



## **DOCTORADO EN CIENCIAS EN PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS**

### **GUÍA PARA ELABORAR EL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN**

El protocolo de investigación es un compromiso escrito mediante el cual el alumno presenta de manera breve, clara y estructurada, los diferentes elementos del tema y del plan de investigación que se propone emprender. El alumno, a través del protocolo de investigación pretende demostrar la importancia de la investigación que plantea, así como su aptitud para llevarla a cabo. Este documento debe convencer de la relevancia del tema de investigación, debido a su objeto de estudio, su metodología, sus alcances, su marco teórico y sus hipótesis. Debe además evidenciar que la investigación es sustentable y es susceptible de alcanzar resultados originales, todo lo cual justifica invertir el tiempo y los recursos necesarios para su realización.

**El protocolo deberá ser escrito en letra Arial o Time romana tamaño 12, y los títulos en negritas. El texto es con interlineado 1.5.**

El protocolo de investigación debe contener los apartados que a continuación se enumeran:

- Portada y título
- Resumen
- Antecedentes o Marco teórico
- Objetivo (general y específico)
- Hipótesis
- Justificación
- Metodología
- Cronograma de actividades
- Referencias bibliográficas

Portada

Indicar nombre de la institución, nombre del programa (Doctorado en Ciencias en Procesos Biotecnológicos), título del proyecto de tesis, nombre del director y co-directores, fecha. Antes de mencionar el nombre del estudiante se pondrá la leyenda "Protocolo de tesis presentado por:" Incluir el escudo de la Universidad de Guadalajara y nombre del centro universitario.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E  
INGENIERÍAS  
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS**



**TITULO (MAYÚSCULAS Y MÍNUSCULAS)**

**DOCTORADO EN CIENCIAS EN PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS**

**PROTOCOLO DE TESIS QUE PRESENTA:**  
NOMBRE DEL ALUMNO

**DIRECTOR DE TESIS**  
NOMBRE  
**CODIRECTORES DE TESIS**  
NOMBRE

Lugar y Fecha

## 1. Título

El título debe caracterizarse, principalmente, por ser corto y claro **“cuidado con los títulos largos”**. Así mismo, tiene que expresar inequívocamente y de manera interesante aquello de lo que va a tratar la investigación. En la medida de lo posible contendrá palabras o conceptos clave, así como la precisión del marco espacio-temporal que comprende. Es importante poner particular cuidado en que las expectativas que genere el título correspondan al contenido u objetivos de la investigación propuesta: no debe generar falsas expectativas que sólo resultarían contraproducentes.

## 2. Resumen

El resumen describe en forma concreta o reducida, toda la información (antecedentes, objetivos, metodología, justificación) sobre el trabajo de investigación a realizar, este no debe pasar más de una cuartilla y se mencionará lo más relevante de la investigación. Se aconseja 150 palabras.

En este apartado deberá describirse concreta y objetivamente el contenido global de la propuesta de investigación haciendo, un resumen de las consideraciones que motivaron al planteamiento del estudio en cuestión; además, resulta conveniente presentar la estructura y contenido del documento.

## 3. Antecedentes

Algunos autores lo llaman también marco teórico, marco de referencia o estado del arte. En este apartado se deberá analizar todo aquello que se ha escrito acerca del objeto de estudio: ¿qué se sabe del tema? ¿Qué estudios se han hecho en relación con éste? ¿Desde qué perspectivas se ha abordado?

Los antecedentes son la sustentación teórica del problema de investigación u objeto de estudio, sin embargo, se debe ir más allá de la mera descripción y dado que generalmente las teorías representan una escuela, un grupo o un autor, se debe evitar abundar en teorías que sólo planteen un solo aspecto del fenómeno.

Los elementos para considerar dentro de los antecedentes son:

- El tema de investigación;
- El objeto de estudio;
- Las motivaciones de la investigación;

- La relevancia del tema;
- El listado de los datos que serán recolectados y/o analizados;
- La mención del o los métodos de análisis;
- Panorámica general del problema que motiva la investigación;
- Los resultados genéricos que se espera obtener.

Los elementos para realizar para la elaboración del marco teórico son, primero, la revisión crítica de la literatura correspondiente, pertinente y actualizada, y posteriormente, la adopción de una teoría o desarrollo de una perspectiva teórica. Al final, es importante que el alumno fije, bajo estricta sustentación, una determinada postura ante el fenómeno en cuestión.

#### **4. Justificación**

Con este apartado se pretende convencer al evaluador de la pertinencia de la investigación y de que el diseño elegido es adecuado. Hay que tener en cuenta que una buena justificación debe:

- Estar basado en una buena revisión bibliográfica, referenciando todas las afirmaciones relevantes en las que se basa el planteamiento del estudio.
- Justificar la necesidad y la pertinencia del estudio en función de la evidenciadisponible en este momento sobre este tema (no son adecuadas las investigaciones obsoletas o repetitivas, como tampoco lo es plantear un estudio experimental en humanos sin tener antes datos preclínicos).
- Convencer de la relevancia del estudio en función de los resultados esperados.

#### **5. Hipótesis**

La hipótesis es la pregunta de investigación, es decir, el punto de partida del proyecto. Debe estar planteada claramente. La hipótesis puede definirse como una explicación anticipada, o una respuesta tentativa que se formula el investigador con respecto al problema que pretende investigar. Una hipótesis puede ser, por lo tanto, una suposición fundamentada en la observación del fenómeno objeto de la investigación y debe conducir racionalmente a la predicción teórica de algunos hechos reales que, posteriormente, deban ser sometidos a prueba. Si la hipótesis está planteada correctamente sus predicciones podrán ser verificables y se podrán establecer conclusiones.

## 6. Objetivos

Los objetivos deben estar expresados claramente, ser medibles y dar respuesta a la hipótesis planteada. La redacción de los objetivos debe ser en verbo en infinitivo. El objetivo debe responder las siguientes preguntas: ¿qué?, ¿cómo? y ¿para qué? de su trabajo de investigación.

No se deben dejar objetivos “suelos” que no se desarrollen metodológicamente ni mencionar objetivos futuros que se escapen al ámbito del estudio y que van a ser abordados en un proyecto posterior. Los objetivos deben corresponder de manera directa con el planteamiento del problema y con la justificación del estudio a abordar. Su redacción debe hacerse con claridad pues representan, en conjunto con la(s) pregunta(s) de investigación y las guías del estudio.

Generalmente se plantean de **forma general y específica** es decir, en el primer caso, el fin principal del estudio, y en el segundo, los propósitos particulares que en su conjunto contribuyan a lograr el objetivo general. Éstos últimos deben vincularse con los elementos del desarrollo metodológico.

Ambas clases de objetivos (generales y específicos) deben considerar:

Las vertientes de investigación (Básica: generación de nuevos conocimientos sobre el objeto de estudio en cuestión, y Aplicada: contribución a problemas específicos, relacionados con el objeto de estudio abordado).

El alcance del estudio a desarrollar [exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo.

**¿Qué posibilidades existen de que se lleve a cabo la investigación?** La respuesta a esta pregunta corresponde a la viabilidad del proyecto, es decir, la factibilidad del estudio, considerando aspectos tanto personales como del contexto físico y social donde el mismo se desarrollará. Estos aspectos pueden concentrarse en tres rubros:

- Las capacidades con que se cuente (conocimientos y habilidades),
- El interés y disponibilidad para realizar el estudio (actitud hacia el trabajo a desarrollar), y
- La disponibilidad de las condiciones (físicas, sociales y económicas) y de los recursos a utilizar para abordar el estudio que corresponda.

## 7. Metodología

La metodología debe ser clara, en forma detallada de los pasos y procedimientos utilizados para llevar a cabo la investigación. Así mismo, debe incluir paso a paso la explicación de todos los aspectos necesarios para reproducir o repetir la investigación, aquí debe quedar muy claro el ¿cómo? de la investigación.

Sin embargo, la forma en que debe trabajarse la metodología varía sustancialmente dependiendo del tipo de documento que se está elaborando.

Al desarrollar el protocolo la metodología se constituye en el diseño de la investigación. Por lo tanto, la metodología **se escribe en futuro**, como una propuesta de lo que se va a hacer y ¿cómo se va a hacer? Puntos importantes a considerar:

- La metodología se debe definir claramente las variables (principales y secundarias) así como sus métodos de medida. Si se utilizan cuestionarios o escalas deben estar validadas y se deben adjuntar al protocolo.
- Se deben definir además en qué momento se van a medir las variables, si va a haber un periodo de seguimiento, debe ser suficiente.
- Se debe detallar la procedencia de los datos o de los sujetos de investigación (o de sus muestras biológicas). Es decir, si se recogen datos de forma retrospectiva o prospectiva; si se obtienen muestras biológicas de un proceso asistencial o se realiza alguna prueba específica por estar en el proyecto; en qué contexto se reclutan los participantes (qué centro, qué consultas, cómo se contactan).
- Si se utilizan muestras biológicas procedentes de una colección o un bio-banco se debe identificar (número de registro o autorización) y presentar el documento de información y consentimiento con el que se han recogido las muestras (en el caso de las colecciones).
- Si se recogen muestras biológicas se debe especificar el destino de las muestras al finalizar el estudio.
- Se debe justificar el cálculo del tamaño muestral en base a criterios estadísticos o, en caso contrario, justificar adecuadamente la utilización de una muestra de conveniencia.
- Se deben establecer los criterios de inclusión y exclusión de los participantes (también en el caso de muestras o datos). Además se deben prever las pérdidas (participantes que abandonan) y si se van a reemplazar o no.

- Si se realiza dentro de la actividad asistencial se debe explicar en qué consiste la práctica habitual del centro y si el estudio sigue dicha práctica o se aparta de ella en algún aspecto.
- Se debe valorar si el diseño puede llevar a conclusiones falsas o apriorísticas (sesgos y limitaciones) y explicar las medidas adoptadas para evitarlo.
- Se debe explicar el análisis estadístico que se va a llevar cabo para alcanzar los resultados del estudio.

### **8. Objetivos metodológicos:**

Apunta las herramientas técnicas o recursos prácticos que nos han de llevar a la consecución de los objetivos específicos.

### **9. Cronograma**

Siempre que se prepara un protocolo es muy importante agregar un cronograma para conocer los periodos de desarrollo para la investigación, explicando detalladamente las etapas del proyecto. En este desarrollo, deben presentarse, agrupadas en bloques, las actividades que el alumno realizará. Éste debe acompañarse por una sección breve a manera de introducción y explicando su contenido o bien, hacer referencia al cuadro mostrado en la sección de metodología. Lo más conveniente es presentar los grupos de actividades por periodos utilizando unidades de tiempo similares como las semanas o los meses.

Se debe establecer claramente cuándo se va a llevar a cabo cada paso del estudio, si ya se tienen datos recogidos o procedimientos ya realizados.

### **10. Citas y Bibliografía**

Las referencias bibliográficas debe ser el fruto de la búsqueda exhaustiva, relevante y actualizada que se utilizó para describir los antecedentes y la justificación. Al elaborar un escrito o documento académico, se deben agregar referencias en el texto para indicar qué autores o trabajos similares sustentan el trabajo que se presentará en el protocolo de investigación. Siempre es necesario, sobre todo en la revisión de la literatura o en el marco teórico, referir nuestro trabajo a otras investigaciones desarrolladas por autoridades en la materia, especialistas o autores con experiencia en el tema. A esto se le denomina citar, por ejemplo, el autor Raúl Rojas Soriano (2002); en el texto esta cita se hace anotando su primer apellido, una coma y el año en que se publicó su trabajo

(Rojas, 2002). Cuando el trabajo tiene dos autores se cita de la siguiente manera: (Rojas y Gonzales, 2003). Cuando el trabajo citado tiene más de dos autores se cita de la siguiente manera (Bond et al., 1996).

Es importante resaltar que cuando se requiera citar, se referencien no más de dos trabajos científicos.

**Citas:** cuyo objetivo es proporcionar en el cuerpo del texto breves datos acerca del autor y de la fecha de publicación del trabajo al cual se alude.

**Referencias bibliográficas:** Es la lista, al final del documento, de todas las referencias utilizadas, con datos adicionales proporcionados a fin de ayudar a identificar cada fuente documental. **NOTA:** Si las citas fueron puestas en el escrito con número, entonces las referencias bibliográficas se ordenan por número ordinal, de acuerdo con su aparición en el cuerpo del trabajo escrito. Si los autores aparecen en el escrito con su apellido y año, entonces deberá ordenar las referencias bibliográficas por orden alfabético.

Las referencias bibliográficas deberán reportarse de acuerdo con el formato APA.