

# **LA INVESTIGACIÓN EN EL AULA**

## **SECUNDARIA**

- Favorece el trabajo interdisciplinar.
- Favorece el trabajo cooperativo.
- Despierta el interés de los alumnos por aprender nuevos conocimientos
- Potencia su creatividad
- Estimula el trabajo en equipo
- Capacita en unos procedimientos ya utilizados en el aula en otras actividades.
- Mejorar su expresión oral.
- Mejora de forma significativa su autoestima.

### **CONDICIONES QUE HA DE CUMPLIR UNA INVESTIGACIÓN**

#### Creatividad.

- Efectuar aportaciones novedosas en algún campo del conocimiento
- Aportar nuevas soluciones a problemas de la sociedad o de la industria, tenga ya o no una solución diferente.

#### Originalidad. (Francis, Phillips y Pugh)

- Llevar a cabo un trabajo empírico que no se haya realizado nunca.
- Elaborar una síntesis que nunca se ha hecho.
- Utilizar material conocido pero con una nueva interpretación.
- Adoptar una técnica particular y aplicarla a una nueva área.
- Obtener nuevos resultados sobre un tema ya estudiado.
- Observar áreas que no se han observado previamente en la disciplina.
- Poner por escrito una cantidad importante de nueva información por primera vez.
- Mostrar un nuevo enfoque en la comprobación de la idea de otra persona.
- Continuar un trabajo original.

#### Rigor metodológico.

- Veracidad. Determinada por el grado de confianza que inspiran los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.
- Aplicabilidad. O posibilidad de aplicar los resultados a otro contexto.
- Consistencia. Es el grado de repetición de los resultados cuando otras personas reproducen la investigación.
- Neutralidad. Hay que garantizar que los resultados son independientes de intereses o tendencias subjetivas, voluntarias o involuntarias.

Ha de poseer calidad. Podemos determinarla mediante unas preguntas.

- ¿Es ético?
- ¿Es factible?
- ¿Es resoluble?
- ¿Es real?
- ¿Genera nuevo conocimiento?
- ¿Genera nuevos problemas?
- ¿Es relevante para la sociedad?
- ¿Aporta soluciones a necesidades de la comunidad?

## DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El primer problema que suele surgir al hacer un trabajo es por donde empezar. Que orden seguir y cómo ir pautando y distribuyendo el tiempo.

Antes de entrar en detalle, hay una serie de cuestiones que son de gran utilidad y que normalmente las primeras veces que se tutoriza un trabajo se descubren “a posteriori”.

- Llevar un diario de la investigación. Cuando se va a redactar la memoria, el tutor suele encontrarse con que el alumno tiene montones de anotaciones y datos que no recuerda en que orden cronológico deben ordenarse (y eso si no falta algún documento). Es muy útil que tengan una libreta en la que ha modo de diario anoten fechas y trabajos realizados.
- Establecer un cronograma. Si queremos que el trabajo llegue a buen término, tenemos que marcar unos plazos que garanticen no eternizarnos en ninguna fase del proyecto y acaben provocando la desmotivación tanto de los alumnos como del profesor. Por nuestra experiencia, un trabajo no debe superar nunca la duración del curso académico.
- Fotografiar – grabar en video las partes experimentales-constructivas-de campo. Cuando se está preparando la memoria o diseñando un stand para una feria, en muchas ocasiones la explicación requiere de una imagen u otro elemento audiovisual que la complemente. Hoy en día con los móviles tenemos solucionado lo que antes era un engorro para el profesor.
- Grupos por intereses, no por amistades. En la adolescencia prima el querer trabajar con tus amigos aunque se tengan intereses muy dispares. Es importante aconsejar a los alumnos que formen equipo con otros estudiantes que tengan curiosidad por la misma temática. En caso contrario, los grupos acaban no funcionando.
- Equipos de dos – tres personas.
- No es operativo un grupo de más de tres personas porque surgen conflictos sobre lo que trabaja cada uno y es inevitable que la investigación se disperse.
- En los concursos y ferias el número de personas que pueden firmar/presentar un trabajo suele ser de un máximo de tres (en Galicia, por ejemplo, son dos).

En líneas generales, un buen experimento debe:

- Poderse repetir tantas veces como sea necesario.
- Ser lo más sencillo posible.
- Ser lo más económico posible sin que vaya en detrimento de su calidad.
- Ser realista
- Intentar confirmar la hipótesis formulada.
- Tener bien definidas y claras las diferentes variables implicadas en el experimento.
- Tener un experimento (o muestra) de control cuando sea necesario.

## VARIABLES

Este es quizás el tema más complicado de comprender para nuestros alumnos. Definir las variables suele convertirse en el gran problema de las investigaciones llevadas a cabo por los estudiantes.

Podemos clasificarlas según dos criterios:

### Según su función en el experimento

- Variable independiente: Es una variable que puedes controlar durante un experimento. Por ejemplo, la temperatura del agua (podemos calentarla o enfriarla y mantenerla a la temperatura que nos interese).
- Variable dependiente: Una variable dependiente es una variable que observas y mides. No tienes el control sobre una variable dependiente. Por ejemplo, la velocidad a la que se disuelve una aspirina.
- Variable controlada. Además de las variables independientes y dependientes, todo buen experimento necesita controlar determinadas variables para que no influyan en el resultado del experimento. Una variable controlada es la que mantienes igual durante todo tu experimento para que no influya.

### Según su naturaleza

- Cuantitativas. Expresan características medibles en escalas numéricas. Ejemplo peso.
- Cualitativas. Representan características expresadas en una escala que no puede tener valores numéricos. Ejemplo color del pelo.

## ESTRUCTURA DE LA MEMORIA DE UN TRABAJO INVESTIGACIÓN EN SECUNDARIA

Existe una cierta estandarización en la estructura que deben tener los proyectos de investigación llevados a cabo por estudiantes de secundaria. Evidentemente, no podemos mantener una uniformidad independientemente del área a la que corresponde el proyecto, por lo que existen algunas diferencias en función del campo del conocimiento.

A la hora de redactar la memoria, es importante seguir un modelo similar al que se recoge a continuación. Este corresponde al que está disponible en la web de la asociación MAGMA ([www.magmarecerca.org](http://www.magmarecerca.org)). Con pequeñas diferencias, la mayor parte de concursos y ferias siguen esta estructura.

**1. TÍTULO.** Tiene que ser suficientemente descriptivo del contenido del trabajo. Se ha de huir de nombres publicitarios que pueden ser muy útiles para provocar un aumento de ventas en una novela, pero que únicamente provocan curiosidad sin informar sobre el trabajo.

**2. INTRODUCCIÓN.** Breve recordatorio del tema en estudio (con las citas adecuadas), indicando, siempre que sea posible, la motivación que ha impulsado a comenzar la investigación, justificando su interés y exponiendo sus objetivos.

**3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS - ESTADO DE LA CUESTIÓN.** Aunque este apartado no está incluido en el modelo de Magma, suele ser conveniente que el alumno también desarrolle un apartado en el que describa los antecedentes en que se apoya su trabajo y las informaciones teóricas que utiliza como base para su investigación.

**4.-HIPÓTESIS.** Consiste en avanzar el resultado de la investigación antes de empezarla (es decir, hay que arriesgarse y elegir de forma razonada entre alguna de las posibles alternativas que se esperan como resultados) . En caso de tratarse de un proyecto tecnológico (es decir, de una investigación aplicada que no aporta nuevo conocimiento teórico sino que aplica el existente para satisfacer una necesidad o mejorar los recursos ya existentes) consiste en una previsión de la aplicación o la utilización del nuevo instrumento, ingenio o proceso diseñado. Los resultados la validarán o no, pero esto no tiene ninguna incidencia sobre la calidad de la investigación. Es uno de los cuatro apartados más importantes.

**5. METODOLOGÍA (MATERIAL Y MÉTODOS).** Ha de describir el proceso seguido para llevar a cabo la investigación. Es necesario que sea suficientemente detallado pero sin caer en obviedades. Habría de permitir que otro equipo de trabajo, sin realizar ninguna consulta al que lo ha diseñado, pueda replicar el proceso seguido. En el caso de un proyecto tecnológico consiste en las diferentes fases de elaboración o de construcción del instrumento o ingenio. Es uno de los apartados más importantes.

Este apartado de la Memoria es conveniente, siempre que sea posible, subdividirlo en los siguientes subapartados:

por David Ballesteros

5.1.-Asignación de significado y determinación de los valores y/o categorías para las variables independientes. Se explica qué quiere decir cada una de las variables implicadas, cuando resulte necesario porque la utilización concreta difiere del uso habitual. Por ejemplo: tiempo de cocción de huevos: el transcurrido desde que aparece la primera burbuja en el agua hasta que se extrae el huevo de la cazuela.

5.2.-Diseño del utillaje experimental y/o de los documentos de recogida de información. Se detallan los enseres fabricados o adaptados para la realización de la investigación. En este apartado se pueden incluir las encuestas, etogramas, maquetas, lanzadores de objetos, túneles de vientos contruidos por los autores...

5.3.-Diseño del trabajo de campo, documental y/o de laboratorio. En este apartado hay que describir con el máximo detalle el procedimiento a seguir para llevar a cabo la investigación. Se podría decir que tiene que constituir como un tipo de manual “para torpes” de forma que cualquier otra persona pueda replicar exactamente la investigación realizada.

5.4.-Desarrollo del trabajo de investigación y recogida de datos. En este apartado sólo hay que referenciar las desviaciones y/o dificultades encontradas durante el desarrollo del apartado anterior.

**6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.** Siempre que sea posible se aconseja exponer los resultados o datos obtenidos mediante tablas, gráficas, gráficos y/o figuras. Se ha de adjuntar su interpretación y análisis mediante comentarios adecuados que muestren los tipos de relaciones encontradas. En el caso de un proyecto tecnológico consiste en los resultados de las pruebas efectuadas.

**7. CONCLUSIONES.** Consiste fundamentalmente en contrastar las generalizaciones efectuadas en el apartado anterior con la hipótesis. En el caso de proyectos tecnológicos, consiste en comprobar si el funcionamiento finalmente observado coincide con la previsión de utilización realizada. También, a veces, pueden consistir en un enunciado de los nuevos conocimientos derivados del trabajo una vez contrastados con la literatura existente sobre el tema. Es uno de los cuatro apartados más importantes.

**8. BIBLIOGRAFÍA.** Ha de estar ordenada por orden alfabético del apellido del primer autor. Es obligado que siga las indicaciones siguientes:

Para los **libros**:

- PRIMER APELLIDO DEL AUTOR, INICIAL DEL NOMBRE DEL AUTOR seguido de un punto (año edición). Título del libro . Ciudad donde ha sido editado: Editorial.  
Ejemplo: BELMONTE, M. (2011). Enseñar a investigar. Bilbao: Editorial Mensajero.

Para **enciclopedias**:

- Título . (Año de edición). Ciudad donde ha sido editado: Editorial, volumen.  
Ejemplo: Gran Enciclopedia Catalana. (1970). Barcelona: Editorial 62, Vol. II.

Para los artículos de **revistas**:

- PRIMER APELLIDO DEL AUTOR, INICIAL DEL NOMBRE DEL AUTOR seguido de un punto (año edición). Título del artículo. Título de la revista , número del volumen, pp. Números inicial y final de las páginas.  
Ejemplo: SEBASTIA, J.M. (1984). Fuerza y movimiento: la interpretación de los estudiantes. Enseñanza de las ciencias, Vol. 2(3), pp. 161-169.

Para **artículos de prensa**:

- PRIMER APELLIDO DEL AUTOR, INICIAL DEL NOMBRE DEL AUTOR seguido de un punto Título del artículo. Título del diario , fecha de edición completa (página).  
Ejemplo: CORBELLÀ, J. El lagarto que era un Ferrari. La Vanguardia, 3 de noviembre 2000 (p.41).

Para las **páginas web**:

- Nombre de la dirección completa. Fecha de la última modificación (si está), fecha de la consulta.  
Ejemplo: [www.magmarecerca.org](http://www.magmarecerca.org) , 10-12-2004, 25-12-2004.

**7. AGRADECIMIENTOS.** Consiste al reconocer la ayuda o la aportación realizada por personas concretas y/o entidades que han permitido o contribuido de manera notable en el desarrollo de la investigación. Se excluye la mención de familiares, amigos y compañeros (que se reservaría para la dedicatoria, apartado que en esta memoria no se contempla), salvo que se puedan considerar en alguna de las categorías anteriores. El reconocimiento tiene que detallar cual ha sido la contribución efectuada.

## ABSTRAT

La mayor parte de eventos solicitan también la elaboración de un abstrat, que no deja de ser un breve resumen que recoge los aspectos más relevantes de la descripción del trabajo. No debe tener puntos y aparte ni superar las seis líneas de extensión.

Al final debe incluirse una lista de palabras clave en negrita, que no deben tampoco ser más de seis.