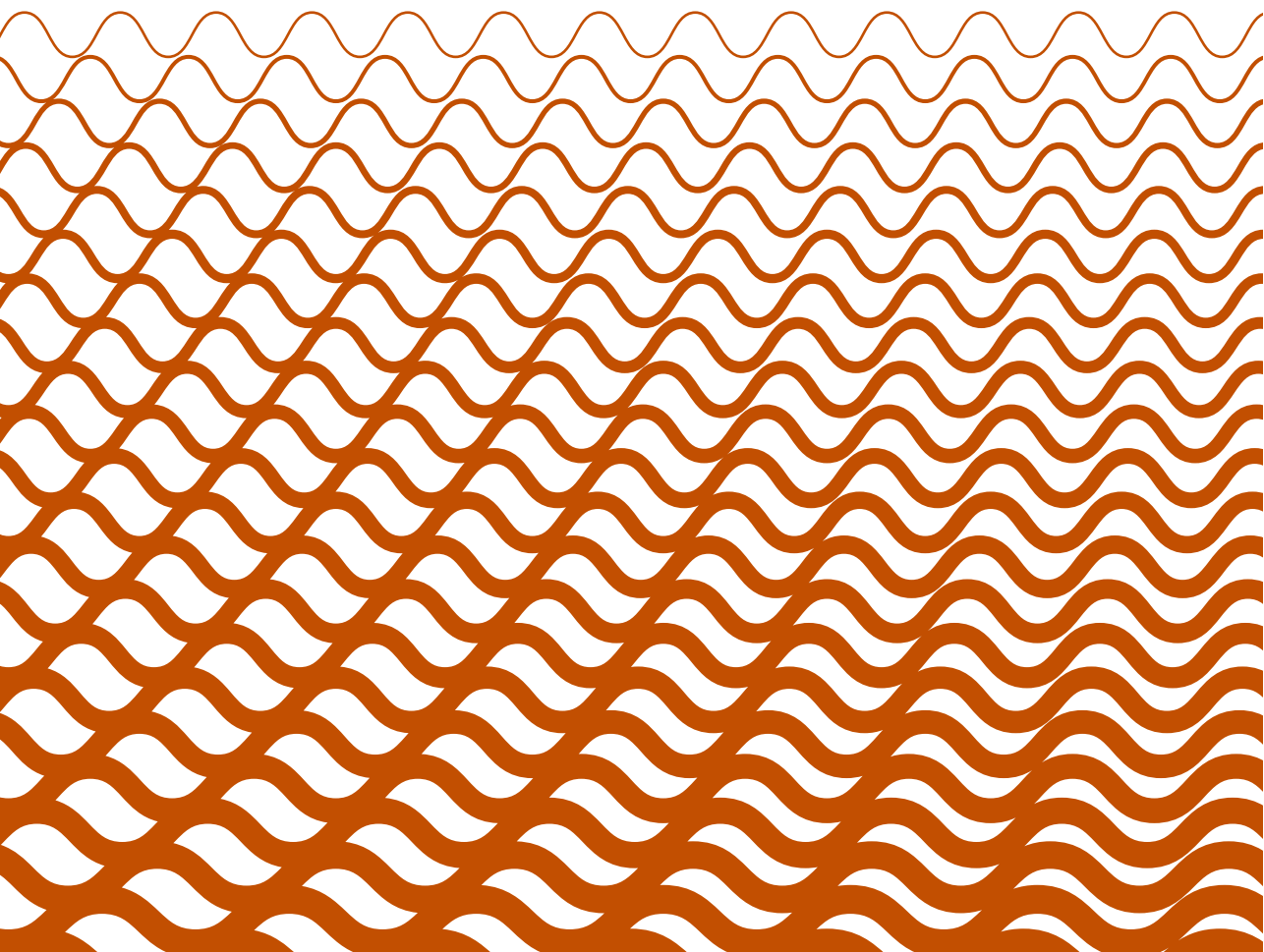


# GUÍA

## DE INVESTIGACIÓN

— EN CIENCIAS E INGENIERÍA —

*Química*



VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN



100 años  
**PUCP**

La presente guía de investigación se inspira en el libro “*Cómo iniciarse en la investigación académica. Una guía práctica*”, de María de los Ángeles Fernández Flecha y Julio del Valle Ballón. En ese sentido, recoge la estrategia metodológica y la experiencia pedagógica que han alimentado dicha obra.

*Guía de investigación en Ciencias e Ingeniería, Química.*  
Javier Nakamatsu Kuniyoshi y Nadia Gamboa Fuentes

© Pontificia Universidad Católica del Perú, 2017.  
Vicerrectorado de Investigación – VRI.  
Dirección de Gestión de la Investigación – DGI.

Av. Universitaria 1801, San Miguel, Lima 32 - Perú  
Teléfono: (511) 626-2000 anexo 2120  
E-mail: [dgi@pucp.edu.pe](mailto:dgi@pucp.edu.pe)  
Dirección URL: <http://investigacion.pucp.edu.pe/>

Diseño: Judit Anhelí Zanelli Drago  
Diagramación: Judith León Morales  
Diagramación pedagógica: Sylvana Mariella Valdivia Cañotte  
Digitalización: Camila Bustamante Dejo  
Corrección de estilo: Ursula Virginia León Castillo

Primera edición digital: setiembre de 2017  
*Derechos reservados, prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio, total o parcialmente, sin permiso expreso de los editores.*

ISBN: 978-612-47448-5-3

# GUÍA

## DE INVESTIGACIÓN

— EN CIENCIAS E INGENIERÍA —

**Química**

### Autores

Javier Nakamatsu Kuniyoshi

Nadia Gamboa Fuentes

### Asesores

Julio del Valle Ballón

María de los Ángeles Fernández Flecha

VICERRECTORADO DE  
**INVESTIGACIÓN**

DIRECCIÓN DE GESTIÓN  
DE LA INVESTIGACIÓN



100 años  
**PUCP**



## PALABRAS DE LA VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN

Me complace presentar a la comunidad PUCP las guías de investigación para alumnos de pregrado, que han podido lograrse gracias a un esfuerzo conjunto realizado por profesores, decanos, jefes de Departamento y profesionales de la Dirección de Gestión de la Investigación.

Este material representa la apuesta del Vicerrectorado de Investigación por contribuir en la formación de nuevos y mejores investigadores e investigadoras, e incentivar la producción de trabajos de calidad académica. Por tal motivo, nos hemos preocupado de que cada una de las guías recoja las particularidades de los saberes y técnicas propias de la investigación en cada una de las disciplinas que ofrece la Universidad, así como los principios éticos que las rigen. De esta manera, los estudiantes contarán con la posibilidad de ver el amplio y plural espectro en el que pueden desarrollarse y aportar en la creación de nuevo conocimiento desde el pregrado.

Por esta misma razón, en cada caso, las guías contienen ejemplos de aplicación que han sido tomados de las tesis sobresalientes de cada facultad, pues, además de reconocer el valor de las investigaciones de pregrado, queremos que este sea un material cercano a los propios alumnos.

Asimismo, quisiera destacar que el alcance de este material, no se restringe a la comunidad estudiantil pues, además de presentar una estrategia de investigación académica, cuenta con una sección que informa sobre los servicios y ayudas que brinda la Universidad en temas académicos y de investigación. De esta manera, todos podemos estar enterados de las distintas facilidades y beneficios que están a nuestro alcance en la PUCP.

Por último, quisiera terminar estas líneas agradeciendo a todos los involucrados en este proyecto por ayudarnos a alcanzar la meta de convertirnos en una universidad de investigación, y por seguir cultivando la pluralidad y el desarrollo del pensamiento crítico entre los estudiantes. Pues, como sabemos, son ellos y ellas quienes, en un futuro no muy lejano, contribuirán al desarrollo político, científico, tecnológico y social del país, siempre con la mirada puesta en los que más lo necesitan.

**PEPI PATRÓN  
VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN**



## CONTENIDO

11

### CAPÍTULO 1. EL SENTIDO DE LA INVESTIGACIÓN

- 1.1. ¿Qué se entiende por investigar en química?
- 1.2. ¿Qué tipo de objeto de estudio aborda la investigación en nuestra disciplina?
- 1.3. ¿Qué virtudes debe presentar un investigador en la Especialidad de Química?
- 1.4. ¿Qué vicios (o errores) son frecuentes en un investigador en la Especialidad de Química?

18

### CAPÍTULO 2. LA PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN: EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

- 2.1 ¿Por qué es importante la planificación en la investigación?
- 2.2 El proyecto de investigación
- 2.3 La delimitación del tema
- 2.4 Los objetivos de la investigación
- 2.5 El esquema de contenido
- 2.6 Listado preliminar de fuentes de información (o bibliografía preliminar)

29

### CAPÍTULO 3. EL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

- 3.1. Para proyectos que involucran experimentos
- 3.2 Para proyectos que involucran recolección de datos (muestreo)

33

### CAPÍTULO 4. LA REDACCIÓN DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN, DEL ARTÍCULO CIENTÍFICO O DE LA TESIS

- 4.1 Título
- 4.2 Abstract (sumilla)
- 4.3 Introducción
- 4.4 Revisión teórica (estado del arte o marco teórico)
- 4.5 Sobre el uso de citas
- 4.6 Metodología
- 4.7 Resultados
- 4.8 Discusión
- 4.9 Conclusiones
- 4.10 Referencias

45

REFERENCIAS

47

SECCIÓN INFORMATIVA

65

COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN (CEI)



## PRESENTACIÓN

La presente Guía de Investigación en Química busca ayudar a nuestros estudiantes y a aquellos interesados en la investigación científica y en la aplicación del método científico en la Química.

El contenido de esta guía se desarrolla en cuatro capítulos. En el primero de ellos se aborda el sentido de la investigación en nuestra especialidad, qué entendemos por la investigación en la química, el objeto de estudio de nuestra ciencia, las características que debe poseer un potencial investigador y los errores que debe evitar. En el segundo capítulo, se explica la planificación, aspecto crucial en el proceso de investigación científica, se describe el proyecto, las preguntas de investigación, las hipótesis, los objetivos y la bibliografía.

A continuación, se explica e ilustra el proceso mismo del diseño de la investigación, variables, muestreo, entre otros. Finalmente, los resultados, luego de la realización o ejecución del proyecto de investigación, serán comunicados a través de un reporte, tesis o publicación científica. En todos los capítulos, se ilustran los conceptos o etapas con ejemplos del campo de la química.

Confiamos en que el lector encuentre en esta guía un material importante que lo oriente en el proceso de la formulación, ejecución y difusión de la investigación científica que realice.



CAPÍTULO

1

**EL SENTIDO DE LA  
INVESTIGACIÓN**

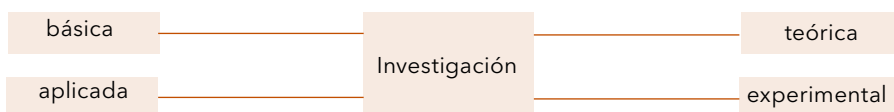
## 1.1 ¿Qué se entiende por investigar en química?

Sabemos que existen distintos tipos de investigación. Cada disciplina o especialidad la concibe de un modo específico y se propone ciertas pautas o métodos propios. Podemos definirla como la **acción de llevar a cabo una serie de actividades intelectuales o aplicadas, planificadas con cuidado y ejecutadas con propiedad y precisión** escrupulosas (lo que entendemos como RIGOR), reales, comprobables y lejos de apasionamientos o interpretaciones personales, o influenciadas por el entorno sociocultural del investigador o investigadora (lo que es entendido como OBJETIVIDAD), **que tienen como fin generar saber en un campo del conocimiento humano.**

El conocimiento científico es universal, las reglas básicas de la física y la química son las mismas en todo el universo, de manera que el conocimiento adquirido por el estudio de una parte de un sistema también puede ser aplicable a otras. No obstante, este conocimiento está sujeto al cambio, son solo propuestas (teorías) que deben ser sometidas a prueba constantemente mediante la investigación. Una definición de investigación comúnmente aceptada por los químicos (ACS, 2017) es la siguiente:

“La investigación es la búsqueda de nuevos conocimientos a través del proceso de descubrimiento. La investigación científica implica la investigación diligente y la observación sistemática de los fenómenos”.

La investigación científica puede ser básica (fundamental o pura) o aplicada, o puede ser teórica o experimental.



La National Science Foundation de Estados Unidos utiliza las siguientes definiciones (ACS, 2017) para la primera clasificación:

La **INVESTIGACIÓN BÁSICA** busca obtener un conocimiento o entendimiento más amplio de la materia en estudio sin pensar necesariamente en aplicaciones específicas como metas inmediatas. La investigación básica en la industria es entendida como aquella que conduce al avance del conocimiento científico sin fines comerciales in-

mediatos determinados, aunque pueden ubicarse en campos de interés comercial actuales o potenciales.

La **INVESTIGACIÓN APLICADA** tiene como finalidad obtener conocimiento o comprensión para determinar los medios por los cuales se puede satisfacer una necesidad específica y plenamente reconocida. La investigación aplicada en la industria incluye investigaciones orientadas al descubrimiento de nuevos conocimientos científicos que tengan propósitos comerciales específicos con respecto a productos, procesos o servicios.

## 1.2 ¿Qué tipo de objeto de estudio aborda la investigación en nuestra disciplina?

Toda investigación busca **profundizar o iluminar un determinado campo del saber**, por lo que se concentra en un aspecto de la realidad que despierte preguntas o interrogantes, nuevas o replanteadas, en busca de ser resueltas o esclarecidas.

Notamos, en este sentido, la importancia de que el investigador no solo se oriente hacia la realidad cargado de preguntas, sino que, además, lo haga motivado por su curiosidad intelectual y apoyado por una serie de herramientas metodológicas como las que intentaremos brindar en la presente guía.

La química y las ciencias en general se desarrollan a través de la investigación científica basada en la **observación**, la **medición**, la **experimentación**, y la **interpretación** sistemática y rigurosa. Una investigación científica debe ser controlada, se identifican y consideran los parámetros o factores que afectan el proceso o fenómeno en estudio, y se analiza el efecto de cada uno manteniendo constante a los demás.

La investigación científica debe ser **original**, ya sea en cuanto al tema de estudio, las metodologías o instrumentos de medición, y debe producir nuevo conocimiento. Requiere lógica y creatividad (imaginación). Debe ser objetiva, empírica, rigurosa (precisa), sistemática (es decir, debe tener una secuencia lógica), innovadora (novedosa), y sus resultados deben ser confiables, reproducibles y verificables. No debe ser improvisada, aleatoria, subjetiva y, sobre todo, no debe tener fines inmorales o no éticos.

En las ciencias químicas, las áreas de investigación son variadas. Algunos grupos mantienen su interés de investigación en un único campo clásico, así pueden tener una orientación analítica, inorgánica, orgánica, fisicoquímica, bioquímica o química teórica.

Los grupos de investigación actuales son **interdisciplinarios**, cruzan fronteras entre campos de la química y de otras disciplinas, como física, biología, ecología, ciencias

ambientales, ciencia de los materiales, ingeniería y medicina o, inclusive, buscan la cooperación con las artes, la arqueología, las ciencias sociales o las humanidades, de acuerdo con sus intereses (ACS, 2017).

### 1.3 ¿Qué virtudes debe presentar un investigador en la Especialidad de Química?

Un investigador debe exhibir cualidades distintivas como las siguientes:

- Poseer rigurosidad en sus labores.
- Ser objetivo en el abordaje del tema de estudio.
- Tener fuerte sentido de la moral y la ética profesional.
- Poseer curiosidad intelectual y proactividad.
- Tener originalidad y creatividad.
- Estar actualizado en su área de interés.
- Ser disciplinado, responsable, organizado y planificado.
- Ser crítico, autocrítico y tolerante ante las discrepancias y diferencias de opinión.
- Ser acucioso y exhaustivo en el levantamiento de información.
- Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo.

Como mencionamos, toda investigación científica debe ser imparcial, objetiva, estar libre de prejuicios, irracionalidades, deseos o esperanzas. Bunge (citado en Tamayo, 2004) plantea:

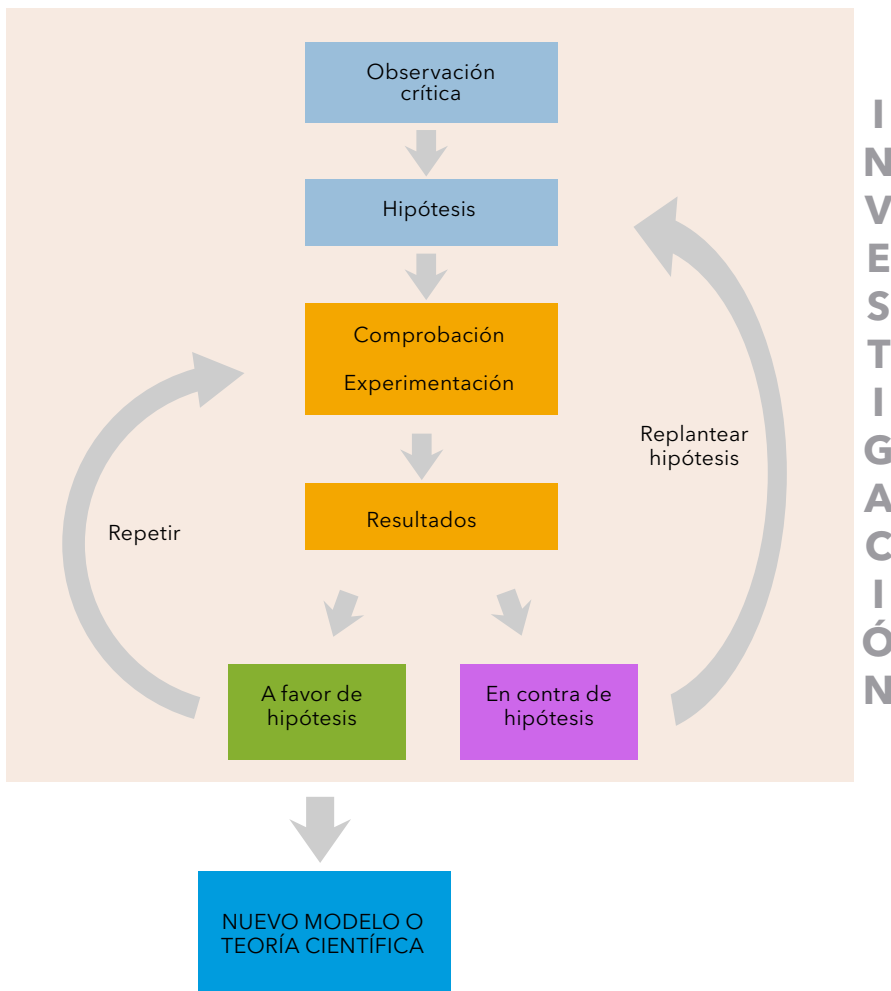
El método científico es un rasgo característico de la ciencia, tanto de la pura como de la aplicada: donde no hay método científico, no hay ciencia. Pero no es infalible ni autosuficiente. El método científico es falible: puede perfeccionarse mediante la estimación de los resultados a los que llega por medio del análisis directo. Tampoco es autosuficiente, no puede operar en un vacío de conocimientos, sino que requiere algún conocimiento previo que pueda luego ajustarse y elaborarse, y tiene que complementarse mediante métodos especiales adaptados a las peculiaridades de cada tema (p.29).

Así, pues, el método científico garantiza que el proceso de investigación científica reúna estas condiciones. El método consiste de cuatro etapas, tal como se puede observar en la Figura 1:

1. **OBSERVACIÓN:** es el cuestionamiento crítico e informado del fenómeno que se desea estudiar, es un proceso reflexivo. Esto demanda que el joven investigador desarrolle la habilidad de observación permanente. Esta observación puede ser sensorial, pero también ser consecuencia de una mirada profunda a las respuestas de un experimento o ensayo.

2. **PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS:** se elaboran suposiciones en un escenario o condiciones determinados, o se proponen preguntas de investigación propiamente dichas. Deben estar sustentadas en la información previa del fenómeno o del problema que se estudia.
3. **EXPERIMENTACIÓN:** es la verificación de la validez o la falsedad de la(s) hipótesis gracias a los resultados que han sido obtenidos con la aplicación de una metodología *ad hoc* (pruebas, mediciones, observaciones, modelos sometidos a prueba). Es importante mencionar que, si el resultado nos lleva a aceptar la falsedad de la hipótesis, esto no significa, en modo alguno, que tal investigación no contribuye a generar conocimiento. Las hipótesis rechazadas (falsas o nulas aceptadas) son también una importante contribución al conocimiento científico en la medida que asegura el rigor científico. En otras palabras, se aprende de los errores.
4. **INDUCCIÓN:** es la concordancia, correspondencia o conformidad de los resultados con la teoría o modelo aplicados. Así se llega a las conclusiones o se proponen nuevos modelos o teorías.

Figura 1: Modelo simplificado de las etapas del método científico





## 1.4 ¿Qué vicios (o errores) son frecuentes en un investigador en la Especialidad de Química?

En el campo de estudios de nuestra especialidad, es relativamente común observar ciertos errores o problemas comunes en los jóvenes investigadores. Con el objetivo de estar alertas ante estos posibles fallos, presentamos una lista de errores comunes.

- Falta de constancia, es decir, no tener voluntad ni determinación.
- Falta de rigurosidad, es decir, no ser minucioso.
- Procrastinar o dejar para otro momento lo que se debe hacer. Equivale a no respetar la planificación, los acuerdos y los compromisos.
- No leer información en otro idioma, particularmente en inglés, limita la información científica, pues la búsqueda es incompleta y el conocimiento queda reducido o restringido.
- Incapacidad para elaborar un informe oral o escrito de su trabajo en español. Una descuidada, desprolija o deficiente expresión verbal o redacción (mala ortografía, sin ilación, mala construcción de oraciones y párrafos, entre otros errores) puede desmerecer la calidad de nuestros resultados, además de llevar a una mala interpretación o confusión.
- Falta de motivación en el tema de estudio. Esto podría inclusive esconder un problema vocacional. Si no está motivado por la investigación, no hay un compromiso personal en el desarrollo de esta.
- No cuidar los presupuestos asignados, más aún cuando son limitados. En otras palabras, despilfarrar.
- Débiles conocimientos en el área de estudio. Esto también puede vincularse a un problema vocacional o a no haber podido desarrollar competencias propias de la especialidad y que aún se deben fortalecer.
- Incapacidad de autoaprendizaje o nuevo aprendizaje autónomo. Sin esto no puede mantenerse actualizado en su disciplina y no podrá resolver debilidades de conocimiento en el tema de investigación.

CAPÍTULO

2

LA PLANIFICACIÓN DE  
LA INVESTIGACIÓN:  
EL PROYECTO DE  
INVESTIGACIÓN

## 2.1 ¿Por qué es importante la planificación en la investigación?

En este capítulo, se presentan aspectos relacionados con el momento de la planificación de la investigación, es decir, cuando se diseñan los pasos que se seguirán como parte de esta. Para ello, **nos valdremos del plan de trabajo o plan de investigación como herramienta central**. Una idea del proceso de investigación aparece en la figura que se presenta a continuación. Hay dos documentos claves: i) la planificación, plasmada en el proyecto de investigación, y ii) los resultados obtenidos, en una publicación.

Ese producto final, llamado publicación, puede concretarse en una tesis aprobada, una publicación en una revista científica o un informe técnico.

Por tanto, para conseguir una publicación de calidad, en cualquiera de sus variantes, la planificación del proceso es vital. Es importante señalar que, si bien la química es ejercida por los investigadores, en nuestra institución, de manera eminentemente experimental, cabe la posibilidad de un desarrollo teórico. En cualquiera de los casos, la planificación del trabajo sigue las mismas pautas aquí explicadas.

Figura 2: El proceso de investigación



## 2.2 El proyecto de investigación

Es un documento que recoge la información más importante relacionada con la **investigación** que se pretende llevar a cabo. Es un elemento esencial para la adecuada planificación de una investigación. En todos los casos, la elaboración de un plan de trabajo redundará en un uso más eficiente del tiempo y en un mejor resultado final. El proyecto de investigación permite también que el trabajo propuesto sea evaluado tomando en cuenta diversos criterios, como el interés, la pertinencia, el impacto que podría causar, la factibilidad de ser ejecutado en el tiempo previsto y con los recursos disponibles (o solicitados), entre otros.

Para preparar el proyecto de investigación, es necesario **comprender el problema y empaparse de la información científica** disponible. Por ello, es importante seguir ciertas pautas con la finalidad de que nuestra propuesta de investigación sea sólida y factible. A continuación, veremos cada una de las partes de ese proceso.

## 2.3 La delimitación del tema

Es el **primer paso de cualquier investigación**. Una investigación cuya temática u objetivo no se halla correcta o suficientemente delimitado resultaría inviable. Se espera que se realice un estudio que va desde un campo muy amplio hacia un tema puntual, concreto, específico; en términos coloquiales, implica "aterrizar". Podemos seguir algunos criterios para delimitar nuestro tema de investigación:

- Especificación temática.
- Ámbito geográfico.
- Escala temporal.
- Aspectos prácticos (recursos o información disponible, conocimiento previo del tema, etc.).

La delimitación del tema **se lleva a cabo en función de la magnitud de la investigación** que se tenga en mente (y del texto que se pretende elaborar a partir de esta).

Finalmente, el proceso de delimitación del tema es progresivo, y puede suponer "idas y venidas". La meta es que el tema que resulte de la delimitación sea verdaderamente pertinente, desde el campo de estudios en que nos insertamos, y preciso, en la medida que no sea muy amplio ni muy puntual. A continuación, algunos ejemplos que ilustran cómo sus autores buscaron delimitar sus temas de investigación. Si bien son extractos de los resúmenes de tesis, la delimitación del problema debió ser realizada al proponer la investigación.

### Ejemplo 1:

El género *Vanilla* pertenece a la familia *Orchidaceae* y es la mayor fuente de esencia natural de vainilla. Esta esencia es base de los productos de consumo diario como bebidas, comestibles, suplementos y perfumes. Su agradable y refinado aroma se encuentra constituido por más de 200 sustancias químicas; de todas ellas, la más importante es la vainillina. Las especies de importancia comercial son tres: *Vanilla planifolia* (Madagascar, México), *Vanilla tahitensis* (Tahiti) y *Vanilla pompona* (Guadalupe y Martinico). En el Perú, si bien se conocen siete especies de *Vanilla* repartidas en los humedales de Madre de Dios, estas carecen de frutos en la naturaleza debido a la ausencia de polinizadores naturales. Estudios anteriores han señalado la presencia de los glucósidos A y B, tanto en los frutos como en las hojas y tallos, y su posible relación con los metabolitos asociados al particular sabor y aroma de la vainilla (Zevallos Ventura, Jorge Álvaro. 2016. Tesis de Licenciatura en Química. PUCP. Lima, Perú).

### Ejemplo 2:

*Lepidium meyenii* (Walpers), conocida como maca, es una planta perenne de la familia de las *Brassicaceae*, que crece entre los 3,800 y 4,500 m s.n.m. en regiones de puna, generalmente, en los departamentos de Junín y Pasco (Perú). Se han identificado principios activos de interés y ha sido reconocida por su alto valor nutricional, energizante y afrodisiaco. Por otro lado, se ha evaluado el perfil químico y la composición de maca fresca y la secada de manera tradicional, y se han encontrado diferencias debidas a procesos bioquímicos poscosecha que resultan en la formación de compuestos bioactivos adicionales (macamidas) (Hadzich Girola, Antonella. 2016. Tesis de Licenciatura en Química. PUCP. Lima, Perú).

### Ejemplo 3:

El bromo es un elemento muy reactivo que se encuentra distribuido en la naturaleza, principalmente como bromuros, en pequeñas cantidades. El agua de mar es una fuente virtualmente ilimitada de bromo, cuya evaporación da lugar a la formación de salmueras, sustancias complejas y de gran valor económico debido a la gran concentración de sales disueltas. La determinación de trazas de bromuro, especialmente en muestras de composición y naturaleza compleja como el agua de mar, es un problema difícil de encarar. Los métodos convencionales para la cuantificación de bromuros por gravimetría, yodometría, entre otros, no son confiables debido a la compleja composición del agua de mar, cuyos iones provenientes de las sales disueltas actúan como interferentes. El método más utilizado hasta hace

unos años fue el que corresponde a la Norma ASTM D3869-09: Métodos estándares de ensayo para iones yoduro y bromuro en aguas salobres, agua de mar y salmueras. Sin embargo, desde hace unos años, este no es viable debido al uso de tetracloruro de carbono como solvente de extracción al ser un reactivo prohibido debido a su toxicidad y considerado, por el Protocolo de Montreal, como una de las sustancias que agotan la capa de ozono (Gallegos Moreno, Hellen Heriburg, 2013. Tesis de Licenciatura en Química. PUCP. Lima, Perú).

### **La pregunta (o problema) de investigación:**

La pregunta o problema de investigación tiene una íntima relación con el tema que ha sido delimitado. Destaca la orientación temática específica de la investigación y **dirige los esfuerzos necesarios para responderla de forma más precisa**. No será lo mismo preguntar por un “cómo”, por un “por qué” o un “en qué medida”.

La investigación se constituye, pues, como un medio para **poner a prueba la respuesta a esa pregunta o problema** (la hipótesis o respuesta tentativa, que será objeto de la sección siguiente). Con esto, estaremos ampliando un ámbito del conocimiento en el que encontrábamos, antes, un determinado vacío.

En la Especialidad de Química en la PUCP no se acostumbra elaborar preguntas de investigación expresas. En verdad, estas se encuentran incluidas en la justificación del estudio y/o en el objetivo general del trabajo de investigación. Ello no significa que no se realicen preguntas de investigación, sino que la manera de presentarlas difiere de otras disciplinas.

### **La formulación de la respuesta tentativa o hipótesis de trabajo:**

Una vez delimitado el tema de investigación y, luego, formulada la pregunta (problema) que nos guiará, se puede formular una **hipótesis: una respuesta tentativa o provisional que será puesta a prueba por la investigación**.

Las hipótesis deben basarse en el conjunto de conocimientos vigentes y aceptados, deben ser relevantes para el problema que se pretende resolver mediante su formulación y deben ser susceptibles de justificación, comprobación (o demostración) o verificación.

En nuestra disciplina, no se plantea, de manera explícita, la pregunta de investigación o la(s) hipótesis de trabajo. Sin embargo, estas suelen estar implícitas en la justificación del tema de investigación. En ese sentido, podríamos incorporar la pregunta a la hipótesis, por ejemplo, una propiedad A depende de los parámetros  $x$  e  $y$ ; la pregunta (implícita) entonces sería si dicha propiedad depende o no de ellos. Así, la hipótesis contiene a la pregunta.

## 2.4 Los objetivos de la investigación

Una parte fundamental de la investigación consiste en fijar, clara y ordenadamente, las acciones que debemos llevar a cabo con el fin de verificar la hipótesis que hemos planteado. Se trata de los pasos que debemos seguir.

Toda investigación tiene un **objetivo central** (es decir, poner a prueba o validar la respuesta tentativa o hipótesis) y una serie de **objetivos específicos**, organizados jerárquicamente, que explicitan las tareas o labores que se deben llevar a cabo.

Los objetivos **se construyen a partir de verbos en forma infinitiva que expresen directamente la acción intelectual o procedimiento concreto** que el investigador tendrá que llevar a cabo. Se recomienda el uso de la taxonomía de Bloom o similar. Los siguientes ejemplos pueden servir de ayuda:

analizar, definir, describir, comparar, criticar, explicar, narrar, sintetizar, encuestar, aplicar un cuestionario, etc.

### Ejemplo 1:

El objetivo principal de la presente investigación fue el estudio de la adsorción de fenol, 2-nitrofenol, 4-nitrofenol y 2,4-dinitrofenol con nanofibras de carbono (CNF) como adsorbente mediante el uso de un diseño experimental aplicando el modelo factorial de Box Wilson. (Beltrán Suito, Rodrigo. 2015. Tesis de Licenciatura en Química. PUCP. Lima, Perú).

### Ejemplo 2:

La presente tesis tiene como objetivo central la síntesis y caracterización de un nuevo conjugado polímero-droga como potencial metalofármaco de uso oral en la terapia contra la diabetes mellitus tipo 2. (Murga Cotrina, Christian Julio. 2013. Tesis de Licenciatura en Química. PUCP. Lima, Perú).

### Ejemplo 3:

El objetivo de la presente investigación es establecer y cuantificar el tipo de correlación existente entre los valores experimentales de viscosidad y la energía potencial ion-dipolo en estas mezclas. (Mispireta Amésquita, Cecilia Vanessa. 2013. Tesis de Licenciatura en Química. PUCP. Lima, Perú).

## 2.5 El esquema de contenido

Una vez planteados los objetivos, se procederá a la elaboración del esquema de contenido, el cual servirá de base, a su vez, para la redacción del texto resultante (la propuesta de investigación, proyecto de investigación o la tesis propiamente). Ambas fases del proceso de investigación se encuentran estrechamente relacionadas: los objetivos programados se plasmarán, luego, en el esquema de redacción, que dará lugar a un capítulo, un subcapítulo o a una sección menor. Sin embargo, sería un error igualar los objetivos a los capítulos, en tanto corresponden a ámbitos distintos de la investigación: los primeros a la etapa de planificación y los segundos a la etapa de la redacción.

**A partir del esquema, se puede proponer una primera versión de los títulos y subtítulos del texto resultante de la investigación.** Los títulos de los capítulos y subcapítulos deben ser frases nominales, nunca oraciones (es decir, estructuras gramaticales con verbo conjugado). En todos los casos, los títulos deben revelar, de forma transparente y clara, el contenido que presentan. A continuación, explicaremos la estructura del proyecto de investigación recordando que esta puede ser adecuada en caso de que lo que se esté trabajando sea ya la redacción de la tesis ejecutada.

### ESTRUCTURA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN<sup>1</sup>

- **TÍTULO DEL PROYECTO:** debe describir, sintéticamente, la naturaleza de la investigación. No debe sugerir algo que no corresponde a ella.
- **SUMILLA:** es un breve resumen del proyecto, menos de 300 palabras, que debe describir claramente la problemática que se aborda y la metodología que se aplicará.
- **EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:** son todas las personas que participan activamente en la propuesta.
- **ANTECEDENTES:** corresponde a las reseñas de investigaciones realizadas por otros investigadores y/o el equipo de investigación, que demuestre un conocimiento actualizado del problema a investigar.
- **JUSTIFICACIÓN:** aquí se señalan las razones por las cuales se debe realizar la investigación, su importancia, su pertinencia, su trascendencia (si sus resultados se pueden extender a otras áreas) y su factibilidad.
- **OBJETIVOS** (generales y específicos): se indican los resultados que se buscan lograr con la investigación, deben ser evaluables.
- **HIPÓTESIS:** se proponen explicaciones tentativas acerca de lo que se espera.
- **MARCO TEÓRICO:** se sustenta teóricamente el problema a investigar, por qué razones piensa que debe funcionar, en qué se basa su expectativa.

<sup>1</sup> Modificado del formato para la presentación de proyectos a la Dirección de Gestión de la Investigación (DGI-PUCP).



- **METODOLOGÍA:** son procedimientos, herramientas y/o técnicas que se emplearán en el desarrollo del proyecto y las razones por las cuales se han seleccionado.
- **PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO:** son las actividades o etapas del proyecto, en semanas, quincenas o meses. Deben ayudar al logro de los objetivos específicos.
- **BIBLIOGRAFÍA:** es la relación de las fuentes bibliográficas consultadas y que, a pesar del cuidado, puede y debe ser mejorada.
- **PRESUPUESTO:** es el costo detallado del proyecto, como el pago a investigadores y asistentes, compra de equipos, materiales, etc. Si bien un estudiante puede no estar involucrado en esta etapa del planteamiento del proyecto, es sumamente instructivo que tenga esta experiencia.

## 2.6 Listado preliminar de fuentes de información (o bibliografía preliminar)

La búsqueda y revisión de fuentes de información constituye una parte crucial en cualquier tipo de investigación, desde las teóricas hasta las de tipo aplicado. En todos los casos, para investigar sobre un tema, es crucial que nos ubiquemos en el campo de estudio pertinente y conozcamos, poco a poco, cuál es el estado de la cuestión o estado del arte: qué se sabe sobre el tema elegido, qué han dicho los especialistas, qué preguntas han sido respondidas ya y cuáles esperan aún una solución, etc. Solo conociendo el tema nos aseguraremos de estar siguiendo el camino adecuado y no uno ya infinitas veces recorrido. Un plan de trabajo que incluye, como sección final, una lista (aunque sea preliminar) de fuentes de información revela una mayor solidez y, desde luego, mayor documentación e información en el planteamiento de sus diversas partes.

La búsqueda de fuentes de información empezará siendo más amplia de lo que probablemente amerite la investigación. Conforme vaya quedando acotado el tema y su alcance, la búsqueda devendrá cada vez más fina y, en esa medida, especializada. Asimismo, es importante que la búsqueda sea **variada**, es decir, que no se limite a un solo texto o un solo autor. Además, debe ser una búsqueda **constante**, es decir, deben buscarse fuentes por un periodo más o menos amplio de tiempo durante la preparación y desarrollo de la investigación. Finalmente, la búsqueda debe tener presentes criterios como la **notoriedad** de los autores consultados, la **actualidad** de la publicación, en qué fuente se encuentra el texto leído, etc.

En cuanto al aspecto formal, es importante que las fuentes consultadas sean **correctamente consignadas**, tanto en la bibliografía final del trabajo (o, en este caso, del plan de trabajo) como en las referencias de las citas que se incluyan en el curso de la monografía o texto producto de la investigación.

La información citada debe provenir de fuentes académicas internacionales de prestigio reconocido, bases de datos, revistas arbitradas indizadas, tesis de universidades

de reconocido prestigio. En ese sentido, la PUCP cuenta con una excelente biblioteca cuya consulta es obligatoria para nuestros estudiantes. Asimismo, evite citar información de *blogs*, Wikipedia, documentos sin autoría declarada que están colgados en páginas personales en la web, noticias de medios de información de circulación masiva (periódicos, noticieros de televisión, radio o internet). Busque siempre, en la medida de lo posible, la fuente primaria de la información que le interesa citar. Tenga en cuenta que usar una fuente que no es directa (“dice lo que dijo” otra fuente) le puede llevar a errores de interpretación importantes.

Por otro lado, existen varios sistemas para la inclusión de las referencias en un texto y su listado en la bibliografía. En ese aspecto, los químicos utilizan una abreviada manera de hacerlo. Por ejemplo, la American Chemical Society edita un número importante de revistas científicas de alto impacto. Esto significa que hay un fuerte control de la calidad de la publicación y una gran visibilidad de los artículos ahí publicados. A continuación, un ejemplo de cómo se indican las referencias en un párrafo de un artículo científico y cómo se detallan las fuentes consultadas en el listado de referencias de uno de los artículos más leídos de dicha publicación a la fecha. Así, se puede ver que en el texto se vincula la información a la referencia por medio de superíndices. En el listado, el superíndice se transforma en un número alineado en el texto entre paréntesis. Otra característica a destacar es la forma en la que se desarrolla la información de la referencia en el listado: el apellido del autor (o autores) seguido de la inicial de su nombre, el nombre de la revista científica, el año de la publicación, volumen y páginas. No se suele incluir el título del artículo ni el número de la revista. Es una manera bastante abreviada pero que no da lugar a confusión cuando se busca la información así especificada. La referenciación es numérica, en orden ascendente, según aparece en el texto.

### Nitrogen Lewis Acids

Alla Pogoreltsev, Yuri Tulchinsky, Natalia Fridman, and Mark Gandelman\* 

Schulich Faculty of Chemistry, Technion - Israel Institute of Technology, Technion City, Haifa 32000, Israel

*J. Am. Chem. Soc.*, **2017**, 139 (11), pp 4062-4067

DOI: 10.1021/jacs.6b12360

Publication Date (Web): February 27, 2017

Copyright © 2017 American Chemical Society

“Lewis acids (LA) and their interactions with Lewis bases (LB) are among the most fundamental facets of chemistry. An employment of LA in various chemical enterprises is indispensable. They have found a broad implication in molecular recognition including design of supramolecular architectures, censoring devices, and biological models.<sup>1</sup> An ability of LA to form adducts with LB has established their crucial role in catalytic mediation of chemical reactions.<sup>2</sup> The recent discovery of metal-free methods to activate strong chemical bonds by frustrated Lewis pairs<sup>3</sup> as well as by conceptually related carbenes<sup>4,5</sup> (serving as an acid and a base simultaneously) opened a new area of LA employment in chemistry and catalysis.”  
[...]

■ REFERENCES

- (1) Lehn, J.-M. Science 2002, 295, 2400 –2403 and references therein.
- (2) Yamamoto, H. Lewis Acids in Organic Synthesis; Wiley: New York, 2000.
- (3) Stephan, D. W.; Erker, G. Angew. Chem., Int. Ed. 2015, 54, 6400 – 6441.
- (4) Song, H.; Kim, Y.; Park, J.; Kim, K.; Lee, E. Synlett 2016, 27, 477 –485.
- (5) Martin, D.; Soleilhavoup, M.; Bertrand, G. Chem. Sci. 2011, 2, 389 –399

Otros ejemplos:

Cuando se cita textualmente la fuente, la cita debe ir entre comillas (“...”) y se debe incluir el número de la referencia. “Se estima que hasta un 90% de los agroquímicos aplicados pueden llegar a perderse sin llegar a cumplir su objetivo, dependiendo del método de aplicación (dosificación) y de las condiciones climáticas y del suelo [3]. Como consecuencia, se hace necesario ...”

**Un libro:**

Baker R. Controlled release of biologically active agents, Wiley: New York, 1987, pp. 4-12.

**Capítulo en libro:**

Jacobs, I.C.; Mason, N.S. Polymer delivery systems concepts. en Polymeric delivery systems: properties and applications, M.A. El-Nokaly, D.M. Piatt, B.A. Charpentier, eds. American Chemical Society, ACS Symp. Series No. 520: Washington D.C., 1993, pp. 1-17.

Robinson, J.R. Controlled drug delivery. Past, present, and future. en Controlled drug delivery: challenges and strategies, K. Park, ed. American Chemical Society: Washington, D.C., 1997, pp. 1-7.

**Artículo en revista:**

Uhrich, K.E.; Cannizzaro, S.M.; Langer, R.S.; Shakesheff, K.M. Chem. Rev. 1999, 99, 3181-3198.

Reiss, T; Strauss, E. Exp. Opin. Ther. Patents 1999, 9, 1-6. 6. Bogner, R.H. US Pharmacist 1997, 22, 3-12.

Hwang, S.; Park, H.; Park, K. Crit. Rev. Ther. Drug Carrier Syst. 1998, 15, 243- 286.

**Páginas web:**

CETESB (Companhia de Tecnologia e Saneamento Basico de Sao Paulo). [www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br). Consulta: junio 2002

Servicio Nacional de Pesca. <http://www.sernapesca.cl/>. Consulta. julio 2002

Existen, asimismo, **revistas científicas** igualmente importantes que exigen otros formatos para la referenciación y citación. Estos sistemas son los siguientes:

- APA (American Psychological Association): ver <http://normasapa.net/>
- Chicago (The Chicago Manual of Style Online): ver <http://www.chicagomanualofstyle.org/>
- Harvard (The Blue Book, Uniform System of Citation, publicado por Harvard Law Review): ver <https://www.legalbluebook.com/>
- MLA (Modern Language Association): ver <http://www.cse.edu/dotAsset/125241.pdf>
- Turabian (Kate L. Turabian's A Manual for Writers of Research Papers, Theses, and Dissertations): ver [https://writing.wisc.edu/Handbook/PDF/chicago\\_turabian\\_uwmadison\\_writingcenter\\_june2013.pdf](https://writing.wisc.edu/Handbook/PDF/chicago_turabian_uwmadison_writingcenter_june2013.pdf)

Chicago, Harvard y MLA son, básicamente, para áreas de las humanidades y el derecho. Suele ser común en algunas revistas vinculadas a la investigación química que dicho formato se adecúe al sistema APA. En algunas especialidades de nuestra casa de estudios, se recomienda el uso de la Guía PUCP para el Registro y Citado de Fuentes (ISBN: 978-612-4206-70-2, <http://www.pucp.edu.pe/documento/guia-pucp-registro-citado-fuentes/>), que puede orientar a realizar un correcto citado de fuentes que no son las de revistas científicas especializadas pero que son importantes para el proyecto. Lo importante es registrar toda la información para tener la ficha bibliográfica completa y luego adecuarla al formato que se nos solicite. Una herramienta que puede ser de utilidad para citar referencias es Mendeley (<https://www.mendeley.com/>). Además, nuestra biblioteca ayuda con la cita de algún libro o revista según los formatos APA, MLA, Chicago, Turabian y Harvard.

CAPÍTULO

3

EL DISEÑO DE LA  
INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación variará según los métodos propios de cada especialidad. A continuación, se presentan algunos elementos para tener en cuenta al pensar en el diseño de su investigación.

- **VARIABLES Y HERRAMIENTAS:** se debe elaborar un diseño que permita analizar las variables del experimento o ensayo. Se espera que pueda definir y limitar las variables a estudiar (por ejemplo, temperatura, presión, reactivos, concentraciones, solventes, etc.) y las herramientas que permitirán hacer el análisis de los resultados (por ejemplo, técnicas analíticas para cuantificar o verificar la formación de productos).
- **FORMATOS DE APOYO:** podría ser útil contar con ciertos formatos adicionales útiles al llevar a cabo una investigación en esta disciplina. Por ejemplo, el cuaderno de laboratorio, los reportes de los ensayos o experimentos, las hojas de cálculo, entre otros. Estos formatos de apoyo pueden ser tanto materiales (informes impresos, cuaderno) como electrónicos (archivos, hojas de cálculo).
- **ÉTICA EN LA INVESTIGACIÓN:** podría resultar pertinente reflexionar sobre la ética en las investigaciones en nuestra disciplina, responder a preguntas acerca de cómo se aproxima el investigador al trabajo de campo (trabajo con seres humanos, con animales, con comunidades, etc.), las precauciones que se debe seguir, cuáles son los documentos adicionales a utilizar (autorización del sujeto para participar, permiso para usar sus respuestas en un texto, confidencialidad, etc.).

Tal como se ha dicho, la investigación en química puede ser experimental o teórica. Sin embargo, nos concentraremos en aquel tipo de investigación a la que se dedican nuestros especialistas en nuestra casa de estudios: la **experimental**.

### 3.1 Para proyectos que involucran experimentos

Para este tipo de proyectos, es necesario planificar los experimentos o ensayos que se deberán realizar para alcanzar los objetivos trazados (diseño de experimentos). Es importante **asegurar que los resultados obtenidos sean confiables** (aseguramiento de la calidad de la información que se genera) y **reproducibles** (que pueda ser replicable y se pueden obtener respuestas similares).

Para diseñar los experimentos, es necesario identificar, en primer lugar, todas las **variables o parámetros** que afectan el experimento y que se desean estudiar. Luego, se debe determinar **cuáles se mantendrán constantes o invariables y cuáles serán variadas con la finalidad de observar los resultados**. Las variables o los parámetros son los factores que afectan un experimento, como la temperatura, la concentración, el tiempo, el tipo de molécula química, la calidad del reactivo, entre otros.

Estas variables pueden ser de tres tipos:

**VARIABLE CONTROLADA:** aquella que se mantiene constante en todos los experimentos, por ejemplo, el hecho de realizar los a 25°C. Esto significaría que el alumno debe disponer de un baño con control de temperatura para garantizar que sea constante a lo largo de cada uno de los experimentos.

**VARIABLES INDEPENDIENTES:** la variable o parámetro que varía para estudiar su efecto en el experimento, usualmente aparece en el eje X (de las abscisas) en los gráficos de mediciones. Por ejemplo, se manipulan las concentraciones para observar si hay cambio en la absorbancia del analito por efecto de la dilución.

**VARIABLES DEPENDIENTES:** las variables o parámetros que son afectados por las variables independientes, usualmente corresponden al eje Y (de las ordenadas) en los gráficos. Por ejemplo, el pH es dependiente de la temperatura de medición.

En diseño de experimentos se determinan las variables controladas y las independientes que permitirán comparar las mediciones de las variables dependientes. Con ello se plantean las series de experimentos (al cambiar las variables independientes) necesarias para obtener la información buscada, por ejemplo, la optimización de un proceso. El tutorial de Leardi explica, de una manera muy didáctica, el diseño de experimentos en química.

Por ejemplo, si se busca optimizar una reacción química en función de la temperatura y el tiempo de una reacción, en primer lugar, será necesario contar con un equipo que permita mantener la temperatura constante y controlada, y con una forma confiable de medir (cocinilla con sensor, termómetro). Las demás variables, como el solvente, concentración de reactivos, volumen de reacción, etc., deberán mantenerse constantes. Entonces, se deben determinar los experimentos a realizar, es decir, a qué temperaturas se harán y por cuánto tiempo. Un buen diseño de experimentos permite que, con un número reducido de experimentos, se pueda concluir a qué temperatura y tiempo se logra el mayor rendimiento de la reacción.

Otro ejemplo sería el estudio de la solubilidad de un compuesto a diferentes temperaturas. Para esto, se deberá contar con alguna forma de control y que no varíe

aleatoriamente. Además, este estudio necesita una balanza con precisión adecuada para las cantidades de soluto que se medirán y el equipo apropiado para medir los volúmenes del solvente. Todo esto deberá realizarse en un ambiente a temperatura constante, por ejemplo, en un equipo de baño maría, para que se puedan preparar soluciones de diferentes concentraciones, todas a la misma temperatura.

### **3.2 Para proyectos que involucran recolección de datos (muestreo)**

En este caso, hay algunas consideraciones de tipo ético, así como normativas jurídicas que protegen la información sensible, los datos de identidad, la confidencialidad de datos en procesos industriales o comerciales, vinculación con comunidades indígenas o sociedad civil, acceso a propiedad privadas, etc. Para estos aspectos, existe información que debe ser conocida y aplicada por los estudiantes. Por ello, se suele preguntar al investigador si el proyecto contempla la interacción con animales, seres humanos o el medio ambiente (revisar <http://investigacion.pucp.edu.pe/unidad/oficina-de-etica-de-la-investigacion-e-integridad-cientifica-oeii/>).

El **tamaño de la muestra**, el **momento de la toma de las muestras** y la **frecuencia de esta recolección** son parámetros que deben ser vistos con sumo cuidado. Una muestra no representativa, o tomada en un momento atípico o con metodologías inapropiadas, significa una pérdida de tiempo y recursos, desperdicia la oportunidad de generar nueva información valiosa y genera vacíos o datos erróneos en la base de datos que se está construyendo o alimentando.



CAPÍTULO

4

LA REDACCIÓN  
DEL INFORME DE  
INVESTIGACIÓN, DEL  
ARTÍCULO CIENTÍFICO  
O DE LA TESIS

La ejecución de la investigación debe seguir el diseño experimental planteado en el proyecto, sin embargo, lo más probable es que se deberán hacer ajustes según los resultados obtenidos o problemas en la ejecución de los experimentos, toma de muestras o mediciones. Es muy importante llevar un registro de todo lo realizado, esto se hace normalmente en un cuaderno de laboratorio.

### **Cuaderno de laboratorio:**

Durante la realización del proyecto, cada participante debe llevar su propio registro de lo realizado en un cuaderno de laboratorio. Este debe estar dedicado exclusivamente al proyecto, debe tener las hojas numeradas y se debe escribir en él con tinta (y nunca borrar anotaciones, solo tacharlas) para garantizar su integridad. En él se debe **anotar todo lo realizado indicando la fecha y el procedimiento ejecutado** (que puede diferir del inicialmente planteado), que incluye datos de los reactivos o las muestras, según sea el caso, como masas, volúmenes, temperatura, descripción de la muestra, etc. Además, deben quedar registrados los equipos utilizados y las condiciones específicas de su uso, así como cualquier información que permita reproducir exactamente el experimento o medición. Los resultados deben ser también incluidos en el cuaderno, ya sea adosando gráficas o tablas para las determinaciones. El cuaderno de laboratorio será la **principal fuente de información** a utilizar en el momento de redactar los informes, por lo que debe contener información completa.

Los resultados de la investigación deben siempre ser publicados, esa es la forma de construir conocimiento en la sociedad. Un investigador produce algún resultado y lo publica; otro investigador en cualquier parte del mundo lo lee, lo replica, lo modifica y publica sus resultados citando al autor inicial que motivó su investigación (apoyando, construyendo o inclusive discrepando con este), y así sucesivamente. Investigar y no publicar es un contrasentido, va contra la naturaleza misma de la investigación científica.

Las formas de publicar pueden ser variadas:

- Informe técnico
- Publicación científica
- Póster
- Conferencia
- Tesis

Algunos aspectos son comunes a todas y serán discutidos a continuación.

## 4.1 Título

El título debe expresarse, de preferencia, en una **frase nominal** (no en una oración). Si el tema de investigación ha sido adecuadamente delimitado, sin lugar a dudas, servirá de base para la generación de un título descriptivo que refleje el contenido central del artículo o de la tesis. El título debe cumplir dos funciones: **informar acerca del contenido del documento y destacar el aporte específico de la investigación.**

El título debe cumplir con las siguientes características:

- Claridad.
- Precisión.
- Concisión.
- Brevedad.
- Carácter atractivo (sin engañar).

Ejemplo 1:

A Sensitive Voltammetric Determination of Anti-Parkinson Drug Pramipexole Using Titanium Dioxide Nanoparticles Modified Carbon Paste Electrode [Hassaninejad-Darzi, S.K. and F. Shajie, J. Braz. Chem. Soc., Vol. 28, No. 4, 529-539, 2017]

Ejemplo 2:

Synthesis of Submicrometer Calcium Carbonate Particles from Inorganic Salts Using Linear Polymers as Crystallization Modifiers [Facchinetto, S. E., Bortolotto, T., Neumann, G. E., Vieira, J. C. B., de Menezes, B. B., Giacomelli, C. and V. Schmidt. J. Braz. Chem. Soc., Vol. 28, No. 4, 547-556, 2017]

Ejemplo 3:

Computational Study of Electronic Effects from  $\beta$ -Substituents on the Tautomerism of Naphthazarin Derivatives [Grasel, F.S., Castanho, G. O., Fontoura, L. A. M. and P. A. Netza. J. Braz. Chem. Soc., Vol. 28, No. 4, 567-574, 2017]

## 4.2 Abstract (sumilla)

El *abstract*, o sumilla, es un **breve resumen del contenido global** del texto de investigación que se ubica en la primera página del mismo, en ocasiones en más de un idioma y, por lo general, en inglés. Su propósito es dar una imagen sucinta global del

contenido del mismo. En ese sentido, se recomienda elaborar un *abstract* informativo, que presentará la siguiente información:

- Justificación.
- Objetivo o hipótesis.
- Teoría principal de referencia.
- Método (de ser necesario).
- Resultados (de ser necesario).
- Conclusión central.

Por lo general, una o dos oraciones o frases de cada categoría es suficiente. Por ello, se recomienda que su redacción sea el último paso en la elaboración del documento.

Ejemplo 1:

Tomado y traducido de: Wang, C.F.; Chen, L.T. (2017) Preparation of superwetting porous materials for ultrafast separation of water-in-oil emulsions. *Langmuir* 33, 1969-1973.

ABSTRACT: Se han estudiado ampliamente materiales funcionalizados con propiedades superficiales superhumectantes para lograr separaciones de emulsiones. En este artículo reportamos un método simple y económico para fabricar materiales porosos superhidrofóbicos/superoleofílicos a partir de esponjas de polímeros. Estos materiales porosos microestructurados, que no contienen ningún compuesto fluorado, conservan su superhidrofobicidad y superoleofiliidad luego de una inmersión prolongada en solvente orgánico y muestran estabilidad medioambiental. Estos materiales porosos superhidrofóbicos pueden separar de manera efectiva un amplio rango de emulsiones de agua en aceite, inclusive aquellas con y sin surfactante para estabilizarlas, con alta eficiencia (>99,98%) y flujo elevado (hasta 155 000 Lm<sup>-2</sup>h<sup>-1</sup>bar<sup>-1</sup>). Además, estos materiales muestran excelente resistencia al pH y propiedades anti-incrustaciones. El alto performance de nuestros materiales porosos superhidrofóbicos, su eficiencia y preparación de baja energía y costo efectivo sugieren que tienen un gran potencial para aplicaciones prácticas.

Ejemplo 2:

Tomado y traducido de: Maciolk, A.; Ritter, H. (2014) One pot synthesis of silver nanoparticles using a cyclodextrin containing polymer as reductant and stabilizer. *Belstein j. Nanotechnol.* 5, 380-385.

ABSTRACT: Se reporta una síntesis fácil y en un solo matraz de nanopartículas de plata con distribuciones de tamaño estrechas usando nitrato de plata y un copolímero 1 de N-isopropilacrilamida (NIPAM) y mono-(1-H-triazolometil)-2-metilacril-b-cyclodextrina como agente reductor y estabilizador, sin

utilizar otro agente reductor adicional. La reducción se lleva a cabo en una solución acuosa bajo pH neutro y temperatura ambiente. Los resultados del análisis por dispersión de luz dinámica y microscopía electrónica de transmisión muestran partículas ajustables con tamaños de 30-100 nm, que varían según la concentración de nitrato de plata, la concentración del agente polimérico reductor y estabilizador o el tiempo de reacción. La estructura esférica de las nanopartículas de plata fue confirmada por espectroscopía UV-vis y microscopía electrónica de transmisión. Las propiedades ópticas de las nanopartículas también fueron caracterizadas por espectroscopía de fluorescencia. Las partículas esféricas formadas son estables en medio acuoso a temperatura ambiente por varias semanas. Además, los cambios inducidos térmicamente en las propiedades ópticas de las nanopartículas debido a transiciones de fase de volumen por el comportamiento del polímero 1 termosensible que contiene ciclodextrina fueron caracterizados por espectroscopía UV-vis.

### 4.3 Introducción

La introducción presenta información, como **el estado de la cuestión, la justificación o relevancia de la investigación, la hipótesis, y los objetivos generales y específicos**. Puede anticipar la estructura del documento, pero no es lo acostumbrado en nuestra disciplina.

El estado de la cuestión se lleva a cabo una revisión teórica. Su amplitud varía según el tipo de texto que se está redactando y el tipo de investigación. Permite situar la investigación en el contexto del conocimiento relevante respecto del tema investigado.

La justificación, relevancia o aporte específico explica la importancia o pertinencia del tema específico desarrollado o, también, del enfoque o de la metodología empleada. Se destaca la principal contribución que busca hacer la investigación.

Se presenta, luego, la o las hipótesis que se puso a prueba en la investigación y se mencionan, de forma ordenada, los objetivos generales y específicos. En nuestra disciplina, estos deben ser muy claros, concretos, precisos, y acordes con la investigación realizada y los resultados que se esperan obtener como consecuencia de tal actividad.

### 4.4 Revisión teórica (estado del arte o marco teórico)

Toda investigación supone la consulta de ciertas fuentes especializadas de información que contextualizan el estudio emprendido y, en esa medida, definen sus alcances e intenciones. Es importante establecer cuál es el estado de la discusión o del co-

nocimiento sobre el tema que se ha abordado en la investigación y que será materia del artículo científico.

El estado del arte o estado de la cuestión presentado en el artículo no debe ser excesivamente amplio, sino que debe **concentrarse en aquellas posturas, teorías, conceptos, etc. que resulten más pertinentes** de acuerdo con el tema central de la investigación que se ha llevado a cabo.

## 4.5 Sobre el uso de citas

Se debe **seleccionar cuidadosamente aquellos fragmentos** que serán citados en el artículo. Además, es importante **contextualizar siempre la cita** elegida, es decir, presentarla o comentarla, con el objetivo de darle un sentido claro en el marco de su redacción y de su análisis.

Asimismo, es importante que se contextualicen las citas en el artículo. Estas deben ser presentadas y, luego, comentadas o analizadas, con el fin de que quede claro su papel en el marco del texto de investigación.

## 4.6 Metodología

La metodología comprende aquellos **procedimientos que han sido llevados a cabo como parte de la investigación**. Suele presentar las siguientes características:

- Reactivos químicos utilizados (mencionar su origen y calidad) y materiales e instrumentos esenciales (modelo y marca), mas no aquellos equipos o materiales que sean de uso general.
- Explicación del diseño de los procedimientos y métodos (procedimientos) usados en la investigación con el detalle suficiente para que otra persona pueda repetirlos.
- Diseño: aleatorio, controlado, casos y controles, etc.
- Entorno: dónde se ha hecho el estudio (institución, empresa, ecosistema, etc.).
- Análisis estadístico: métodos estadísticos utilizados y cómo se han analizado los datos o cómo se han definido los muestreos.

Si bien estas características no son aplicables a todos los ensayos o experimentos en los laboratorios químicos, es importante mencionarlas porque puede ser necesarias en investigaciones relacionadas con temas productivos o ambientales. Resaltamos el hecho de que el método científico es nuestra guía metodológica en la investigación en Química.

## Ejemplo 1:

Tomado y traducido de: d'Halluin, M.; Rull-Barrull, J.; Bretel, G.; Labrugere, C.; Le Grogneq, E.; Felpin, F.X. (2017) Chemically modified cellulose filter paper for heavy metal remediation in water. *ACS Sustainable Chem. Eng.* 5, 1965-1973.

Procedimiento general para el pretratamiento del papel de celulosa: Cinco piezas de papel filtro de celulosa (aproximadamente 750 mg) fueron dispersadas en 250 mL de una solución acuosa recién preparada de NaOH al 10% (w/w). Esta mezcla fue luego agitada por 24 h en un agitador orbital. Las muestras de celulosa fueron luego lavadas 6 veces con 50 mL de EtOH y guardadas en EtOH.

## Ejemplo 2:

Tomado y traducido de: Wang, C.F.; Chen, L.T. (2017) Preparation of superwetting porous materials for ultrafast separation of water-in-oil emulsions. *Langmuir* 33, 1969-1973.

Emulsiones de agua en aceite:

Las emulsiones de agua en aceite libres de surfactantes fueron preparadas mezclando agua con un aceite (n-hexano, n-hexadecano, n-octano, isooctano o tolueno, 1:9 v/v) y luego sonicando por 1 h para producir una solución blanca. Para preparar las emulsiones de agua en aceite estabilizadas con surfactante, se disolvió Span 80 (0,08 g) en aceite (n-hexano, n-hexadecano, n-octano, o isooctano, 200 mL), se añadió agua (2,0 mL) y la mezcla se agitó por 3 h. Para preparar las emulsiones de agua en tolueno estabilizadas con surfactante, se mezcló Span 80 (1,30 g) con tolueno (200 mL) y luego se añadió agua (2,0 mL). La mezcla se agitó por 3 h.

## 4.7 Resultados

Esta sección **recoge los datos que ha arrojado la investigación**. Suele hacerse una presentación estadística de dichos datos, que puede involucrar el uso de tablas o figuras, por ejemplo. Es importante no adelantar, aún, ninguna interpretación o discusión de los resultados, solo se debe presentarlos.

Se recomienda seguir los pasos siguientes para la elaboración de la sección de resultados:

- Comience por la elaboración de tablas y figuras.
- Luego, redacte el texto en función de ellas.
- En el primer párrafo, resuma el principal hallazgo.

- Vaya presentando, después, los otros resultados siguiendo un orden específico.
- Presente los resultados de forma más o menos independiente, uno a la vez.

## 4.8 Discusión

El objetivo de la sección de discusiones es ofrecer un análisis de los resultados obtenidos, las observaciones realizadas, cálculos, etc., es decir, un **balance de lo conseguido** con la investigación. Las discusiones incluyen una inferencia hecha a partir de los contenidos de los capítulos (de desarrollo o de resultados).

Debe procurar vincular esta sección con el resto del documento, así como, también, con otros estudios, artículos, etc. relacionados con el tema investigado. En tanto su estudio se inserta en un campo del conocimiento específico, debe explicitar su relación.

Procure cumplir las siguientes pautas:

- Comience con la respuesta a la pregunta central planteada.
- Continúe con el análisis o la interpretación de los demás resultados o inferencias.
- Presente los resultados o hallazgos anómalos y brinde una explicación coherente de ser posible.
- Incluya las recomendaciones que crea oportunas para los aspectos que no han podido ser resueltos o explicados, siempre y cuando sean apropiadas.

## 4.9 Conclusiones

Debe englobar los resultados obtenidos y señalar sus consecuencias e implicancias de manera muy sucinta, por lo general en uno o dos párrafos. Las siguientes preguntas pueden ayudar a elaborar esta sección:

- ¿Cuál es el balance de la investigación? Es decir, ¿qué se ha podido justificar, comprobar o validar? Verifique que los resultados satisfacen el objetivo planteado en la investigación.
- ¿Qué relaciones o generalizaciones es posible extraer de los resultados o de los capítulos de desarrollo? ¿Qué consecuencias teóricas tiene la investigación?

Evite sacar más conclusiones de las que sus resultados puedan justificar. Escriba esta sección en tiempo presente.



### Ejemplo 1:

Tomado y traducido de: Li, H.; Pordesimo, L.; Weiss, J. (2004) High intensity ultrasound-assisted extraction of oil from soybeans. *Food Research International* 37, 731-738.

Los resultados obtenidos en este estudio tienen implicancias para la industria de aceites comestibles. La tecnología del ultrasonido tiene el potencial de ser usada en procesos de extracción de aceites para mejorar la eficiencia y reducir el tiempo de procesamiento ... Nuestro estudio demostró que un procedimiento de extracción simple y corto que utiliza ultrasonido puede ser suficiente para obtener rendimientos comercialmente aceptables. Se debe considerar cuidadosamente la elección del solvente apropiado. La afinidad molecular entre el solvente y el soluto no es el único parámetro que impacta en la elección del solvente, como lo es en procesos de extracción clásicos. Los factores que afectan la cavitación, como la presión de vapor del solvente o la tensión superficial, deben ser también considerados.

### Ejemplo 2:

Tomado y traducido de: d'Halluin, M.; Rull-Barrull, J.; Bretel, G.; Labrugere, C.; Le Grogne, E.; Felpin, F.X. (2017) Chemically modified cellulose filter paper for heavy metal remediation in water. *ACS Sustainable Chem. Eng.* 5, 1965-1973.

En resumen, aprovechando la alta hidrofiliidad de la celulosa del papel filtro y las excelentes propiedades quelantes del EDTA para varios iones metálicos, hemos diseñado un material para la remoción de metales que puede ser usado como adsorbente o simple membrana de filtración que puede funcionar en un rango amplio de pH. Este nuevo dispositivo para purificación de agua fue preparado enlazando covalentemente el esqueleto del EDTA como injerto en la superficie de la celulosa del papel filtro. Las propiedades de este material muy robusto fueron evaluadas por estudios de adsorción cinética e isothermas de adsorción. La alta hidrofiliidad, facilidad para ser descartado y baja toxicidad del papel de celulosa son parámetros claves para el diseño de las nuevas generaciones de adsorbentes y membranas en base a celulosa dirigidos al complejo tema de tratamientos de aguas residuales. Confiamos en que este trabajo es una contribución sólida en esta área que ayudará al gran número de científicos que trabajan en las ciencias analíticas y ambientales.

## 4.10 Referencias

En esta sección del texto, se colocan las referencias bibliográficas de las **fuentes empleadas para la elaboración del texto**. Es importante seguir las pautas de un manual de estilo que nos indique cómo colocar las partes de cada referencia (autor, título de la obra, año de la publicación, etc.).

Como ya se ha explicado, existen diferentes manuales de estilo que se pueden consultar (APA, MLA, etc.). Lo verdaderamente importante es que se cumpla sistemáticamente ciertas pautas para la presentación de las referencias bibliográficas al final del artículo. Recuerde que todas las citas (textuales o de paráfrasis) que coloque en el texto deben tener la correspondiente referencia bibliográfica completa en la sección final de bibliografía.

El artículo científico, experimental o de investigación es una publicación científica primaria. Se publica como un informe escrito que describe los resultados originales de una investigación, lo cual permite a los colegas del autor comprender plenamente y utilizar lo que se divulga. Debe presentar la información suficiente para que los usuarios de los datos puedan evaluar las observaciones, repetir los experimentos y corroborar las conclusiones con el fin de valorar los procedimientos experimentales. Para el examen periódico de las comunidades científicas, debe estar disponible y asequible a los servicios de recuperación [R.A. Day, *How to Write and Publish a Scientific Paper*. ISI Press University: Philadelphia, 1992]. El artículo científico es original, en el sentido de que los hallazgos no han sido publicados con anterioridad, y, es significativo, porque plantea una nueva perspectiva de observaciones con importancia potencial [J.T. Bruer, *Methodological quality and citation frequency of the continuing medical education literature*. *Journal of Documentation* 1985, 41, 165-172]. Si bien cada revista define el formato de los artículos que publica, por lo general, este es similar.

Cuando el producto de divulgación científica es un **artículo publicado en una revista** especializada, la estructura suele contener:

**Título:** es completo y específico, de esta forma, se puede diferenciar de otros trabajos.

**Autores y afiliación:** en esta sección se encuentran las personas que realizaron el proyecto directamente (no consultores o fuentes de información), además, indica la institución donde trabajan (nombre de institución y dirección postal) y otros identificadores de los autores (Orcid, por ejemplo).

**Resumen:** es breve, no tiene más de 300 palabras, por lo general, salvo expresa indicación de los editores. Debe contener un par de oraciones sobre la justificación e importancia del proyecto, una descripción panorámica de la parte experimental,

y debe mencionar las técnicas o equipos más significativos para el experimento. También debe presentar, de manera muy sucinta, los resultados más destacados. Es más fácil redactar el resumen luego de haber escrito todas las otras partes.

**Introducción:** contiene la presentación del tema de estudio, los antecedentes (lo que se conoce, citar referencias de otros trabajos similares o complementarios), la justificación e importancia de realizar el trabajo. Se debe incluir en este punto aspectos teóricos (modelos, ecuaciones, etc. que serán usados en el desarrollo del trabajo). También se mencionan los objetivos del estudio.

**Parte experimental:** en esta parte se debe describir lo realizado, generalmente, se empieza mencionando los reactivos y equipos utilizados (modelos y marcas). Luego se describen los procedimientos (por lo general, se separa en partes) y se indican las cantidades de reactivos (masas y volúmenes en unidades SI), condiciones, número de repeticiones, etc. Se suele describir lo que se hizo, de manera sucinta y concreta, pero con suficiente detalle para poder repetir el experimento. No se incluyen resultados ni observaciones. Se debe prestar atención a la conjugación coherente de los verbos.

**Resultados y discusión:** esta es la parte importante del documento; se deben presentar los resultados obtenidos, generalmente, en el mismo orden de lo descrito en la parte experimental. Cada resultado debe ser claramente descrito y explicado, se presentan los datos, fotos, gráficos o tablas (cada uno con su leyenda respectiva). El texto del documento debe referirse a cada resultado (por ejemplo, un gráfico) y debe describir lo que este muestra, lo que se deduce de él. Debe ser una guía completa para el lector de lo que debe ver de los resultados presentados. También es importante comparar sus resultados con otros publicados en la literatura, y ver si coinciden, si se complementan o se contradicen. Se incluyen también las observaciones, especulaciones, comentarios, etc.

**Conclusiones:** deben ser muy puntuales, solo se debe concluir sobre lo realizado (experimentado, medido en el trabajo), no cosas generales que no son el resultado directo del proyecto.

**Agradecimientos:** es el reconocimiento a personas que han colaborado en la realización del trabajo (ya sea realizando algunas mediciones, dando sugerencias o las facilidades para el trabajo). También es importante mencionar a las instituciones que han permitido la realización del trabajo, como agencias financiadoras que aportaron fondos o instituciones que prestaron equipos o materiales.

**Bibliografía (o referencias):** al final del documento aparece un listado de las referencias consultadas debidamente referenciadas y que deben estar vinculadas a la parte correspondiente en el texto (por lo general, con un número o el nombre del autor).

Cuando el producto de divulgación científica es **un poster o un panel**, el formato es limitado. Se debe priorizar la presentación de los resultados, parciales o los más importantes de una investigación. Debe ser visualmente agradable y cautivante. Es muy importante conocer las dimensiones exactas que tendrá el *poster* para poder diagramarlo de manera adecuada.

**Título, autores, institución a la que pertenecen los autores:** en lo posible el título debe atraer la atención del posible lector, debe ser llamativo y comprensible, no muy extenso. Debe aparecer en un formato grande, muy visible.

**Introducción:** es una breve presentación del tema de investigación, debe incluir lo que se conoce y desconoce, la hipótesis planteada y la relevancia del tema. De preferencia, debe ser sucinto o con viñetas, con no más de cinco puntos importantes.

**Metodología o parte experimental:** aquí se debe describir lo mínimo necesario para entender cómo se desarrollaron las actividades del trabajo, el muestreo, los instrumentos utilizados, procesos secuenciales (en forma esquemática), etc.

**Resultados:** de preferencia se dividen en dos o tres partes, cada una de las cuales debe tener un subtítulo (por ejemplo, determinación del punto de fusión, obtención del compuesto A de las hojas, etc.). Se recomienda mostrar los resultados con una gráfica o tabla, estructura química o fotografías, por ejemplo. Después del título del poster, las figuras son las que más llaman la atención del público.

**Conclusiones:** solo se debe mencionar unas tres o cuatro frases claves que resuman los resultados y su análisis e importancia.

**Agradecimientos:** se mencionan a los colaboradores e instituciones que financiaron el trabajo.

**Referencias:** solo las más relevantes al trabajo presentado.



## REFERENCIAS

**AMERICAN CHEMICAL SOCIETY (ACS)**

2017 Undergraduate Research in Chemistry Guide. Recuperado de [https://www.acs.org/content/acs/en/education/students/college/research/guide.html?\\_ga=1.67432529.1390261769.1485350419](https://www.acs.org/content/acs/en/education/students/college/research/guide.html?_ga=1.67432529.1390261769.1485350419)

---

**BRUER, J.T.**

1985 Methodological quality and citation frequency of the continuing medical education literature. *Journal of Documentation*, 41, 165-172.

---

**DAY, R.A.**

1992 *How to Write and Publish a Scientific Paper*. Philadelphia: ISI Press University.

---

**LEARDI, R.**

2009 Experimental design in chemistry: A tutorial. *Analytica Chimica Acta*, 652, 161-172.

---

**TAMAYO, M.**

2004 *El Proceso de la Investigación Científica*. 4ª. Edición. México: Editorial Limusa.



**SECCIÓN  
INFORMATIVA**

## OFICINA DE PROMOCIÓN Y EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN (OPEI):

### PROGRAMA DE APOYO A LA INICIACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN (PAIN)

Este programa brinda apoyo económico para alentar la iniciación en la investigación de aquellos estudiantes de pregrado de la PUCP que revelen vocación e interés por la investigación especializada. En ese sentido, se quiere favorecer el acercamiento de los estudiantes al desarrollo de proyectos de investigación y, así, contribuir a la identificación y formación inicial de nuevos talentos para la investigación en las diversas áreas del conocimiento cultivadas en la PUCP.

#### Más información:

Contacto: Oficina de Promoción y Evaluación de la Investigación

Unidad: Dirección de Gestión de la Investigación

Pontificia Universidad Católica del Perú

Teléfono: 626-2000 anexos 2327, 2118, 2183

Correo electrónico: [concursos.dgi@pucp.edu.pe](mailto:concursos.dgi@pucp.edu.pe)

Página web: <http://investigacion.pucp.edu.pe/>

### PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO DE TESIS DE LICENCIATURA (PADET)

A través de este programa, se busca fortalecer la vocación investigadora y ofrecer una ayuda económica a quienes decidan culminar sus estudios de pregrado con la presentación de una investigación (tesis). De esta manera, se busca contribuir a la consolidación y puesta en práctica de los aprendizajes propios de esta etapa de formación. El PADET está dirigido a estudiantes que estén por culminar sus estudios de pregrado y a egresados de la PUCP.

#### Más información:

Contacto: Oficina de Promoción y Evaluación de la Investigación

Unidad: Dirección de Gestión de la Investigación

Pontificia Universidad Católica del Perú

Teléfono: 626-2000 anexos 2327, 2118, 2183



Correo electrónico: [concursos.dgi@pucp.edu.pe](mailto:concursos.dgi@pucp.edu.pe)

Página web: <http://investigacion.pucp.edu.pe/>

### PROGRAMA DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN PARA ESTUDIANTES DE POSGRADO (PAIP)

Mediante este programa, el Vicerrectorado de Investigación (VRI) apoya económicamente el proceso de formación para la investigación especializada de los estudiantes de posgrado de la PUCP y estimula la elaboración de tesis de alto nivel académico. El PAIP está dirigido a todos los estudiantes de maestría y doctorado que tengan su plan de tesis inscrito en la Escuela de Posgrado y un asesor asignado.

#### Más información:

Contacto: Oficina de Promoción y Evaluación de la Investigación

Unidad: Dirección de Gestión de la Investigación

Pontificia Universidad Católica del Perú

Teléfono: 626-2000 anexos 2327, 2118, 2183

Correo electrónico: [concursos.dgi@pucp.edu.pe](mailto:concursos.dgi@pucp.edu.pe)

Página web: <http://investigacion.pucp.edu.pe/>

### LINEAMIENTOS PARA LA ASIGNACIÓN DE FONDOS INTERNOS DE INVESTIGACIÓN

El VRI ha aprobado los **Lineamientos para la Asignación de Fondos Internos de Investigación**, donde se presentan con mayor detalle las características propias de los apoyos que ofrece el VRI a profesores, estudiantes y egresados. Para postular a los concursos de investigación de la PUCP, **es necesario, además de la lectura de las respectivas bases, revisar dichos lineamientos**. El documento puede ser consultado en la página web del VRI: <http://investigacion.pucp.edu.pe/>

### DEFINICIONES Y CONVENCIONES BÁSICAS PARA LA ASIGNACIÓN DE FONDOS INTERNOS DE INVESTIGACIÓN

A continuación, se presentan algunas definiciones, términos y criterios, tal como son usados en la PUCP, y que están relacionados con la Asignación de Fondos Internos de Investigación. Puede ver la lista completa en el documento *Lineamientos para la Asignación de Fondos Internos de Investigación* que se encuentra en la página web del VRI.

- **Asistente de investigación:** estudiante o egresado de la PUCP o de otra institución de educación superior que participa en un proyecto de investigación para asistir a los investigadores en el desarrollo de las actividades programadas. El coordinador de la investigación deberá justificar debidamente la participación de los asistentes de otras instituciones de educación superior.
- **Convocatoria:** anuncio institucional del lanzamiento de un concurso o premio del VRI con los términos y condiciones de participación.
- **Coordinador de la investigación:**<sup>1</sup> docente o investigador con cargo administrativo de los centros e institutos de la PUCP que está a cargo de registrar y presentar la propuesta de investigación. En caso que esta resulte ganadora, deberá responsabilizarse por la buena marcha de la investigación, realizar las gestiones económicas y administrativas ante la DGI, rendir cuentas respecto a la ejecución del presupuesto, y cumplir con la entrega de los informes y de los productos de la investigación.
- **Co-investigador:** docente de la PUCP que participa en un proyecto de investigación junto con el coordinador de la investigación. También se puede considerar en este caso la participación de investigadores externos a la PUCP y, de forma excepcional, de algún estudiante PUCP.
- **Desarrollo tecnológico:** modalidad particular de investigación aplicada que tiene una directa relación con algún proceso específico tecnológico productivo o de desarrollo de servicios que la investigación se propone mejorar o iniciar. De esta forma, mediante la aplicación de sus resultados, puede generar productos, procedimientos, diseños, entre otros.
- **Investigación Aplicada:** investigación que consiste en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos y está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico.<sup>2</sup>
- **Investigación Artística:** investigación que busca hacer aportes desde la creación y práctica artística para la generación de nuevo conocimiento. Tiene dos componentes, el producto artístico y el texto académico que da cuenta del proceso de investigación realizado durante la práctica artística.
- **Investigación Básica:** investigación que consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada.<sup>3</sup>
- **Propuesta de investigación:** documento que recoge el planteamiento de una hipótesis, metodología, objetivos y actividades a desarrollarse dentro de un plazo y con presupuesto determinado. Una vez que la propuesta es aprobada pasa a denominarse Proyecto de Investigación PUCP.

1 Para el caso de los grupos de investigación de la PUCP, no es necesario que el coordinador del grupo sea también el coordinador de la investigación.

2 Organización para la cooperación y desarrollo económicos (2002). *Medición de las actividades científicas y tecnológicas. Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental. Manual de Frascati*. Madrid: Fundación Española Ciencia y Tecnología.

3 Ídem.

- **Subvención:** presupuesto aprobado por el VRI para el desarrollo de un proyecto o actividad de investigación. Es potestad del VRI conceder la totalidad del presupuesto solicitado o aprobar solo una parte del mismo.

## GRUPOS DE INVESTIGACIÓN:

Los grupos de investigación son asociaciones voluntarias de investigadores que se organizan en torno a uno o varios temas de investigación de común interés para generar nuevos conocimientos. En la PUCP, existen desde hace 25 años y desarrollan las siguientes actividades:

- La realización de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación.
- La publicación y difusión de resultados de investigación en libros y revistas.
- El registro y protección de la propiedad intelectual y derechos de autor.
- La promoción de la investigación entre los estudiantes de las especialidades de los grupos que pueda dar lugar a informes de investigación o tesis de pregrado y posgrado.
- La organización de encuentros científicos y/o tecnológicos relacionados con la investigación (conferencias, congresos, seminarios, talleres, etc.) abiertos a la participación nacional e internacional.

### POLÍTICA PARA GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DE LA PUCP

Reconociendo su importancia, en junio del 2013, el VRI aprobó la Política para grupos de investigación de la PUCP, con el objetivo principal de promover su conformación y desarrollo.

Para ello, la Universidad ofrece acceso a financiamiento –a través del Fondo de Apoyo a Grupos de Investigación (FAGI)–, la posibilidad de establecer convenios y contratos de investigación con el apoyo de la PUCP, una plataforma web para la difusión de investigaciones y actividades, entre otros beneficios. En este sentido, los grupos deben estar reconocidos por el VRI y, para ello, deben cumplir una serie de requisitos para su constitución como, por ejemplo, presentar planes bienales y estar conformados por, al menos, dos alumnos matriculados en cualquier ciclo de estudios de la Universidad. La DGI evalúa cada dos años a los grupos de investigación; para ello, toma en cuenta su productividad, el cumplimiento de su plan de trabajo y la calidad de los productos entregados.

## LOS BENEFICIOS DE PERTENECER A UN GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Entre otros beneficios, como alumno, formar parte de un grupo de investigación le permitirá lo siguiente:

- Iniciar su formación como investigador.
- Participar en el desarrollo de los proyectos de investigación con la posibilidad de enmarcar su proyecto de tesis en las actividades del grupo.
- Colaborar con las actividades de visualización de resultados, como la publicación en revistas científicas, presentaciones en congresos, eventos científicos, entre otros.
- Participar en la organización de talleres, cursos y otros eventos académicos.

## DATOS CLAVES

- Actualmente, la PUCP cuenta con más de 130 grupos de investigación reconocidos ante el VRI. Estos abarcan una amplia gama de áreas temáticas, tanto disciplinarias como interdisciplinarias.
- Para ver el catálogo completo de grupos de los investigación, y conocer detalles de la política que los promueve, puede visitar la página web del VRI: <http://investigacion.pucp.edu.pe/>
- Dentro del VRI, la unidad encargada del reconocimiento, apoyo y evaluación de los grupos de investigación es la Dirección de Gestión de la Investigación (DGI).

### Más información:

Contacto: Oficina de Promoción y Evaluación de la Investigación

Unidad: Dirección de Gestión de la Investigación

Pontificia Universidad Católica del Perú

Teléfono: 626-2000 anexo 2386

Correo electrónico: [grupos.dgi@pucp.edu.pe](mailto:grupos.dgi@pucp.edu.pe)

Página web: <http://investigacion.pucp.edu.pe/>

## OFICINA DE INNOVACIÓN (OIN):

En el año 2010, la DGI creó la Oficina de Innovación (OIN) para que actúe como bisagra entre la investigación desarrollada en la Universidad, los fondos públicos y el sector empresarial. Por ello, su principal función es ser el nexo entre empresarios e investigadores para favorecer la relación universidad-empresa, la cual se concreta en la realización de proyectos de innovación. Durante el tiempo que lleva creada,

ha impulsado numerosos proyectos de innovación en asociación con empresas, los que responden a la demanda del mercado y cuentan con objetivos que proponen la innovación.

De esta forma, una vez culminado el proyecto que se realiza en asociación con la empresa, la OIN se ocupa de realizar la transferencia de tecnología. Mediante este proceso, los conocimientos obtenidos son transferidos a quienes los demandan, a través de un paquete tecnológico que contiene toda la información necesaria para que, tras un estudio de mercado, la empresa lleve a la práctica la investigación y desarrolle sus nuevos productos o servicios.

**Más información:**

Contacto: Oficina de Innovación  
Unidad: Dirección de Gestión de la Investigación  
Pontificia Universidad Católica del Perú  
Teléfono: 626-2000 anexos 2185, 2191, 2190  
Correo electrónico: [idi@pucp.edu.pe](mailto:idi@pucp.edu.pe)  
Página web: <http://investigacion.pucp.edu.pe/>

## OFICINA DE PROPIEDAD INTELECTUAL (OPI):

### LA PROPIEDAD INTELECTUAL

La propiedad intelectual se genera con las actividades creativas o inventivas realizadas por el intelecto humano, como puede ser escribir un libro o artículo, desarrollar un *software*, pintar un paisaje, diseñar un plano arquitectónico, inventar un nuevo producto o procedimiento, entre otras acciones.

El derecho de la propiedad intelectual es el sistema de protección legal que otorga derechos de exclusividad sobre los resultados de las creaciones intelectuales protegibles, con la finalidad de incentivar la actividad creativa y fomentar el desarrollo cultural y económico.

De esta forma, el derecho de la propiedad intelectual se divide en dos grandes áreas: propiedad industrial y derecho de autor.

**¿Qué protege el derecho de autor?**

El derecho de autor es la rama del derecho de la propiedad intelectual que se encarga de proteger a los creadores de obras personales y originales, así les reconoce una serie de prerrogativas de índole moral y patrimonial.

Los derechos morales son aquellos que protegen la personalidad del autor en relación con su obra, y se caracterizan por ser perpetuos e intransferibles. Los derechos patrimoniales, por su parte, son aquellos que permiten a los autores explotar sus creaciones y obtener un beneficio económico de ellas, se caracterizan por ser temporales y transferibles.

### **¿Qué es una obra?**

De acuerdo con nuestra legislación, una obra es toda creación intelectual personal y original, susceptible de ser divulgada o reproducida en cualquier forma, conocida o por conocerse. Una obra es personal si ha sido creada exclusivamente por personas naturales, así queda excluida la posibilidad de tener como autor a personas jurídicas o máquinas. Asimismo, una obra será original si el autor ha plasmado en ella la impronta de su personalidad, de modo tal que la individualiza, pues le ha otorgado características únicas que la diferencian de otras obras del mismo género.

### **¿Puedo usar una obra ajena en mi artículo, ensayo o ponencia sin tener que pedir autorización al autor?**

**Sí.** Uno de los límites de los derechos patrimoniales de autor es el correcto ejercicio del derecho de cita; para tales efectos, se debe cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 44° de la Ley sobre el Derecho de Autor, Decreto Legislativo 822:

- Debe citarse una obra divulgada, es decir, que se haya dado a conocer al público.
- Se debe mencionar el nombre del autor y la fuente de la obra citada. Para ello, se puede consultar la Guía PUCP para el citado de fuentes.
- Se debe usar la obra citada con un motivo justificado; es decir, para reforzar nuestra postura, o para comentarla o criticarla en nuestra obra.
- Debemos citar, únicamente, lo necesario sin afectar la normal explotación de la obra (no se puede citar la obra completa, pues no se debe desincentivar la compra de un ejemplar de esta).
- Se debe diferenciar el aporte del autor citado respecto al nuestro (por ejemplo, mediante el uso de comillas).

### **¿Todas las obras antiguas, sean literarias, musicales o artísticas, son de libre uso?**

**No.** Únicamente serán de libre uso aquellas obras que sean parte del Dominio Público (PD, por sus siglas en inglés) por haberse extinguido los derechos patrimoniales de sus autores. Como regla general, los derechos patrimoniales de autor duran toda la vida del autor y 70 años después de su fallecimiento. Después de dicho plazo, la obra podría usarse libremente. En tal supuesto, se podrá usar libremente la obra en PD con la única salvedad de reconocer el nombre de su creador.

Cabe indicar que existen supuestos en los que el plazo se computa de distinta forma. Este es el caso de obras anónimas y seudónimas, obras colectivas, obras audiovisuales, programas de ordenador y obras publicadas en volúmenes sucesivos.

A efectos de ubicar obras en PD, se puede visitar el siguiente enlace: <https://archive.org/details/publicdomainworks.net>

### **¿Puedo obtener fotocopias o escanear fragmentos de una obra para fines exclusivamente educativos, sin necesidad de solicitar una autorización al autor?**

**Sí.** No obstante, debe tenerse presente que la referida excepción estipulada en la Ley sobre el Derecho de Autor, modificada por la Ley N° 30276, faculta únicamente a las instituciones educativas a realizar fotocopias o escanear fragmentos de una obra sin contar con la autorización de los titulares de derecho, en la medida que el uso de la obra se enmarque dentro de las actividades académicas que impartan.

En tal sentido, instituciones como la nuestra podrán fotocopiar o escanear artículos, discursos, frases originales, poemas unitarios o breves extractos de obras lícitamente publicadas (divulgadas por o con autorización de su autor), en la medida que estén destinadas a la enseñanza o realización de exámenes y no sean comunicadas o puestas a disposición del público en general.

Será necesario que el uso de dichas fotocopias o fragmentos escaneados se encuentre justificado por las necesidades de enseñanza, respete los usos honrados (no desincentive la compra de los ejemplares originales), cite adecuada y obligatoriamente al autor, y que su distribución no tenga fines de lucro.

### **¿Qué es el *copyright* (©)?**

Es una expresión anglosajona equivalente a “derecho de copia”, lo que comprende a los derechos patrimoniales, según nuestro sistema de derecho de autor. En tal sentido, el autor, o la persona a la que haya transferido sus derechos patrimoniales, es quien tiene las facultades exclusivas para realizar la explotación de su obra. En este sentido, la mención del *copyright* hace público el hecho de que todos los derechos patrimoniales se encuentran reservados a favor del titular que se indica junto a este signo (ejemplo: © Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente).

### **¿Qué son las licencias Creative Commons (CC)? ¿Aplican solo para obras literarias?**

Las licencias CC son un conjunto de modelos de licenciamiento estandarizados que permiten al autor gestionar sus propios derechos patrimoniales otorgando permisos al público en general. En efecto, gracias a las licencias CC, el titular tiene la alternativa de otorgar determinados permisos a cualquier interesado a fin de que utilice (reproduzca, distribuya, comunique al público o sincronice) sus obras de forma libre, siempre que reconozca su autoría y cumpla con determinadas condiciones, de acuerdo con el tipo de licencia elegida (se podrán hacer usos comerciales e incluso hacer transformaciones a las referidas obras).

Siendo esto así, el autor podrá publicar cualquiera de sus obras incorporando el símbolo CC, sean obras literarias, científicas, dramáticas, fotográficas, musicales o pictóricas, entre otras.

**¿Si un material no tiene el símbolo © o CC, significa que puede ser utilizado libremente?**

**No.** El uso de la denominación *copyright* o símbolo © es un indicador que nos permite reconocer fácilmente quién o quiénes son los titulares de derechos sobre una obra. Sin embargo, en caso los titulares no incluyan dicho símbolo al lado de su nombre, tal omisión no implicará la pérdida de sus derechos, sino que únicamente dificultaría al lector identificarlo.

Por otro lado, si una obra no cuenta con el símbolo CC, o no señala algún tipo de licencia que se pueda emplear, debemos entender que mantiene todos los derechos reservados a favor de sus titulares. Por este motivo, es necesario solicitar la autorización de ellos para poder emplearla, salvo que nos encontremos frente a una obra que sea de dominio público o a un supuesto de excepción establecido en la ley.

**¿Qué páginas o servicios en línea puedo utilizar para descargar imágenes o música con el fin de usarlas libremente en mi curso, blog o diapositivas, entre otros?**

La organización sin fines de lucro Creative Commons ha puesto a disposición del público un buscador de obras licenciadas bajo la CC. Se puede acceder a dicho buscador, a través del siguiente enlace: <http://search.creativecommons.org/?lang=es>

Dicho buscador permite ubicar diversos tipos de obras, tales como imágenes, música, fotografías y videos, seleccionando el tema que se esté buscando y según el uso que se pretenda dar a la obra. Por ello, se ha consignado, al lado de la barra de búsqueda, la opción de ubicar obras para usos comerciales y/o para transformar la obra, ya sea adaptándola o editándola.

Por otro lado, tal como se mencionó anteriormente, en todos los casos deberá reconocerse la autoría del creador de la obra, colocar el título de la misma, indicar el tipo de licencia CC bajo la cual se autorizó su uso y consignar el enlace desde donde cualquier tercero pueda consultar las condiciones de la licencia concedida.

**Más información:**

Contacto: Oficina de Propiedad Intelectual

Unidad: Vicerrectorado de Investigación

Pontificia Universidad Católica del Perú

Teléfono: 626-2000 anexo 2213

Correo electrónico: [opi-pucp@pucp.edu.pe](mailto:opi-pucp@pucp.edu.pe)



## ESCUELA DE POSGRADO:

La Escuela de Posgrado de la PUCP es una comunidad académica que se encarga de ofrecer una formación flexible e interdisciplinaria de excelencia a nivel de posgrado. A partir de la investigación, especialización e innovación, contribuye al avance en la producción de conocimiento y su aplicación a la sociedad. Para ello, cuenta con diversos tipos de becas y fondos que ayudan a alumnos de posgrado, de diversas especialidades, a continuar con sus estudios académicos y desarrollo profesional. Para conocer, a mayor detalle, la lista completa de las becas y fondos que ofrece la Escuela de Posgrado de la PUCP, puede visitar el siguiente enlace: <http://posgrado.pucp.edu.pe/becas-y-beneficios/becas/>

### Más información:

Contacto: Escuela de Posgrado

Pontificia Universidad Católica del Perú

Teléfono: 626-2000 anexos 2530, 2531

Correo electrónico: [posgrado@pucp.edu.pe](mailto:posgrado@pucp.edu.pe)

## DIRECCIÓN ACADÉMICA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL (DARS):

### CONCURSO DE INICIATIVAS DE RESPONSABILIDAD SOCIAL PARA ESTUDIANTES

Desde el año 2010, con el objetivo de alentar y promover la Responsabilidad Social Universitaria (RSU), la Dirección Académica de Responsabilidad Social (DARS) organiza el concurso de iniciativas de RSU para estudiantes. A través de este concurso, se busca vincular el proceso de formación profesional y académica de los estudiantes con las demandas de nuestra diversidad social.

Es así que cada año se financian y acompañan iniciativas ganadoras que evidencien su preocupación por algún problema del país y su interés para generar, a partir de propuestas de investigación - acción, nuevos conocimientos y sensibilidades en la comunidad PUCP sobre las problemáticas identificadas.

## **APOYO ECONÓMICO PARA LA INCORPORACIÓN DEL ENFOQUE DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA (RSU) EN PROYECTOS GANADORES PAIN, PADET Y PAIP**

La DGI y la DARS, a través de su vínculo institucional, buscan promover iniciativas que aporten a la generación de nuevos conocimientos pertinentes para el desarrollo social y ciudadano. En ese sentido, el objetivo de este apoyo económico es permitir a los estudiantes de pregrado y posgrado incorporar, como uno de sus objetivos de investigación, el desarrollo de incidencia social y/o pública.

Una vez seleccionadas las propuestas de investigación ganadoras de cada programa de apoyo, la DARS lanza la convocatoria para que los y las ganadores(as) interesados(as) puedan postular al Apoyo Económico RSU. Para la postulación, los y las estudiantes deben proponer, como acción mínima, una forma de devolverle a la comunidad o institución la información recogida en la investigación. Esta devolución deberá tener en cuenta las necesidades y demandas particulares de los actores con los que se trabajó, a fin de contribuir en la resolución de alguna problemática identificada en el proceso de investigación. La DARS evalúa las propuestas y, para ello, toma en cuenta la pertinencia de las acciones y su viabilidad.

### **Más información:**

Contacto: Dirección Académica de Responsabilidad Social

Pontificia Universidad Católica del Perú

Teléfono: 626-2000 anexo 2142

Correo electrónico: [dars@pucp.pe](mailto:dars@pucp.pe)

Página web: [www.dars.pucp.edu.pe/](http://www.dars.pucp.edu.pe/)

Facebook: <https://es-la.facebook.com/pucpdars>

## **OFICINA DE BECAS (OB):**

La Oficina de Becas (OB) tiene la función principal de administrar, difundir y promover programas de becas educacionales, proporcionados por la PUCP e instituciones externas, tanto a alumnos de pregrado de la Universidad como postulantes a esta. Con dichas becas la PUCP busca premiar e incentivar la excelencia académica, y, de esa manera, procurar la continuidad en la Universidad de estudiantes aptos para el quehacer universitario.

La OB cuenta, hoy en día, con más de 25 programas dirigidos a estudiantes de las diversas especialidades de pregrado. Para conocer, a mayor detalle, la lista completa de las becas por especialidad, puede visitar el siguiente enlace: <http://www.pucp.edu.pe/pregrado/becas/?tipobeca=estudiantes&convocatoria=&carrera=beca=>

## SECRETARÍA GENERAL:

### BENEFICIOS DECLARADOS POR RESOLUCIÓN RECTORAL

- a. **Beca en atención a las disposiciones de la Ley N.º 28036, Ley de Promoción y Desarrollo del Deporte**

Se otorga a los deportistas que cuenten con la denominación de deportista calificado de alto nivel, previa propuesta de la respectiva federación deportiva nacional y con inscripción vigente en el Registro Nacional del Deporte (Renade). Dichas becas están supeditadas a las calificaciones académicas de los alumnos.

- b. **Descuentos a los descendientes de don José de la Riva Agüero y Osma**

Se otorgan en atención a las Normas para la concesión de descuentos sobre los derechos académicos a favor de los descendientes de don José de la Riva-Agüero y Osma, en conformidad con lo previsto en la Resolución de Consejo Universitario N.º 042/2002 del 17 de abril del 2002.

- c. **Crédito Educativo**

La Comisión de la Beca de Estímulo Académico Solidario (BEAS) y Crédito Educativo (CE) indica la relación de alumnos beneficiarios de los créditos educativos. El proceso de otorgamiento de estos se lleva a cabo conforme con lo dispuesto en el Reglamento General del Sistema de Becas y Crédito Educativo, así debe constar en el acta de la comisión, para lo cual se toma en cuenta el rendimiento académico y la situación socioeconómica de los alumnos.

- d. **Becas para los estudiantes integrantes del Coro y Conjunto de Música de Cámara de la Universidad**

Regulado por el Reglamento de Becas para los Estudiantes que participan en las Actividades Culturales de la Pontificia Universidad Católica del Perú, aprobado por la Resolución de Consejo Universitario N.º 038/2009 del 1 de abril del 2009 y promulgado mediante la Resolución Rectoral N.º 265/2009 del 22 de abril del 2009.

Mediante estas becas se entrega un estipendio mensual, cada uno, a favor de los integrantes del Coro y Conjunto de Música de Cámara de la Pontificia Universidad Católica del Perú, que sean señalados por la Dirección de Actividades Culturales.

e. **Beca a favor de los descendientes en línea directa de don Félix Denegri Luna**

De acuerdo con lo contemplado en el Testimonio de Escritura Pública de la minuta de donación de bienes muebles y renta vitalicia, celebrado entre los descendientes directos de don Félix Denegri Luna y la Universidad, en su cláusula tercera se señala que la Universidad se compromete a brindar un máximo de tres becas de estudios para los descendientes en línea directa de don Félix Denegri Luna, cada una por un periodo de 6 años.

**Más información:**

Contacto: Secretaría General  
Pontificia Universidad Católica del Perú  
Teléfono: 626-2000 anexos 2200, 2201  
Correo electrónico: [secgen@pucp.edu.pe](mailto:secgen@pucp.edu.pe)

## **OFICINA DE LA RED PERUANA DE UNIVERSIDADES (RPU):**

### **DIRECCIÓN ACADÉMICA DE RELACIONES INSTITUCIONALES (DARI)**

#### **FONDO CONCURSABLE DE APOYO AL TRABAJO DE CAMPO RPU:**

Desde el año 2014, se viene realizando el Fondo Concursable de Apoyo al Trabajo de Campo RPU. Este fondo busca promover la movilidad académica de estudiantes y docentes hacia las universidades que conforman la Red Peruana de Universidades (RPU), así como impulsar la reflexión y el conocimiento acerca de las diversas realidades que conforman nuestro país. Asimismo, se propone construir las condiciones para el futuro desarrollo de grupos y líneas de investigación entre universidades de la RPU. Por este motivo, se solicita que los postulantes establezcan relación con profesores o docentes de las universidades de la RPU.

El fondo concursable cuenta con tres categorías: profesor con alumnos asistentes, alumno tesista y curso de pregrado. La segunda categoría busca promover las investigaciones que los estudiantes o recientemente egresados de la PUCP están realizando para su licenciatura. De acuerdo con esta categoría, el trabajo de campo debe enmarcarse dentro de la investigación de la tesis y ejecutarse durante el segundo semestre de cada año.

## INTERCAMBIO ESTUDIANTIL RPU:

A través del intercambio estudiantil de la RPU, se busca crear una comunidad universitaria peruana, a través de la cual se pueda compartir experiencias y construir vínculos a largo plazo con alumnos de todo el país. Por medio de este intercambio, los alumnos de la PUCP pueden realizar un semestre académico en una universidad de la Red para conocer y aprender de entornos académicos distintos, desarrollar su tesis de licenciatura y/o una investigación personal o articular su semestre académico con alguna práctica preprofesional.

### Más información:

Contacto: Oficina de la Red Peruana de Universidades

Unidad: Dirección Académica de Relaciones Institucionales

Pontificia Universidad Católica del Perú

Teléfono: 626-2000 anexos 2178, 2196

Correo electrónico: [rpu@pucp.pe](mailto:rpu@pucp.pe)

Página web: [www.rpu.edu.pe](http://www.rpu.edu.pe)

Facebook: <https://www.facebook.com/redperuanadeuniversidades?fref=ts>

## OFICINA DE MOVILIDAD ESTUDIANTIL:

La PUCP, a través de la Dirección Académica de Relaciones Institucionales (DARI), ofrece a sus alumnos de pregrado la posibilidad de estudiar en prestigiosas universidades extranjeras, y de poder convalidar dichos cursos al regresar al país.

Cada año, son más de 200 estudiantes de pregrado que aprovechan esta oportunidad para cursar un semestre en una universidad extranjera mediante un programa de intercambio PUCP. Gracias a una oferta amplia, que suma más de 30 países de destino, y diversa en cuanto a los requisitos y a la inversión necesaria, se busca dar a todos los estudiantes la oportunidad de tener una experiencia internacional.

Contacto: Oficina de Movilidad Estudiantil

Unidad: Dirección Académica de Relaciones Institucionales

Pontificia Universidad Católica del Perú

Teléfono: 626-2000 anexos 2160, 2164

Correo electrónico: [intercambios@pucp.edu.pe](mailto:intercambios@pucp.edu.pe)

Página web: <http://intercambio.pucp.edu.pe/portal/index.php>

## OFICINA DE APOYO ACADÉMICO (OAA):

La Oficina de Apoyo Académico (OAA) de la Dirección de Asuntos Académicos (DAA) tiene a su cargo, como una de sus funciones principales, la gestión de actividades y recursos que ayuden al desarrollo de las competencias generales PUCP. Es así que, con su Programa de Actividades Académicas, lleva a cabo una serie de talleres gratuitos ofrecidos a los alumnos de pregrado.

El inventario de talleres se muestra a continuación:

**Cuadro N° 1**

<b>Lyrics: representando realidades a través de letras de canciones</b>	Se analiza el contenido y la propuesta estética de letras de canciones que se consideran como productos culturales vinculados a fenómenos, ideas y procesos.
<b>Cine como espacio de argumentación</b>	Se centra en el análisis de películas para el reconocimiento de un dilema ético, a través del cual se orienta al estudiante hacia la definición de una postura sustentada frente a este.
<b>Debate: el poder persuasivo de la palabra</b>	Se enfoca en reconocer las características formales de un debate, así como en desarrollar y mejorar las habilidades para presentar argumentos y contraargumentos, tanto en la expresión escrita como en la oral.
<b>La metáfora: una herramienta crítica</b>	Se analizan diversos textos literarios para comprender el funcionamiento y el empleo de la metáfora.
<b>Análisis de problemas como parte del desarrollo profesional 1</b>	Se propone el desarrollo de un método de investigación para el reconocimiento del contexto y las particularidades de una situación problemática, su análisis y la proposición de pautas de solución.
<b>Análisis de problemas como parte del desarrollo profesional 2</b>	Siguiendo el mismo método de investigación anterior, se desarrollan, además, principios propios del pensamiento crítico para la identificación de soluciones y su puesta en marcha.

*Elaboración propia*

Las competencias que se fortalecen a través de estos talleres son las siguientes:

**Gráfico N° 1**

Investigación	Comunicación
Trabajo en equipo	Ética y ciudadanía

*Elaboración propia*

**Más información:**

Contacto: Oficina de Apoyo Académico

Pontificia Universidad Católica del Perú

Teléfono: 626-2000 anexo 3146

Correo electrónico: [apoyoacademico@pucp.pe](mailto:apoyoacademico@pucp.pe)

Página web: <http://www.pucp.edu.pe/unidad/oficina-de-apoyo-academico/>

**BIBLIOTECA:**

El Sistema de Bibliotecas integra a todas las bibliotecas de la PUCP. Su misión es apoyar a la comunidad universitaria en el aprendizaje, la docencia y la investigación. Pone a disposición de la comunidad PUCP más de **500 mil recursos bibliográficos** entre libros, tesis, material audiovisual, mapas, periódicos, revistas, colecciones electrónicas, etc.

El investigador actual requiere tener competencias informacionales en función de sus necesidades específicas. Entre otras cosas, necesita lo siguiente:

- Elaborar estrategias de búsqueda adecuadas que le permitan recuperar contenidos académicos de manera eficiente y pertinente.
- Aplicar dichas estrategias en las fuentes adecuadas y ser capaz de evaluar, comparar y diferenciar los contenidos académicos de los profesionales y de los de divulgación.
- Organizar eficientemente la información recolectada, de manera que pueda ser consultada y citada adecuadamente en su investigación.

El Sistema de Bibliotecas de la PUCP cuenta con personal bibliotecario capacitado para apoyar el trabajo del docente, estudiante o egresado, en cualquier momento del proceso de investigación. Se asesora no solo en el uso de recursos suscritos por la PUCP, sino también en el desarrollo de las competencias mencionadas. Los profesionales del Sistema de Bibliotecas de la PUCP pueden atender solicitudes grupales o individuales para ayudar en casos específicos, tanto de manera presencial como virtual.

Así mismo, el Sistema de Bibliotecas brinda asesorías permanentes a sus usuarios: es posible acercarse a cualquier mostrador de las bibliotecas para recibir información sobre sus recursos y servicios.

De manera virtual, se pueden hacer consultas a través del correo [biblio@pucp.edu.pe](mailto:biblio@pucp.edu.pe). Es posible, también, solicitar una capacitación personalizada a través del siguiente enlace: <http://biblioteca.pucp.edu.pe/formacion/solicitar-una-capacitacion/>

Existen recursos electrónicos, especializados por cada área temática, que buscan ayudar al investigador en su trabajo. Estos se tratan de bases de datos, libros y revistas electrónicas, plataformas de libros electrónicos y material incluido en el Repositorio PUCP:

- **Guías Temáticas:** recursos de información, impresos o accesibles en línea, organizados por especialidades cuyo objetivo es ser una herramienta útil para la investigación.

<http://guiastematicas.biblioteca.pucp.edu.pe/>

#### **Más información:**

Contacto: Sistema de Bibliotecas

Pontificia Universidad Católica del Perú

Teléfono: 626-2000 anexo 3448, 3418.

Correo electrónico: [biblio@pucp.edu.pe](mailto:biblio@pucp.edu.pe)

Página web: <http://biblioteca.pucp.edu.pe/>

## **CENTROS E INSTITUTOS:**

La PUCP, en miras de apoyar y estimular la investigación interdisciplinaria, así como la colaboración de especialistas de diversas áreas del saber, ha creado diversos Centros e Institutos que tienen como finalidad desarrollar investigaciones en campos de conocimientos bastante diversos. En este sentido, se agrupan profesionales para trabajar actividades de investigación, enmarcadas preferentemente en asuntos y proyectos de interés nacional y/o regional, público y/o privado, que se extienden a los diversos aspectos de la realidad que abarcan la tecnología, las ciencias humanas y sociales, las ciencias naturales y exactas, y las tecnologías.

Para conocer, a mayor detalle, la lista completa de los diferentes Centros e Institutos, puede visitar el siguiente enlace: <http://investigacion.pucp.edu.pe/centros-e-institutos/>





**COMITÉ DE ÉTICA DE  
LA INVESTIGACIÓN  
(CEI)**

## 1. La importancia de la ética de la investigación y la integridad científica<sup>4</sup>

La ética de la investigación surgió a partir de la preocupación por la integridad y el bienestar de los sujetos, a fin de asegurar su protección frente a las eventuales malas prácticas. En ese sentido, hay dos tipos de investigaciones:

- a. **Investigaciones con seres humanos:** son aquellas en las que participan sujetos humanos vivos, las que hacen uso de materia humana o las que suponen el acceso a información de seres humanos con identidad rastreable y cuya privacidad está potencialmente involucrada (artículo 13° del Reglamento del Comité de Ética para la Investigación con Seres Humanos y Animales<sup>5</sup>).
- b. **Investigaciones con animales:** son aquellas en las que participan animales capaces de sentir dolor o placer (sensaciones subjetivas) y/o capaces de estados, tales como miedo, angustia o depresión (propiedades emocionales). El bienestar de estos animales merece consideración moral, por ello es obligatorio evitar o minimizar el malestar de los animales vivos que sean parte de la investigación (artículos 16° y 17° del Reglamento del Comité de Ética para la Investigación con Seres Humanos y Animales<sup>6</sup>).

Sin embargo, en la actualidad, la ética de la investigación no se limita a defender la integridad y el bienestar de los sujetos a fin de protegerles frente a eventuales malas prácticas –a pesar de que esto sea todavía un aspecto fundamental–, sino que pretende definir un marco completo de actuación, es decir, pretende constituir un elemento transversal de todo el proceso investigativo.<sup>7</sup> Es así que en ese contexto aparecerán preocupaciones vinculadas al manejo de la información recogida en campo o tomada de fuentes escritas, bajo el rótulo de integridad científica.

4 Información proporcionada por el Comité de Ética de la Investigación (CEI) y su Secretaría Técnica.

5 Pontificia Universidad Católica del Perú (2011). *Reglamento del comité de ética para la investigación con seres humanos y animales*. Lima. Consulta: 21 de marzo del 2017.

6 ídem

7 Galán, Manuel (2010). "Ética de la investigación". *Revista Iberoamericana de Educación*. Madrid, número 54/4, pp. 1-2. Consulta: 13 de abril del 2015.

Esta alude a la acción honesta y veraz en el uso y conservación de los datos que sirven de base a una investigación, así como en el análisis y comunicación de sus resultados. La integridad o rectitud deben regir no solo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. Asimismo, implica declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados (artículo 11° del Reglamento del Comité de Ética para la Investigación con Seres Humanos y Animales).

De lo anteriormente señalado, se infiere que el concepto original de ética de la investigación se ve complementado con el concepto de integridad científica, es así que este último viene a ser un principio más a ser implementado para el desarrollo de la ética en la investigación.

## 2. Los principios éticos de la investigación promovidos por el Comité de Ética de la Investigación (CEI) de la PUCP

Los principios éticos propios de la investigación que son promovidos por el CEI son los siguientes:

- a. Respeto por las personas.
- b. Beneficencia y no maleficencia.
- c. Justicia.
- d. Integridad científica.
- e. Responsabilidad.

El respeto por las personas que participan en una investigación exige que se les dé la oportunidad de tomar decisiones sobre su participación, a partir de la información clara y precisa sobre los objetivos y demandas del estudio. En ese sentido, su participación solo será válida si previamente se les ha solicitado el consentimiento informado respectivo. De manera general, este procedimiento debe constar de tres elementos: información, comprensión y voluntariedad.<sup>8</sup>

Por ello, al momento de diseñar e implementar un consentimiento informado, habrá que tener en cuenta determinadas acciones,<sup>9</sup> como las que se presentan a continuación:

- a. Comunicar los objetivos y alcances de la investigación.

<sup>8</sup> Departamento de Salud, Educación y Bienestar de EE.UU. (1979). "Sobre el consentimiento informado". *Informe Belmont*. Washington D.C. Consulta: 21 de marzo del 2017.

<http://www.bioeticayderecho.ub.edu/archivos/norm/InformeBelmont.pdf>

<sup>9</sup> La relación de acciones que aquí se incluye ha sido extraída de los materiales que suelen ser utilizados por la Oficina de Ética de la Investigación e Integridad Científica (OETIIC) para las capacitaciones.

- b. Explicar cuáles serán los instrumentos de recojo de información, el tiempo que demandará y cómo se registrará.
- c. Asegurar que la información no sea utilizada para otros fines y propósitos que no estén previstos.
- d. Respetar la participación voluntaria de los participantes.
- e. Respetar el derecho del participante de dar por finalizada su participación sin que ello le ocasione perjuicio alguno.
- f. Garantizar la confidencialidad y, de ser el caso, el anonimato.
- g. Resguardar el cuidado y uso de la información.
- h. Asegurar la devolución de resultados.
- i. Respetar las circunstancias especiales y las formas de vida particulares.

### 3. El Comité de Ética de la Investigación (CEI) de la PUCP

El Comité de Ética de la Investigación (CEI) fue creado el 7 de octubre del 2009. Su mandato es "supervisar y certificar que las investigaciones que sean llevadas a cabo en la Universidad no representen daño alguno a la salud física y mental de los individuos que participen en ellas como objeto de estudio".<sup>10</sup> Ello significa que puede aprobar, rechazar, sugerir modificaciones o detener una investigación que falte a las normas éticas nacionales o internacionales.

El Comité se encuentra conformado por 18 miembros: 15 docentes y 3 miembros externos. Los primeros representan a cada uno de los quince departamentos académicos de la PUCP y ejercen el cargo por dos años. Asimismo, mientras los miembros docentes son nombrados por el jefe de Departamento, los miembros externos son nombrados por el VRI.

El Comité revisa los proyectos de investigación y sus anexos (protocolos de consentimiento informado e instrumentos de recojo de información) con la finalidad de evaluar el respeto por los principios éticos de la investigación con seres humanos y animales. La evaluación realizada implica no solo la revisión del proyecto por parte de un miembro responsable sino, también, la deliberación del proyecto íntegro en sesiones semanales. En estas sesiones, el Comité emite un dictamen,<sup>11</sup> el cual puede ser:

- a. Aprobado: lo que supone que el proyecto -tal como está delineado en el protocolo- es aceptable y puede llevarse a cabo.
- b. Aprobado condicional: lo que significa que el Comité solicita modificaciones al protocolo del proyecto como condición para su aceptabilidad.

10 Pontificia Universidad Católica del Perú (2013). *Comité de Ética para la Investigación con Seres Humanos y Animales. Reglamento y manual de procedimientos*. Lima. Consulta: 22 de febrero del 2017. <http://textos.pucp.edu.pe/pdf/4332.pdf>

11 Ídem.

- c. No aprobado: lo que significa que el protocolo no es aceptable, incluso con modificaciones importantes.

La evaluación de proyectos que viene realizando el Comité sistemáticamente ha permitido determinar dos problemas recurrentes en la implementación de la ética de la investigación en el diseño de los proyectos por parte de los investigadores. Estos problemas son los siguientes:

- a. Determinar correctamente cuándo una investigación incluye seres humanos y cuándo no.
- b. Omitir la implementación del proceso de consentimiento informado de los participantes o realizarlo de manera defectuosa.

Para desplegar sus acciones, el Comité cuenta con el apoyo de la Oficina de Ética de la Investigación e Integridad Científica para la revisión y la evaluación de los proyectos de investigación, así como para la implementación de capacitaciones sobre ética de la investigación e integridad científica dirigidas a la comunidad PUCP.

**Más información:**

Contacto: Oficina de Ética de la Investigación e Integridad Científica

Pontificia Universidad Católica del Perú

Teléfono: 626-2000 anexo 2246

Correo electrónico: [oetiic.secretariatecnica@pucp.edu.pe](mailto:oetiic.secretariatecnica@pucp.edu.pe)

Página web: <http://investigacion.pucp.edu.pe/>



100 años  
**PUCP**