Vincula varios procesos como la observación, la medición, la formulación de preguntas e hipótesis, entre otras. Veamos en qué consiste:

**¡La investigación es un viaje! Uno con muchos caminos que nos permiten llegar a un punto y descubrir nuevas cosas...**



Seguramente te darás cuenta al realizar tu investigación, que no siempre se sigue un mismo orden, en ocasiones tenemos primero una observación y de allí surge una pregunta o una hipótesis, en otras se piensa inicialmente en el experimento y de allí se deriva todo un estudio... Sea cual sea el orden en el que los realices es importante que identifiques los elementos que configuran el método científico como el buen investigador que eres.

Como este es un juego y no un ejercicio práctico, no podremos abarcar todos los pasos requeridos en una investigación real, pues no vamos a contar con datos reales ni sabremos todos los posibles imprevistos que puedan surgir, sin embargo, sí podemos hacernos una idea general del esquema y los requerimientos mínimos con que debe cumplir tu proyecto. Por ello, en este juego abordaremos:

## 1. La Observación

Cuando comenzamos a ser más conscientes de lo que nos rodea, solemos empezar a notar fenómenos y situaciones que ocurren a nuestro alrededor y no percibimos a simple vista. Si nos enfocamos en una variable meteorológica y su comportamiento, podemos empezar a notar sus cambios, patrones de comportamiento, irregularidades y relaciones con otras variables. Cada una de las cuestiones que notamos se pueden considerar una observación.

### ► VEAMOS UN EJEMPLO:

*He observado que a medida que avanzan las horas del día siento más calor, pero cuando comienza a acercarse la noche vuelvo a sentir frío.*



## 2. Formulación de una pregunta de investigación



Para formular una pregunta de investigación debemos cuestionarnos sobre **¿Qué es lo que deseamos saber? ¿Cuál es el objetivo final de nuestra investigación? ¿Qué queremos aportar con nuestra investigación?** Finalmente es la pregunta que formulamos la que contribuye a guiar cada paso del estudio y nos ayuda a establecer los límites y el alcance de nuestro proyecto.

Es común que la pregunta de investigación surja después de realizar una observación, sin embargo, esto no es estricto. En ocasiones, podemos empezar a preguntarnos por muchas cosas que ocurren en el entorno y de allí derivar las observaciones, hipótesis y demás pasos necesarios para la investigación.


Lo que sí debemos tener presente es que la pregunta de investigación debe ser coherente con todo lo que realicemos durante la investigación, es decir, las hipótesis deben ser posibles respuestas a esta pregunta, el experimento nos debe arrojar información que ayude a confirmar dichas hipótesis y las conclusiones las respuestas que obtuvimos.

### ¿CÓMO DEBE SER LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN?:

**Una pregunta de investigación debe ser clara y concisa:**

-  **Incorrecta:** ¿Al pasar las horas a lo largo de nuestro día a día se logra percibir cambios significativos en relación con la variable meteorológica de la temperatura del aire en la atmósfera para los habitantes y ciudadanos que viven en el Valle de Aburrá?
-  **Correcta:** ¿Qué diferencias hay durante el día en la temperatura del aire en el Valle de Aburrá?

**Una pregunta de investigación debe relacionar una o más variables medibles:**

-  **Incorrecta:** ¿Qué es la temperatura atmosférica? Esta es una pregunta que busca definir un concepto, no te lleva a crear hipótesis ni a realizar experimentos o mediciones para responder.

- ✓ **Correcta:** ¿Qué diferencias hay durante el día en la temperatura del aire en el Valle de Aburrá? Relaciona la temperatura del aire con la variable tiempo. Requiere mediciones.

**Una pregunta de investigación se debe poder responder con tus propios medios, es decir debe llevar a una investigación realizable o factible.**

- ✗ **Incorrecta:** ¿Cómo varía la temperatura del aire en los diferentes planetas del sistema solar? Esta es una información que no vas a poder obtener con tus propios medios.
- ✓ **Correcta:** ¿Cómo varía la temperatura del aire durante el día entre Caldas y Barbosa? Esto es algo que sí podemos medir.

**Una pregunta de investigación debe tener una respuesta clara, no debe llevarnos a razonamientos abstractos o subjetivos:**

- ✗ **Incorrecta:** ¿La temperatura del aire es importante para lograr sentir paz espiritual? Esta pregunta te llevaría a debates subjetivos sobre sentimientos y creencias.
- ✓ **Correcta:** ¿Cómo se relaciona la temperatura del aire con la presión atmosférica en el Valle de Aburrá? En este caso, por medio de datos podrás establecer si existe una relación entre estas variables en una región puntual como el Valle de Aburrá.

En ocasiones, iniciamos una investigación con una idea, pero al tomar los datos y analizarlos, vemos que podemos dar respuesta a una pregunta más compleja o interesante, si este es el caso puedes ajustar tu pregunta de investigación a lo que ahora esperas responder. Pero lo que no debe pasar en ninguna circunstancia, es que al presentar el proyecto terminado iniciemos con una pregunta y terminemos respondiendo a otro interrogante.



## ► EJEMPLO:

Supongamos que unos estudiantes notaron que durante un mismo día podían llegar a sentir frío y calor, por esto se plantearon la pregunta de investigación de **¿Cómo varía la temperatura a lo largo del día en el Valle de Aburrá?** pero al ir desarrollando su proyecto y recolectar datos a diferentes horas del día de la temperatura, se dieron cuenta que lo que realmente despertaba su interés no era la variable de temperatura sino la sensación térmica... Así comenzaron a preguntarse qué es lo que causaba grandes cambios en esta variable y observaron que en un día soleado los momentos con fuertes vientos eran más frescos que los momentos sin viento. Por esto decidieron cambiar el rumbo de su investigación y replantear su pregunta a **¿Cómo varía la sensación térmica en el Valle de Aburrá con respecto a la velocidad del Viento?**

## 3. Formulación de Hipótesis

Las hipótesis son las posibles respuestas que podemos dar a nuestra pregunta de investigación. Para crear una hipótesis debemos pensar, en cuál creemos que será el resultado final de nuestra investigación (teniendo en cuenta conocimientos previos).

En muchas ocasiones, la hipótesis es el primer paso para desarrollar una investigación, por ejemplo, cuando conocemos una teoría sobre algún fenómeno, pero no tenemos como respaldarla, podemos realizar una investigación para verificar o rechazar la hipótesis.

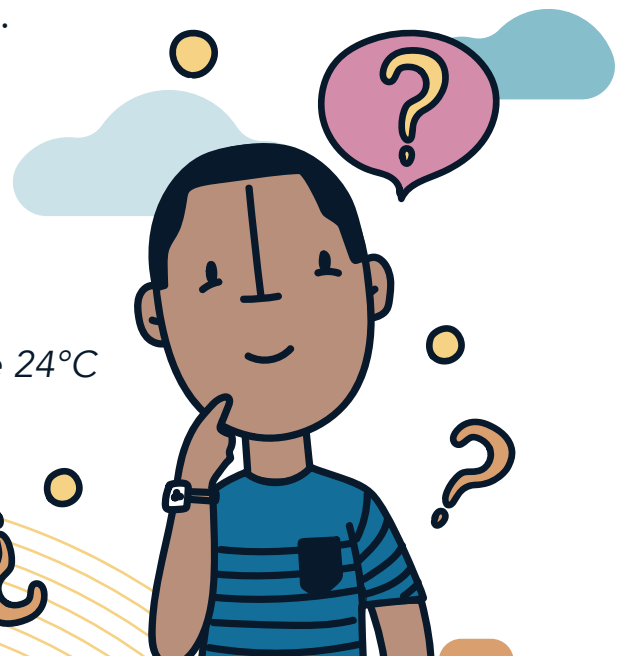
Existen varios tipos de hipótesis, veamos:

### La hipótesis descriptiva:

Solo busca medir una variable. Por ejemplo:



La temperatura promedio de Medellín es de 24°C



### La hipótesis correlacional:

Busca relacionar dos variables, donde una condiciona a la otra, por lo general emplea palabras como mayor, menor o igual. Por ejemplo:



*A mayor temperatura, mayor es la presión atmosférica.*

### La hipótesis de causalidad:

En este caso también buscamos la relación entre dos variables, pero una de ellas la consideramos independiente, es decir que no se ve afectada por los cambios de la segunda variable (dependiente), un ejemplo claro de una variable independiente es el tiempo o las distancias, los cuales no van a cambiar, por más que cambie nuestra variable dependiente. Veamos un ejemplo:



*La temperatura del aire aumenta medio grado cada que descendiendo 100 msnm.*

En este ejemplo la variable independiente son los metros sobre el nivel del mar o altitud, que va a ir disminuyendo constantemente sin alteraciones, mientras que la variable dependiente es la temperatura, la cual está ligada y depende de la variación en la altitud.

La hipótesis, al igual que la pregunta de investigación, puede ayudarnos a no perder el rumbo de nuestra investigación, ya que podemos mantener la idea de que nuestro objetivo es ver si esta hipótesis es verdadera (se acepta) o si es falsa (se rechaza).

## 4. Diseño del experimento

Cuando pensamos en experimentos, nos imaginamos haciendo mezclas raras con resultados muy vistosos. Sin embargo, el diseño experimental de una investigación suele ser algo diferente.

Lo que debemos pensar es en las estrategias prácticas que vamos a realizar para obtener la información que nos dará respuesta a nuestra pregunta de



investigación o ayudará a validar las hipótesis, en muchas ocasiones estas actividades pueden incluir encuestas, monitoreo, recopilación de datos ya existentes o cualquier método que permita recolectar los datos para la investigación. También incluiremos en el diseño experimental las herramientas que vamos a utilizar para procesar esta información, por ejemplo, programas informáticos o metodologías estadísticas.

Es muy importante elegir metodologías que podamos realizar con nuestros propios medios y en el tiempo presupuestado, y aunque en muchas ocasiones parte del diseño experimental puede ser crear un sensor, este no se puede convertir en el objetivo general, ya que transformaría el rumbo de investigación a la fabricación de un producto. Lo que sí es válido es que haga parte de los objetivos específicos pues es una herramienta que nos ayudará a cumplir nuestro propósito principal y a la cual solo debemos asignarle una parte de nuestro tiempo.

### ► VEAMOS UN EJEMPLO:

Supongamos que queremos hacer una investigación sobre cómo varía en el día la temperatura del aire en Medellín. Para obtener los datos necesitamos medir dicha temperatura, pero no contamos con un termómetro ambiental ni con los fondos necesarios para comprar uno, sin embargo, encontramos información sobre cómo construir un sensor de bajo costo. Luego, el diseño experimental va a incluir lo siguiente:

1. Construcción de un termómetro ambiental de bajo costo
  2. Monitoreo de la temperatura tres veces al día durante un mes (mañana, medio día y noche)
  3. Pasar los datos a tablas y con ayuda del programa Excel, calcular los promedios de temperatura para cada hora.
  4. Obtener la información del monitoreo de temperatura realizado por el SIATA y compararla con nuestros datos.
- Como podemos ver en este ejemplo, incluimos varias herramientas realizables y que van a llevar al investigador a dar respuesta a su pregunta y objetivo general.





Algo que se debe tener en cuenta es que en ocasiones, nuestros resultados fallan o cambian por condiciones externas o que se salen de nuestras manos, cuando esto ocurre es necesario repetir la metodología de obtención de datos. Muchos investigadores, realizan nuevas versiones del experimento sólo con fines de mejorar la calidad de la información, a veces le realizan pequeños ajustes para ver la diferencia entre los dos grupos de datos obtenidos.

También puede cambiar el diseño experimental durante el proceso de investigación debido a observaciones que se obtengan de los mismos datos, es por esto que se recomienda que antes de hacer toda la medición completa, realicemos pruebas piloto, así podemos estar más seguros de que la metodología realmente nos permite obtener la información que necesitamos, ó verificar si está bien planteado el diseño experimental y de ser necesario realizarle ajustes.

### ► VEAMOS UN EJEMPLO:

Supongamos que la pregunta de investigación es **¿Cómo varía la temperatura a lo largo del día en el Valle de Aburrá?** Para esto se diseñó un experimento donde se mide la temperatura a tres horas del día durante un mes, pero al ir tomando los datos, se observa que esta variable no depende solo de la hora, sino que también cambia dependiendo de cuánto sol, nubosidad o lluvia tenga durante el día. Por esto, se ha decidido hacer una modificación en el experimento y además de registrar la temperatura, anotar si en ese momento el cielo está soleado, nublado o con lluvia. Al concluir la investigación se obtiene que la temperatura efectivamente varía a lo largo del día, sin embargo, otros factores como la cantidad de sol, de nubes y la lluvia también la pueden hacer variar drásticamente.

Otro factor que debemos tener muy presente antes de aplicar la metodología es comprobar la validez de los instrumentos de medición, debido a que de estos dependen la calidad de nuestros datos y por lo tanto las conclusiones que obtengamos al analizarlos.

**NOTA:** Después de realizar el diseño experimental debemos ejecutar las metodologías seleccionadas, presentar los resultados y analizarlos. Para este análisis vamos a interpretar los resultados y



compararlos con la teoría que encontramos sobre el tema y con otros estudios similares realizados anteriormente, también podemos dedicar un espacio a plantear nuevas preguntas de investigación e hipótesis por verificar que se deriven del proyecto, que te puedan servir en un futuro para dar continuidad al tema de tu interés por medio de nuevas investigaciones. En este juego no se incluyen estos ítems debido a que son prácticos y muy específicos a cada proyecto.

## 5. Conclusiones

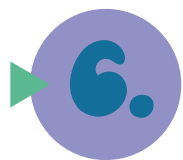
Una vez hayamos completado el análisis de los resultados, podemos proceder a hacer las conclusiones. Recordemos que estas deben ser claras y coherentes con la pregunta de investigación, por lo tanto, no debemos incluir conclusiones de temas que no estén relacionados con el planteamiento inicial (esto lo podemos hacer dentro del análisis o en una sección aparte de recomendaciones donde se propongan nuevas investigaciones para dar continuidad a posibles variantes que surgieron).

Si en el planteamiento de la investigación incluimos objetivos o hipótesis, podemos realizar una conclusión por cada uno de ellos, contando claramente lo más relevante de lo obtenido en cada caso. Si no realizamos este planteamiento, concluimos con un breve texto tratando de responder con argumentos claros y concisos al planteamiento de la pregunta de investigación.

### ▶ VEAMOS UN EJEMPLO:

*Después de la medición y la verificación de la información, se concluye que la temperatura del aire varía en promedio 5° centígrados entre las 5 am y la 1 pm en la ciudad de Medellín.*





## **6. Extra: revisión bibliográfica (no incluida en el juego)**

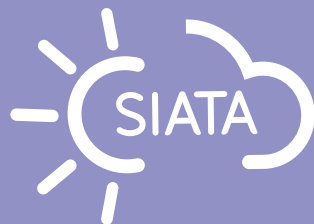
Aunque no está incluido en el juego, una parte fundamental de toda investigación es hacer una exhaustiva revisión bibliográfica, esto dará soporte y peso a los resultados y es completamente necesaria en el análisis de la información.

Acá compartimos algunas ideas de qué información debemos buscar para la investigación:

- Información que describa geográfica y socialmente al territorio donde vamos a realizar la investigación (Área de estudio). Dependiendo de lo que necesitemos en la investigación incluimos otros aspectos como el ecológico, económico, histórico, político, etc.
- Debemos buscar información sobre investigaciones similares realizadas en el mismo lugar y en otras zonas, sobre el mismo tema para comparar los resultados.
- Textos que expliquen conceptos que vamos a emplear en la investigación, recordemos que todas las afirmaciones teóricas deben llevar una cita bibliográfica.

No olvidemos verificar que la fuente de información sea confiable, es decir, artículos científicos, tesis de grado, libros, documentales, etc. No son válidas las citas de páginas web desconocidas o sin autor, ni los foros.





@siatamedellin

[www.siatagov.co](http://www.siatagov.co)