

# INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA BIOECOAMBIENTAL

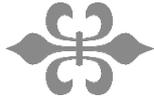
*Enfoque por competencias*



*Hitlser Juan Castillo Paredes  
Jesús Marino Gomez Miguel  
Leonidas Félix Villaorduña Caldas  
Hebert Carlos Castillo Paredes  
Edilberto Cueva Pérez  
Moisés Agustín Cristóbal  
Teódulo Joel Victorio Huaranga*

# INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA BIOECOAMBIENTAL

Enfoque por Competencias



Doy la conformidad a la CIDE Editorial para su publicación.  
Lima 28 de abril del 2022.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Hitler', positioned above the printed name.

Blgo. Dr. Hitlser Juan Castillo Paredes  
Autor de correspondencia

# INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA BIOECOAMBIENTAL

Enfoque por Competencias



## AUTORES

Hitlser Juan Castillo Paredes  
Jesús Marino Gomez Miguel  
Leonidas Félix Villaorduña Caldas  
Hebert Carlos Castillo Paredes  
Edilberto Cueva Pérez  
Moisés Agustín Cristóbal  
Teódulo Joel Victorio Huaranga

Hitlser Juan Castillo Paredes<sup>1</sup>, Jesús Marino Gomez Miguel<sup>2</sup>, Leonidas Félix Villaorduña Caldas<sup>2</sup>, Hebert Carlos Castillo Paredes<sup>2</sup>, Edilberto Cueva Pérez<sup>2</sup>, Moisés Agustín Cristóbal<sup>2</sup>, Teódulo Joel Victorio Huaranga<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Editor-Autor. Dirección de las actividades de investigación, redacción y la edición digital del trabajo.

<sup>2</sup> Autores. Ejecución de las actividades de investigación, redacción y financiamiento del trabajo.

La presente obra fue evaluada por pares académicos experimentados en el área.

Catalogación en la Fuente:

Investigación científica bioecoambiental. Enfoque por competencias/ Hitlser Juan Castillo Paredes, Jesús Marino Gomez Miguel, Leonidas Félix Villaorduña Caldas, Hebert Carlos Castillo Paredes, Edilberto Cueva Pérez, Moisés Agustín Cristóbal, Teódulo Joel Victorio Huaranga. - Guayaquil: CIDE, 2022.

252 p.: incluye tablas, cuadros, gráficos.

ISBN: 978-9942-844-76-7

Biología-Economía-Física y Matemática-Ambiente-Ecolingüística.

Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente, por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o por cualquiera otro, sin la autorización previa por escrito al Centro de Investigación y Desarrollo Ecuador (CIDE).

ISBN: 978-9942-844-76-7

Edición con fines académicos no lucrativos  
Impreso y hecho en Ecuador.

Dirección editorial: Lic. Pedro Naranjo Bajaña, MSc.

Coordinación técnica: Lic. María José Delgado

Diseño gráfico: Lic. Danissa Colmenares

Diagramación: Lic. Alba Gil

Fecha de publicación: abril, 2022

Centro de Investigación y Desarrollo Ecuador

Cdla. Martina Mz 1 V. 4 Guayaquil, Ecuador

Tel.: 00593 4 2037524

<http://www.cidecuador.org>

**Primera edición:** abril, 2022.

**Carátula:** fotografía de la "Cordillera del Yanachaga Chemillen"-Oxapampa-Pasco, Perú.

**Ilustraciones:** inéditas y de autoría propia.

**CIDE**  
EDITORIAL



Guayaquil – Ecuador

## DEDICATORIA

A nuestros ancestros, por quienes transitamos por la hermosa senda de la tierra, ubicada en el macrocosmos que es el universo.

A nuestros hermanos, en el sentido más amplio de la palabra, quienes nos acompañan en esta breve fase de la existencia.

A nuestros maestros, quienes contribuyeron en la formación integral y como producto de sus esfuerzos va esta obra para beneficio de los lectores.

A nuestros alumnos y lectores en general, quienes con su aprendizaje y opiniones son los mejores evaluadores para la innovación en ediciones futuras.

## ACERCA DE LOS AUTORES



**Hitlser Juan Castillo Paredes**, natural de la provincia de Santiago de Chuco, región La Libertad. Bachiller en Ciencias Biológicas, Biólogo Pesquero, Maestro en Gestión Ambiental, Dr. en Ciencias Biológicas, obtenidos en la Universidad Nacional de Trujillo (UNT); egresado del Doctorado en Ciencias Ambientales - UNT, Docente Ordinario Principal a Dedicación Exclusiva - Programa de Estudios de Ingeniería Ambiental - Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides. Ex Director del Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud, Ex Director del Instituto de Investigación de la Facultad de Odontología, Ex Director del Instituto Central de Investigación – UNDAC. Editor de la Revista Praxis, línea de investigación en Ecología y Medio Ambiente.



**Jesús Marino Gomez Miguel**, natural de la provincia de Jauja, región Junín, reside en Oxapampa, región Pasco. Bachiller en Ciencias Económicas, Economista, Maestro en Planificación y Proyectos de Desarrollo obtenidos en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Estudiante de Doctorado en Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible en la Universidad Nacional del Centro del Perú. Ejerció cargos de funcionario en diversas instituciones públicas del Estado. Docente en el Instituto Superior Tecnológico Público Oxapampa durante diez años. Especialista en eonegocios en DEVIDA y actual docente Ordinario Auxiliar a Tiempo Completo en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, donde desempeña el cargo de Sub Director del Programa de Estudios de Ingeniería Ambiental - Filial Oxapampa.



**Leonidas Félix Villaorduña Caldas**, es natural de la provincia de Marañón de la región Huánuco. Bachiller, Economista, es Magister Scientiae en Economía agrícola y es doctor en Economía. Con estudios de agronomía. Ha desempeñado cargos técnicos, de funcionario y directivos en la administración pública en Lima, Junín, Pasco y Huánuco. En el ámbito universitario ha laborado como catedrático en las universidades nacionales Agraria La Molina, Agraria de la Selva, Hermilio Valdizan; actualmente es docente ordinario en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, donde ha tenido cargos directivos y de autoridad universitaria. También ha sido profesor visitante de las universidades de Santiago de Compostela y de Burgos. Tiene publicado sus artículos científicos en revistas indizadas.



**Hebert Carlos Castillo Paredes**, es natural de la provincia de Santiago de Chuco, región La Libertad. Bachiller en Ciencias Físicas y Matemáticas. Licenciado en Matemáticas, Maestro en Ciencias (obtenidos en la Universidad Nacional de Trujillo). Viene laborando en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión (UNDAC) como docente en la condición Nombrado, en la categoría Principal a Dedicación Exclusiva, adscrito a la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación, Facultad de Ingeniería. Laboró como docente en el nivel secundario. Se desempeñó como Director de la Escuela de Posgrado y actualmente se desempeña como Decano de la Facultad de Ingeniería en la UNDAC.



**Edilberto Cueva Pérez**, natural de la provincia de Chota, región Cajamarca. Bachiller en Ingeniería Mecánica. Título: Ingeniero Mecánico optado en la Universidad Nacional del Centro del Perú – UNCP. Magister en Administración de la Educación - Universidad Cesar Vallejo – UCV. Estudios de Doctorado mención Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Docente en el Instituto Superior Tecnológico de Oxapampa durante 19 años. Inspector Técnico en Defensa Civil, 5 años; Inspector Técnico en Edificaciones acreditado por CENEPRED y Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Consultor en el sector público y privado, y actual docente en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión -UNDAC.



**Moisés Agustín Cristóbal**, natural de Huayllay-Pasco. Estudios de pregrado en la UPeU y Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión; Maestría en Investigación y Docencia Universitaria-Universidad Peruana Unión – UPeU – Lima. Desempeñó cargos: jefe de Registros Académicos - UNDAC, secretario docente - UNDAC, director de la Oficina de Turismo - UNDAC; editor, revisor de estilo, autor del libro Evaluación Educativa, colaborador en el “Plan Carrión” y Revista “Bosque de Rocas de Huayllay-Una Maravilla Turística”; publicó artículos originales, ensayos, composiciones literarias en la Revista Praxis-UNDAC-Pasco y un artículo científico en la Revista Ciencia y Tecnología - UNT-Trujillo. Actual Docente Ordinario Asociado en el Programa Académico de Comunicación y Literatura-EFPE Secundaria-Facultad de Ciencias de la Educación-UNDAC.



**Teódulo Joel Victorio Huaranga**, natural de La Oroya, provincia Yauli, región Junín. Bachiller en Ciencias de la Ingeniería Química - Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Bachiller en Educación, Licenciado en Educación Secundaria, especialidad Matemática y Física - Universidad Particular Inca Garcilaso de la Vega. Segunda Especialidad Informática Educativa y Maestría con mención en Gestión Educacional en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

Ayudante de Cátedra UNSCH en la asignatura de Química General. Laboró en la Empresa Minera del Centro del Perú SA. Experiencia educativa 34 años en I.E. Gran Mariscal Ramón Castilla y en el SENATI.

## Prólogo

Hace años, cuando se empezó a estudiar la metodología de la investigación hubiera gustado disponer de una obra como esta “Investigación científica bioecoambiental – enfoque por competencias”, inclinado con interés hacia el desarrollo del conocimiento, brindando esta, instrumentos útiles y sencillos a los estudiantes y público en general, que seguramente anhelan conocer y manejar los métodos que les permitirán acercarse a sus investigaciones ya sea por placer o por necesidad académica.

La disposición con la que los autores se acercan a temas que a los estudiantes les parecen inescrutables, han tratado de que sea sencillo de leer y de entender; y al final la metodología de la investigación no sea pesada ni algo oculto, sino un evento extraordinario y atrayente para quienes se acerquen a las páginas de este importante libro de los autores Hitlser Castillo P., Jesús Gomez M., Leonidas Villaorduña C., Hebert Castillo P., Edilberto Cueva P., Moisés Agustín C. y Teódulo Victorio H. Ciertamente, los procesos didácticos con que los autores ofrecen estas herramientas son para que los estudiantes trasciendan una visión sistemática de la investigación, para abordar y complementar el conocimiento en apoyo a todas las demás ciencias; notorio son los temas refrescantes, profundos y bastante prácticos adicionado con ejemplos actuales.

Como es de ver, los autores brindan una significativa obra para estudiantes, docentes y público lector quienes pretendan entender al inescrutable mundo de los métodos de investigación. Esta labor tiene el propósito de mejorar la enseñanza-aprendizaje en los aspectos básicos del proceso de la investigación de las disciplinas de biología-ecología, economía, ecolingüística, medio ambiente y áreas afines en los programas de estudios de Ingeniería Ambiental y Comunicación y Literatura; acorde a la normatividad de los entes rectores del país, que involucran la realización de investigaciones y el acercamiento a la investigación formativa, básica y aplicada contemplada en los planes curriculares; en esta obra se han previsto el resumen científico, introducción, metodología de los contenidos de los instrumentos de evaluación, percepción de los estudiantes, los fundamentos epistemológicos de la ciencia, investigación científicas propiamente, proceso de la investigación 1, planteamiento del problema, marco teórico, alcance de la investigación, hipótesis; proceso de investigación 2, diseño de investigación, población y muestra, recolección de datos, análisis de datos; finalizando con los resultados y discusión; conclusiones y recomendaciones, con ejemplos sencillos y teorías simples con diferentes

estrategias, técnicas, medios y ayudas aplicadas al campo de la educación superior, que, de hecho, ayudarán no sólo a la formación del estudiante en investigación, sino la de incentivar procesos de aprendizaje significativo.

Finalmente, debo manifestar el grato honor de haber revisado esta obra y recomiendo a la población académica para que se sumerja en el amplio y maravilloso mundo de la investigación.

Mg. Anderson Gonzales Ureta  
Docente de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión  
Ex alcalde de Carhuamayo - Perú

## ÍNDICE

Dedicatoria .....	5
Acerca de los autores .....	6
Prólogo .....	9
Resumen .....	12
Introducción .....	13
Metodología .....	16
De los contenidos .....	16
De los instrumentos de evaluación .....	17
Percepción de los estudiantes .....	34
<b>Desarrollo de temas .....</b>	<b>35</b>
<b>Fundamentos epistemológicos de la ciencia .....</b>	<b>38</b>
Conocimiento científico .....	39
Ciencia .....	42
Lógica y lenguaje de la ciencia .....	44
Enfoques de la investigación .....	48
<b>Investigación científica .....</b>	<b>51</b>
Nociones de investigación científica .....	53
El método científico .....	56
El método científico en investigación ecoambiental .....	59
Ética en la investigación .....	61
<b>Proceso de la investigación 1 .....</b>	<b>64</b>
Planteamiento del problema .....	66
Marco teórico .....	72
Alcance de la investigación .....	78
Hipótesis .....	83
<b>Proceso de la investigación 2 .....</b>	<b>94</b>
Diseño de investigación .....	96
Población y muestra .....	120
Recolección de datos .....	135
Análisis de datos .....	170
Resultados y discusión .....	202
Conclusiones y recomendaciones .....	211
Referencias bibliográficas .....	212
Anexos .....	217

## Resumen

La obra *Investigación Científica Bioecoambiental, Enfoque por Competencias (ICB-EC)*, fue elaborada entre los años 2018 y 2021 con el objetivo de “mejorar la enseñanza-aprendizaje en los aspectos básicos del proceso de la investigación de las disciplinas de biología-ecología, economía, ecolinguística, medio ambiente y áreas afines en los programas de estudios de Ingeniería Ambiental y Comunicación y Literatura; donde se evidencia ciertas falencias en los planes curriculares, por lo que es preciso llevar a cabo la evaluación y renovación acorde al avance de la ciencia y tecnología; más aún, cuando se habita en el contexto (COVID-19). Con fines de contribuir a ello, se hizo necesario revisar las normas emanadas del gobierno, así como de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión (UNDAC). Luego de haber identificado las incoherencias de perfil del egresado con la sumilla de la asignatura Metodología de la Investigación Científica, se analizó fuentes de información relacionadas a la investigación científica; posteriormente, se seleccionó, resumió, argumentó e ilustró; siempre con la intención de articular al quehacer ambiental. Asimismo, para la selección de los contenidos se recurrió a los buscadores Google, Google Académico, Scielo Perú, Biblioteca Virtual de CONCYTEC fuentes bibliográficas en físico. Finalmente, se aplicó un “Cuestionario de opinión sobre edición de libro” a los estudiantes de los programas mencionados. Se concluye que el libro “Investigación Científica Bioecoambiental. Enfoque por competencias” es de vital interés para su formación académica; y mucho mejor con el fortalecimiento de capacidades respecto al manejo virtual de herramientas de investigación; de tal manera que tenga alcance a lectores externos. En el futuro se debe incidir en la selección redistribución y presentación de contenidos y prestar mayor atención en los instrumentos de evaluación procedimental.

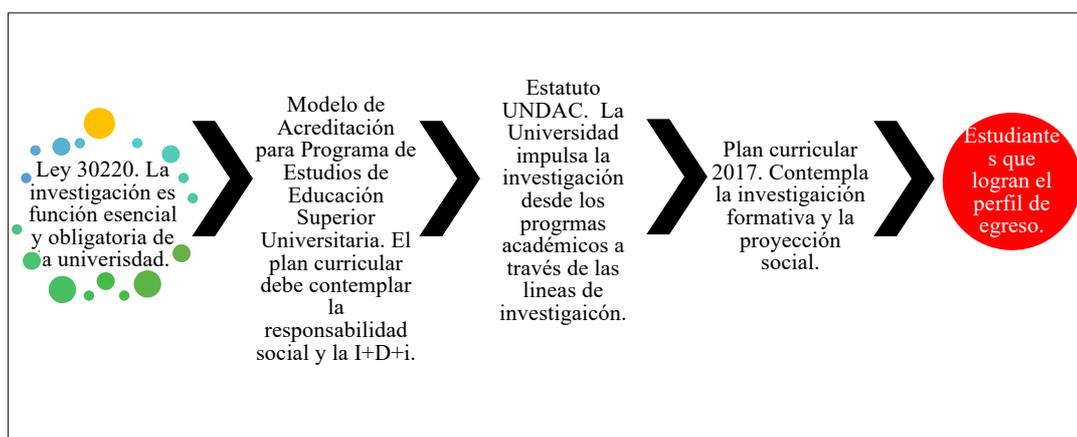
## Introducción

El trabajo está dirigido a responder la interrogante ¿cómo mejorar la enseñanza sobre aspectos básicos de la investigación científica en el área bioecoambiental?; es decir, para las disciplinas, de biología-ecología, economía, ecolinguística, medio ambiente y áreas afines; especificación que no restringe su aplicación a otras disciplinas. Además, será de gran ayuda, facilitando el aprendizaje del conocimiento científico bajo la modalidad por competencias (en los niveles de saber, saber hacer, saber ser y saber estar); de tal manera, que responda a las políticas diseñadas por los organismos rectores de la educación en el Perú. Para tal hecho, fue necesario revisar las normas relacionadas a la investigación con miras a una “formación integral” del estudiante.

Es así, que la investigación es función esencial y obligatoria de la universidad en la cual participan docentes y estudiantes dentro o fuera de ella; por lo que, a estos últimos se les debe proveer de las herramientas pertinentes<sup>1</sup>. Uno de estos instrumentos es el plan curricular, el que contempla la responsabilidad social universitaria y el de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i), base de la formación integral y el logro de competencias a lo largo de toda la carrera<sup>2</sup>. De igual modo, es política de la UNDAC impulsar estudios que respondan a las líneas de investigación de los programas académicos y a las necesidades de desarrollo local, nacional e internacional que permitan mejorar la calidad de vida<sup>3</sup>. Finalmente, el Plan Curricular 2017 contempla el desarrollo de actividades de investigación formativa y de proyección social<sup>4</sup>. Figura 1a.

**Figura 1a.**

*Articulación de normas para la formación integral del estudiante*



Sin embargo, se viene observando falencias desde la planificación, la ejecución y la evaluación del aprendizaje como: fortalecimiento limitado de capacidades, sobrecarga laboral, entre otros.

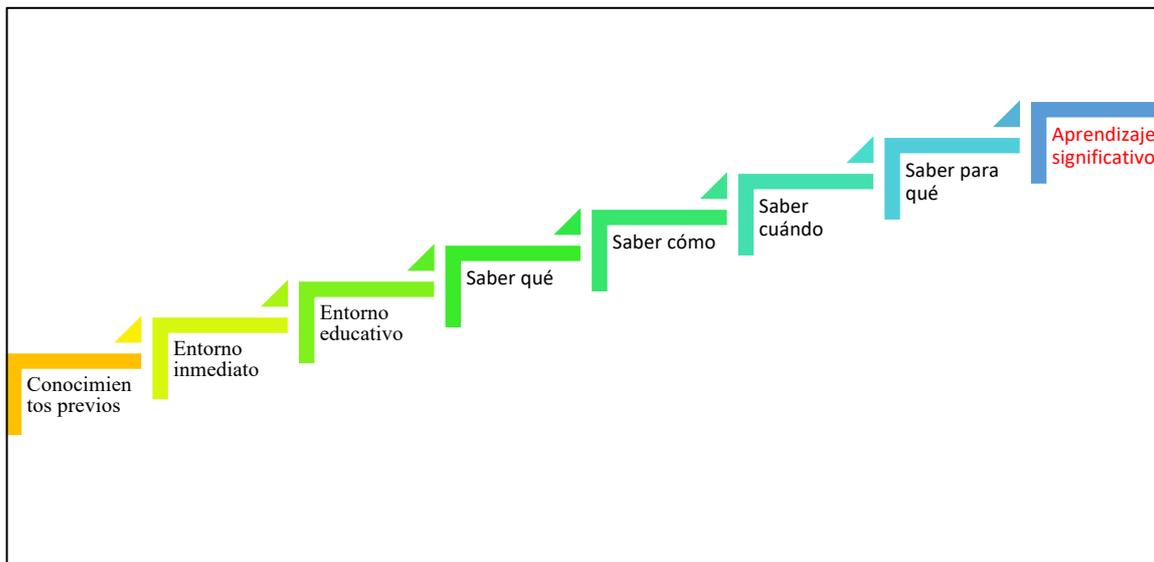
Por estas razones, se ha elaborado el libro Investigación Científica Bioecoambiental, Enfoque por Competencias (ICB-EC) con la finalidad de una mayor organización en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Metodología de la Investigación Científica con énfasis a los alumnos del Programa de Estudios de Ingeniería Ambiental-Filial Oxapampa (PE IA-FO) y Programa de Estudios de Comunicación y Literatura de la UNDAC.

Cuando se habla de enfoque por competencias, se refiere a la capacidad de un buen desempeño o trabajos en contextos complejos y auténticos; basado en la integración y activación de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores.

Por su parte, Chomsky (1965)<sup>5</sup> lingüista estadounidense, uno de los teóricos del lenguaje y activistas políticos más importantes del siglo XX, en su libro *Aspectos de la teoría de la sintaxis*, dice que la competencia, es la capacidad y disposición para el desempeño y para la interpretación.

La competencia es multidimensional o pluridimensional, quiere decir, que se puede medir en varias direcciones o dimensiones; en este caso, en varios niveles como el saber datos, conceptos y conocimientos; saber hacer referido al dominio de habilidades, destreza y métodos de actuación; saber ser medido en actitudes, valores que guía el comportamiento; y el saber estar en cuanto a la capacidad relativo con la comunicación interpersonal y el trabajo cooperativo (Figura 1b).

**Figura 1b.**  
*Proceso del trabajo por competencias*



## Metodología

### De los contenidos

Después de la revisión de la Ley Universitaria<sup>1</sup> y el Modelo de Acreditación para Programas de Estudios de Educación Superior Universitaria<sup>2</sup>; así como, las normas de la UNDAC, entre ellas el Estatuto<sup>3</sup>, Plan Curricular<sup>4</sup> y Directiva del Proceso de Desarrollo Académico vigente<sup>6</sup>; se recurrió a la oferta del CONCYTEC en cuanto a lo que es documentación de acceso libre contemplado en la Biblioteca Virtual<sup>7</sup>, a los buscadores Google, Google Académico, Scielo, fuentes bibliográficas en físico; todo esto con la finalidad de seleccionar y articular los contenidos.

Por otro lado, teniendo el criterio de la revisión por títulos y/o contenidos (resúmenes) se seleccionó la literatura que se amoldaba al propósito de la obra, entre ellos, libros, artículos científicos, páginas web, tesis, diccionarios, normas y videos; para luego, ser extraídos al “Gestor Bibliográfico Zotero”. Después de un análisis se seleccionaron los tópicos o contenidos de relevancia para el aprendizaje de los estudiantes; todo esto acorde al documento que va a orientar el desarrollo y evaluación como es el sílabo (Anexos 1a y 1b); finalmente, se realizó resúmenes y argumentos reflejados en instructivos de ICB-EC, quedando lista la información para trasladarse a los temas a tenerse en cuenta. Cabe mencionar que, el sílabo fue elaborado tomando como base el marco técnico-legal actual; además, de responder a las preguntas ¿Qué competencias están ligadas al perfil del egreso?; para el caso del estudiante en las áreas mencionadas; por otro lado, ¿Qué contenidos se debe considerar? y ¿Cómo dosificarlo?, dado a que el docente debe desarrollar la asignatura mirando aspectos que le van a servir de sobremanera al usuario.

A la vez se tuvo en cuenta los ejes centrales, como los “Fundamentos Epistemológicos de la Ciencia”, “Investigación Científica” y “Proceso de la investigación”, éste último dividido en dos, porque abarca multiplicidad de temas y que el estudiante tiene que conocer. Estos contenidos fueron dosificados conforme a la literatura de alcance y a criterio propio, y son los que se muestran en el desarrollo temático por Actividades de la Sesión de Aprendizaje (ASA).

## De los instrumentos de evaluación

Para el cumplimiento de los indicadores de logro, tiene valor una evaluación integral y un mejor aprendizaje, aparte del cuestionario en la parte conceptual; aquí se presentan algunos instrumentos de evaluación; porque existen un sinnúmero de ellos, pero tienen que adecuarse conforme a la necesidad; se describe a continuación:

- **Evaluación procedimental (EP).** Consiste en el análisis y síntesis de los instructivos, tesis o artículos científicos o empírica e ilustraciones del lugar, con la finalidad de reforzar los conocimientos adquiridos en la parte teórica. Para evidenciar los indicadores de logro se propone la elaboración de diversas tareas, las que serán evaluadas mediante rúbricas (instrumento de evaluación de desempeño o tablas que desglosan los niveles de desempeño de los estudiantes en cumplimiento a los objetivos curriculares) con sus respectivas pautas; así, se tiene cuadro sinóptico, mapa mental, ficha científica, exposición, informe académico, presentación en PowerPoint (PPT), mapa conceptual, ensayo (Anexos del 2 al 9).
- **Evaluación actitudinal (EA).** Muchas veces la valoración en este rubro es informal; sin embargo, para una evaluación objetiva implica el cumplimiento de normas, valores, presentación de la lista de cotejo para evaluar actitudes (Anexo 10).
- **Evaluación investigación (EI) y responsabilidad social (ERS).** La norma<sup>4</sup> del Programa de Estudios de Ingeniería Ambiental y la directiva vigente de proceso de año académico, indican que es necesario que en cada sílabo se inserte actividades de investigación y responsabilidad social; para tal efecto, es necesario considerar actividades transversales por unidad didáctica; pero, programadas con cautela para que no sean tan absorbentes, dado a que también son consideradas en otras asignaturas. Previamente, el alumno debe tener un norte, una brújula que le oriente ¿Qué actividad va a desarrollar?, motivo por el cual se plantean actividades que les permitan fortalecer sus capacidades de formación para la investigación a través del manejo de redacción científica (resúmenes) y recolección de información (vídeos). La forma de evaluación se indica en Anexo 11.

Las pautas para la elaboración de las tareas son:

## **Cuadro sinóptico (CS)/Mapa mental (MM)/ Mapa conceptual (MC)**

Aplicando técnicas adecuadas de lectura y estudio (herramientas electrónicas; entre ellas, resaltado, subrayado, tachado, esquema, resumen, notas de margen); así como, el método analítico-sintético para identificar y extraer las ideas principales y secundarias, elabore un CS/MM/MC del material asignado; para luego, ser entregado en formato PDF. La tarea se realizará en un lapso preestablecido (Ver sesión de aprendizaje). Asimismo, lea y analice previamente la rúbrica.

El trabajo llevará las siguientes características:

- **Carátula:**
  - Logos de la UNDAC y del programa de estudios.
  - Ilustración.
  - Tema.
  - Título del tema.
  - Autor(es).
  - Tutor.
  - Ciudad-Región-País, Mes-Año.
  
- **Configuración de página:**
  - Márgen superior: 2,5 cm.
  - Inferior: 2,5 cm.
  - Izquierdo: 2,5 cm.
  - Derecho: 2,5 cm.
  - Orientación: vertical u horizontal.
  - Tamaño de papel: normal A4 (Ancho: 21 cm. Alto: 29,7 cm).
  
- **Fuente:**
  - Fuente: Times New Roman.
  - Estilo de fuente: normal.
  - Tamaño: 12 para el texto, en algunos casos jugar entre 12 a 8, mirando un prototipo.
  
- **Número de páginas:** de acuerdo a necesidad.
- **Ilustraciones:** esquemas, dibujos, fotos, imágenes, mapas, etc. a excepción del MC.
- **Tablas:** si es necesario.

- **Nota:**

- 1) Revisar tutoriales sobre elaboración de estos instrumentos.
- 2) Consultar con su docente.
- 3) Otras especificaciones en la rúbrica.
- 4) Subir el archivo al Classroom.

## **Ficha Científica**

Aplicando técnicas adecuadas de lectura y estudio (herramientas electrónicas; entre ellas, resaltado, subrayado, tachado, esquema, resumen, notas de margen); así como, el método analítico-sintético para identificar y extraer las ideas principales y secundarias, elabore “**Fichas científicas**” del material asignado; para luego, ser entregado en formato PPT y PDF. La tarea se realizará en un lapso preestablecido (Ver sesión de aprendizaje). Asimismo, lea y analice previamente la rúbrica.

El trabajo llevará las siguientes características:

- **Carátula:**

- Logos de la UNDAC y del programa de estudios.
- Ilustración.
- Tema.
- Título del tema.
- Autor(es).
- Tutor.
- Ciudad-Región-País, Mes-Año.

- **Configuración de página:**

- Fuente: Times New Roman.
- Estilo de fuente: normal.
- Tamaño: 12 para el texto, en algunos casos jugar entre 12 a 8.
- Orientación: horizontal.
- Tamaño de ficha: ancho 12 y alto 7.5 cm.
- 

- **Fuente:**

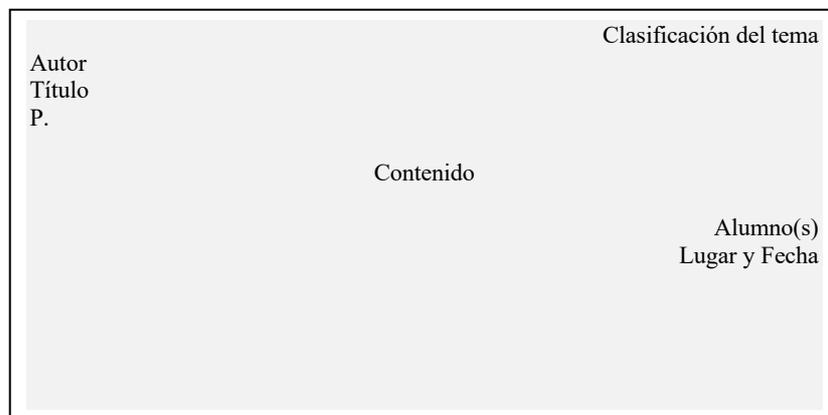
- Fuente: Times New Roman.
- Estilo de fuente: normal.

- Tamaño: 12 para el texto, en algunos casos jugar entre 12 a 8, mirando un prototipo.

- **Tipos de fichas:** textuales, de resumen y mixtas.
- **Número de fichas:** las convenientes o las indicadas por el docente.
- **Ilustraciones:** esquemas, dibujos, fotos, imágenes, mapas, etc.
- **Tablas:** si es necesario.
- **Diseño:** a criterio del(la) alumno(a).
- **Elementos:** la ficha llevará los siguientes elementos indicados en la Figura 2.

### Figura 2.

*Elementos de la ficha científica*



- **Membrete institucional:** en todas las fichas.
- **Párrafo:** los necesarios.
- **Formato:** PPT.
- **Nota:**
  - 1) Revisar tutoriales sobre elaboración de estos instrumentos.
  - 2) Consultar con su docente.
  - 3) Otras especificaciones en la rúbrica.
  - 4) Subir el archivo al Classroom.

### Exposición

Aplicando técnicas adecuadas de lectura y estudio (herramientas electrónicas, entre ellas, lectura, resaltado, subrayado, tachado, esquema, resumen, notas de margen); así como, el método analítico-sintético para identificar y extraer las ideas principales y secundarias, elabore una “**Exposición**” del material asignado; para luego, ser entregado en

formato PDF y PPT. La tarea se realizará en un tiempo preestablecido (Ver sesión de aprendizaje). La exposición será grupal vía virtual o presencial, con una duración de 20 minutos con cinco minutos de preguntas o acotaciones. Asimismo, lea y analice previamente la rúbrica.

El trabajo llevará las características de un PPT; sin embargo, se debe poner énfasis en las etapas de inicio, proceso (diagrama o mapa conceptual o contenido de la ponencia, desarrollo del tema, conclusiones y referencias bibliográficas) y salida (conclusiones y agradecimiento)

**Nota:**

- 1) Revisar tutoriales sobre elaboración de estos instrumentos.
- 2) Consultar con su docente.
- 3) Otras especificaciones en la rúbrica.
- 4) Previamente subir la ponencia al Classroom.

## **Informe académico**

Aplicando técnicas adecuadas de lectura y estudio (herramientas electrónicas, entre ellas, resaltado, subrayado, tachado, esquema, resumen, notas de margen); así como, el método analítico-sintético para identificar y extraer las ideas principales y secundarias, elabore un **“Informe académico”** del material asignado; para luego, ser entregado en formato PDF. La tarea se realizará en un tiempo preestablecido (Ver sesión de aprendizaje). Asimismo, lea y analice previamente la rúbrica.

Dado a la complejidad de esta tarea, el paso a paso para la elaboración es:

- **Configuración de página:**

- Márgenes: superior: 2,5 cm.
- Inferior: 2,5 cm.
- Izquierdo: 2,5 cm.
- Derecho: 2,5 cm.
- Orientación: vertical u horizontal (Cuando se requiera).
- Tamaño de página: normal A4 (Ancho: 21 cm. Alto: 29,7 cm).

- **Fuente:**
  - Fuente: Times New Roman.
  - Estilo de fuente: normal.
  - Tamaño: 12 para el texto, en algunos casos jugar entre 12 a 8, mirando un prototipo.
- **Número de páginas:** tres, incluyendo la carátula.
- **Ilustraciones:** esquemas, dibujos, fotos, imágenes, mapas, etc.).
- **Tablas:** si es necesario.
- **Estructura:** se detalla en la Tabla 1:

**Tabla 1.**

*Estructura de informe académico*

<b>Estructura</b>	<b>Especificaciones</b>
<b>Carátula</b>	Logos de la UNDAC y del programa de estudios ↓ Ilustración ↓ Informe Académico ↓ Título del tema. Imagen relacionada al tema ↓ Nombre(s) y apellido(s) del (los) estudiante(s) ↓ Nombres y apellidos del tutor académico ↓ Ciudad-Región-País, Mes-Año.
<b>Índice</b>	En formato electrónico del Programa Microsoft Word.
<b>Resumen</b>	Logo de la UNDAC y del programa de estudios. Título. Nombres y apellidos del alumno. Filiación institucional (alineado a la izquierda). ¿Qué se estudió? ¿Cuál fue el propósito/objetivo? (Ver la Taxonomía de Bloom para seleccionar el verbo adecuado y redactarlo en su modo infinitivo) ¿Cómo y con qué se estudió? ¿Cuáles son los enunciados resumen/ conclusiones? Un solo párrafo entre 200 a 250 palabras.
<b>Palabras clave</b>	Instrumentos de búsqueda, puede(n) ser de dos a cuatro.
<b>Introducción</b>	Declaración del tema a estudiar, importancia, presentación resumida de los subtemas, propósito/objetivo y no menos de cuatro y no más de seis párrafos.
<b>Materiales y Métodos</b>	Procedimiento; es decir, los pasos necesarios para llevar a cabo el levantamiento del informe, combinando con los recursos (materiales, software, documentos en diversos formatos).
<b>Desarrollo de temas</b>	Tema 1 (puede dividirse), Tema 2 (puede dividirse), .....etc. Ilustrado con tablas o cuadros y figuras (esquemas, fotos, planos, etc.).
<b>Argumento</b>	Es una evocación o razonamiento original; en otras palabras, opinión del tema después de haber analizado y resumido.
<b>Conclusiones</b>	Son enunciados resúmenes que tienen correspondencia con el(los) objetivo(s) planteados.
<b>Recomendaciones</b>	Son sugerencias con la finalidad de mejorar el trabajo en el futuro.
<b>Citas bibliográficas</b>	Son créditos (reconocimiento de autoría) para construir el conocimiento y fundamentar el trabajo.
<b>Referencias bibliográficas</b>	Son las fuentes de información (libros, revistas, artículos, diagnósticos, PPT, videos, etc.), redactados con Norma APA o Vancouver.

En el caso del resumen el tamaño debe ser de 10 puntos, a excepción de los nombres y apellidos del (los) estudiante (s) y del tutor; así como de la filiación institucional, con 9 puntos. El tipo y tamaño de fuente puede variar a fin de mejorar el diseño. El párrafo debe tener una alineación justificada, a excepción de los nombres y apellidos del (los) estudiante(s) y del tutor; así como, la filiación institucional, alineados a la izquierda.

**Nota:**

- 1) Revisar tutoriales sobre elaboración de estos instrumentos.
- 2) Consultar con su docente.
- 3) Otras especificaciones en la rúbrica.
- 4) Subir el archivo al Classroom.

**¿Cómo quedaría mi INFORME ACADÉMICO/TÉCNICO?**

(Así debe ser el trabajo que van a presentar / LO ANTERIOR SÓLO ES EL PROCESO)

INFORME ACADÉMICO

**BIOECOLOGÍA DE LA “RANA DE JUNÍN** (*Batrachophrynus macrostomus*)



Estudiante (s)

.....

Tutor

.....

Oxapampa-Pasco-Perú, agosto-202...

**Índice**

**“BIOECOLOGÍA DE LA “rana de Junín”** (*Batrachophrynus macrostomus*)

Hitlser Juan Castillo Paredes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Docente del Programa de Estudios de Ingeniería Ambiental – UNDAC.

## Resumen

Se revisó la “Bioecología de la “rana de Junín” (*Batrachophrynus macrostomus*) con el propósito de conocer características físicas y químicas del hábitat. Para tal efecto, se utilizó herramientas virtuales de investigación; como Google académico, repositorios y la Biblioteca Virtual del CONCYTEC. Se encontró que este anfibio es bentónico, carnívoro y poco exigente en oxígeno.

**Palabras clave:** Bioecología, *Batrachophrynus macrostomus*, rana.

## Introducción

Los anfibios son vertebrados, los cuales se desempeñan como controladores biológicos. Sin embargo, vienen siendo afectados por fenómenos naturales como es el calentamiento global; por otra parte, por la actividad antrópica: contaminación y caza indiscriminada.

El trabajo es importante porque permitirá conocer aspectos centrales del *B. macrostomus* en beneficio de una formación integral.

Aquí se tratará de hacer una revisión de su taxonomía, reproducción, hábitos alimentarios, crecimiento y factores que vienen afectando su supervivencia.

Por lo tanto, se pretende analizar aspectos de la “**Bioecología de la “rana de Junín”** (*Batrachophrynus macrostomus*).

## Materiales y métodos

Será necesario recurrir a las fuentes bibliográficas, tanto en físico como en electrónico: libros, folletos, artículos, tesis, entre otros.

## Desarrollo de temas

### 1. Taxonomía

Cita ....

... (Castillo Paredes & Gomez Miguel, 2020).

Cuadros o tablas, figuras (si es necesario).

## **2. Reproducción**

Cita ...

... (Castillo Paredes & Gomez Miguel, 2020).

Cuadros o tablas, figuras (si es necesario).

## **3. Hábitos alimentarios**

Cita ...

... (Castillo Paredes & Gomez Miguel, 2020).

Cuadros o tablas, figuras (si es necesario).

## **4. Crecimiento**

Cita ...

... (Castillo Paredes & Gomez Miguel, 2020).

Cuadros o tablas, figuras (si es necesario).

## **5. Factores que vienen afectando su supervivencia.**

### **Argumento**

La “rana de Junín” es un anfibio que se encuentra afectado por una serie de factores naturales y antrópicos. Por lo que, es urgente continuar con estudios bioecológicos con la finalidad de su conservación.

### **Conclusiones**

*B. macrostomus*, pertenece a la familia Leptodactilidae, su reproducción es ovulípora, de régimen alimentario carnívoro, de crecimiento lento y le viene afectando el calentamiento global, sobrecaza, depredación y contaminación.

### **Recomendaciones**

Asignar la tarea con anticipación, dado a que la envergadura del trabajo necesita de mayor inversión de tiempo.

## Referencias bibliográficas

Castillo Paredes, H. J., & Gomez Miguel, J. M. (2020). Metodología de la Investigación (Segunda ed.). (H. J. Castillo Paredes, Ed.) Lima, Lima, Perú: LIMUSA S.A. Recuperado el 28 de junio de 2020

## Presentación en Power Point (PPT)

Aplicando técnicas adecuadas de lectura y estudio (herramientas electrónicas; entre ellas, resaltado, subrayado, tachado, esquema, resumen, notas de margen); así como, el método de analítico-sintético para identificar y extraer las ideas principales, elabore una "PPT" con los materiales asignados; para luego, ser entregado en formatos PDF y PPT. La tarea se realizará en un tiempo preestablecido (Ver sesión de aprendizaje). Asimismo, lea y analice previamente la rúbrica.

El trabajo llevará las siguientes características:

- **Carátula:**
  - Logos de la UNDAC y del programa de estudios.
  - Ilustración.
  - Tema.
  - Título del tema.
  - Autor(es).
  - Tutor.
  - Ciudad-Región-País, Mes-Año.
  
- **Configuración de página:**
  - Márgenes: El preestablecido.
  
- **Fuente:**
  - Fuente: Times New Roman.
  - Estilo de fuente: normal.
  - Tamaño de fuente: lo adecuado para visualizar.
  - Orientación: horizontal.
  - Tamaño de diapositiva: predeterminado en el programa respectivo.

- **Número de diapositivas:** de acuerdo a necesidad.
  - **Ilustraciones:** esquemas, dibujos, fotos, imágenes, mapas, etc. a excepción del MC.
  - **Tablas:** si es necesario.
  - **Diseño:** a criterio del(la) alumno(a).
  - **Membrete institucional:** en la diapositiva de inicio.
  - **Párrafo:** los necesarios.
  - **Formato:** PPT.
- **Nota:**
    - 1) Revisar tutoriales sobre elaboración de estos instrumentos.
    - 2) Consultar con su docente.
    - 3) Otras especificaciones en la rúbrica.
    - 4) Subir la presentación en el Classroom.
    - 5) La presentación tiene entrada (Diapositiva de presentación del tema), proceso (desarrollo del tema) y salida (diapositiva de agradecimiento).

## Ensayo académico

Aplicando técnicas adecuadas de lectura y estudio (herramientas electrónicas; entre ellas, lectura, resaltado, subrayado, tachado, esquema, resumen, notas de margen); así como, el método analítico-sintético para identificar y extraer las ideas principales y secundarias. Elabore un **“Ensayo académico”** con los materiales asignados; para luego, ser entregado en formato PDF. La tarea se realizará en un tiempo preestablecido (Ver sesión de aprendizaje). Asimismo, lea y analice previamente la rúbrica. En la **metodología**, debe tener en cuenta:

- Utilizar herramientas de búsqueda, entre ellas:
  - ✓ Buscadores: Google, Google Académico, Biblioteca Virtual del CONCYTEC.
  - ✓ Repositorios.
- Usar gestores bibliográficos: Mendeley o Zotero.
- Usar el Manual del Estilo de Redacción APA o Vancouver para verificar las referencias bibliográficas del archivo en Microsoft Word o desde los metadatos del gestor bibliográfico.
- Citar y referenciar con el Estilo de Redacción APA de 7ma. edición o Vancouver.

- Aquí es fundamental argumentar cuando sea necesario; es decir, después de haber analizado y resumido, se debe generar un aporte conforme a las necesidades.

El trabajo llevará las siguientes características:

- **Configuración de página:**
  - Fuente. Times New Roman.
  - Estilo de fuente: normal.
  - Tamaño: 12 para el texto, en algunos casos jugar entre 12 a 8.
  - Orientación: vertical.
  - Página: normal A4 (Ancho: 21 cm. Alto: 29,7 cm).
- **Número de páginas:** dos.
- **Ilustraciones:** esquemas, dibujos, fotos, imágenes, mapas, etc.).
- **Tablas:** si es necesario.
- **Diseño:** a criterio del(la) alumno(a).
- **Membrete institucional:** en la primera página.
- **Párrafo:** los necesarios.
- **Formato:** PDF.

El trabajo tendrá la **estructura:**

- El **título** debe ser corto, claro y preciso con alineación al centro.
- Debe llevar **autor(es)**. Nombres y apellidos continuados, nueve puntos y alineados a la derecha con su respectiva **filiación institucional**, referido a la dependencia e institución donde uno tiene actividad (trabajo, estudio).
- **Resumen**, referido a ¿Qué se estudió? ¿Cuál fue el propósito/objetivo? (Ver la Taxonomía de Bloom para seleccionar el verbo adecuado y redactarlo en su modo infinitivo) ¿Cómo y con qué se estudió? ¿Cuáles son los enunciados resumen/ conclusiones? Un solo párrafo entre 180 a 200.
- La **introducción**, redactada en forma desarrollada y en pocos párrafos, debe explicarse el tema de estudio, el objetivo y el contenido expresado en temas y subtemas o capítulos, y subcapítulos de acuerdo a la necesidad.
- En el **desarrollo del tema**, se debe contemplar:
  - ✓ En esta sección se desarrolla el tema siguiendo la secuencia del contenido.
  - ✓ Debe citarse textos de diversos autores (personas y/o corporativos).
- En la **conclusión**, redacte los enunciados resúmenes en concordancia con el (los) objetivo(s).

- **Referencias bibliográficas**, se refiere a las fuentes bibliográficas redactadas con Estilo de Redacción APA o Vancouver como resultado de la citación. Estas pueden ser libros, capítulos de libros artículos científicos (originales, de revisión, ensayos, etc.), vídeos; además, sincronizado con el gestor bibliográfico Mendeley o Zotero.

- **Nota:**

- 1) Revisar tutoriales sobre elaboración de estos instrumentos.
- 2) Consultar con su docente.
- 3) Otras especificaciones en la rúbrica.
- 4) Subir el archivo al Classroom.

### **Informe actitudinal**

Evidencie con un **“Informe actitudinal”** en base a los criterios que contiene la “Lista de cotejo para evaluar actitudes”, haciendo capturas y pegarlos en Word para luego ser enviados al Classroom en formato PDF. La tarea se realizará en un tiempo preestablecido (Ver sesión de aprendizaje). Asimismo, lea y analice previamente la rúbrica.

Los criterios que serán evidenciados son: la **puntualidad** (Captura de asistencia), **responsabilidad** (Captura de la entrega de la lista de cotejo), **cooperación** (Captura del Chateo por Classroom o por WhatsApp de la tarea procedimental) y **cumplimiento de instrucciones** (De la parte procedimental, indicar el proceso de elaboración del mapa conceptual u otro).

### **Investigación/ responsabilidad social**

Aplicando técnicas adecuadas de lectura y estudio (herramientas electrónicas, entre ellas, resaltado, subrayado, tachado, esquema, resumen, notas de margen); así como, el método analítico-sintético para identificar y extraer las ideas principales y secundarias.

En **investigación**. Elabore un resumen de 200-250 palabras acerca del tema asignado (con lenguaje científico). para luego, ser entregado en formato PDF. La tarea se realizará en un tiempo preestablecido (Ver sesión de aprendizaje). Igualmente, lea y analice previamente la rúbrica.

El trabajo llevará las siguientes características:



- ¿Dónde se hizo?: en el lago Junín, ubicado en las regiones de Junín y Paco- Perú.
- ¿Cuándo se hizo?: de enero a diciembre del 2019.
- ¿Cómo y con qué se hizo? (procedimiento): se establecieron cuatro zonas de muestreo, donde se determinaron parámetros físicos, químicos y biológicos: para lo cual se recurrió a análisis in situ utilizando y un multiparámetro...
- ¿A qué conclusiones se llegó?: El *Batrachophrynus macrostomus* “rana de Junín” es una especie bentónica, carnívora y poco exigente en oxígeno.

### **Redacción científica**

La Referencia Bibliográfica debe ser de acuerdo al “Estilo de Redacción APA” o Vancouver. Si es con la primera alternativa.

Referencia → Estilo →APA

Detalle:

#### **Bibliografía**

Castillo Paredes, H. J., & Gomez Miguel, J. M. (2020). *Metodología de la investigación*. (2da ed.). (H. J. Castillo Paredes, Ed.) Limusa. Recuperado el 28 de junio de 2020

Asimismo, se recurrirá a las normas internacionales establecidas por convención, entre ellas, el Sistema Internacional de medidas (SI) en caso de ser necesario.

### **El resumen debe quedar así:**

(El trabajo que se ha de presentar, será del modo siguiente. (EL ANTERIOR SÓLO ES EL PROCESO)

## “Bioecología de la “rana de Junín” (*Batrachophrynus macrostomus*).

Hitlser Juan Castillo Paredes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Docente del Programa de Estudios de Ingeniería Ambiental – UNDAC.

### Resumen

Se estudió la “Bioecología de la “rana de Junín” (*Batrachophrynus macrostomus*). Se llevó a cabo en el lago Junín, ubicado en las regiones de Junín y Paco- Perú; de enero a diciembre del 2019. Para tal efecto, se utilizó un bote con la finalidad de observar su hábitat; asimismo, se capturaron 30 ejemplares por estación del año, utilizando un carcal o red; del mismo modo, se utilizó un oxímetro para determinar la concentración de oxígeno en cada zona de muestreo. Se encontró que este anfibio es bentónica, carnívora y de poco exigente en oxígeno.

### Bibliografía

Castillo Paredes, H. J., & Gomez Miguel, J. M. (2020). *Metodología de la investigación*. (2da ed.). (H. J. Castillo Paredes, Ed.) Limusa. Recuperado el 28 de junio de 2020

En **responsabilidad social**. Tomando como base el resumen, elabore un vídeo acerca del material asignado, según el Literal b). Y difundir por internet (YouTube) previa revisión y levantamiento de observaciones. En este caso, el trabajo debe ser original; es decir, evitar en lo posible texto ajeno, deben editar. Ceñirse a la rúbrica.

1º Con el resumen, del resultado de la actividad de investigación, elaborar:

- Guion literario.
- Guion técnico.
- Acta de propiedad intelectual.

2º Luego elaborar el vídeo bajo la secuencia que se indica:

## **INICIO**

Logos, pero pequeños

Título del trabajo

Estudiante

Tutor

Lugar y fecha de edición

Desde ya el resto (imágenes, música, voz, etc.)

**PROCESO** (Puede ser dividido por secciones)

Video (donde es posible texto, hablado, música, voz, etc.)

## **SALIDA**

Agradecimiento

Fondo musical de despedida

### **Nota:**

- 1) Revisar un artículo prototipo.
- 2) Consultar con su docente.
- 3) Otras especificaciones en la rúbrica.
- 4) Previamente debe colgar la ponencia en Classroom.

## **Percepción de los estudiantes**

Se realizó una consulta de todos los actores involucrados con respecto a las opiniones de la obra con la finalidad de tener un punto de partida para su innovación. Para ello se encuestaron a los 81 alumnos de los programas de estudios de Ingeniería Ambiental – Filial Oxapampa y de Comunicación y Literatura a través de un cuestionario (Anexo 12), elaborado en base a la mixtura de lineamientos reportados por La Mata (2017)<sup>8</sup>, Martínez y Suárez (2015)<sup>9</sup> y Perelman y Marconi (2016)<sup>10</sup>.

La encuesta fue autoadministrada mediante un cuestionario a través del aula virtual <https://classroom.google.com/c/NDMxNTM5NTU5ODky?cjc=lzavj6a> con vínculo <https://classroom.google.com/c/NDMxNTM5NTU5ODky?cjc=lzavj6a>. En primera instancia se aplicó un cuestionario a 20 estudiantes (cuatro por semestre), previamente se subió la obra, dando un periodo de 72 horas para ser revisada y luego resolver el cuestionario; esto dio la oportunidad de detectar limitaciones y mejorar la aplicación. Posteriormente se aplicó el instrumento a los 81 alumnos con el mismo periodo de tiempo. Como la población es pequeña se optó por considerar a todos los alumnos de los ciclos pares del año académico 2021-B. El cuestionario constó de nueve preguntas cerradas que permitió conocer la opinión de los alumnos respecto a la publicación del mencionado libro.

# **DESARROLLO DE TEMAS**





Laguna El Oconal-Villa Rica-Oxapampa-Pasco. Ecosistema donde se pueden ejecutar trabajos de investigación de limnología, ecología, impacto antrópico con miras a la conservación de la biodiversidad y promoción del ecoturismo.

# **FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS DE LA CIENCIA**





Complejo pétreo en el Santuario Nacional de Huayllay-Pasco. Lo peculiar es la configuración pétreo llamada la cobra dentro de un sinnúmero de formas. Podría desarrollarse trabajos de investigación sobre ecoturismo.

## Conocimiento científico

Dentro del dominio del conocimiento, se habla del conocimiento científico, y para comprenderlo, es necesario dilucidar términos que constantemente se mencionan como son la gnoseología y la epistemología.

La gnoseología, término que tiene su origen del gr. γνῶσις, -εως gnôsis, -eôs 'conocimiento' y -logía; trata de la “teoría del conocimiento”<sup>11</sup>; en otras palabras, es el examen crítico del problema del conocimiento desde el punto de vista filosófico<sup>12</sup>. Epistemología, palabra que viene del gr. ἐπιστήμη epistémē 'conocimiento' y -logía o teoría de los fundamentos y métodos del conocimiento científico<sup>13</sup>; esto es, disciplina filosófica que realiza investigación crítica de la ciencia, la estructura del conocimiento científico, su fundamento y su alcance; y sirve de punto de partida de toda investigación racional de la realidad<sup>12</sup>.

Por otro lado, se habla de los “modos de producción del conocimiento”, siendo estos diferentes procedimientos, los cuales son reportados por Hernández (2012)<sup>14</sup>, se presentan en la Tabla 2, dando lugar a los diversos tipos de conocimiento.

**Tabla 2.**

*Modos de producción del conocimiento*

Especificaciones	Modos de producción				
	Artístico	Filosófico	Praxis empírica	Praxis social	Científico
<b>Tipo</b>	Arte.	Filosofía.	Saber popular.	Ideología.	Ciencia.
<b>Características</b>	Creativo, imaginativo, expresivo, inefable, valorativo, no sistemático.	Racional, teórico, discursivo, normativo, valorativo, sistemático.	Intuitivo, fáctico, tradicional, aplicable, no sistemático.	No científico, especulativo, interpretativo, dogmático, normativo, origen y funciones sociales, algo sistemático.	Racional, teórico, práctico, altamente sistemático, socialmente objetivo, histórico, perfectible.
<b>Objeto de estudio</b>	El mundo percibido.	El pensamiento teórico.	El mundo percibido por los sentidos.	El mundo socialmente interpretado.	El universo real natural y social.
<b>Episteme en que predomina</b>	Mithos.	Logos.	Mithos.	Teólogos.	Racionalidad científica actual.

La expresión “conocimiento científico”, significa: producto de la investigación científica adquiridos a través de la actividad conjunta de los órganos sensoriales y el pensamiento del sujeto; en base a la teoría científica, el método científico y las diversas técnicas; trasciende el conocimiento empírico y capta la esencia de los objetos y fenómenos, elaborando principios, hipótesis y leyes, los cuales explican la forma objetiva de la realidad<sup>15</sup>.

El conocimiento está integrado por los siguientes elementos<sup>15</sup>:

- **Hecho.** Es el dato objetivo y real que sirve de punto de partida del conocimiento científico, se utiliza para elaborar, confirmar o refutar las teorías científicas. Según Bunge son de cuatro clases:
  - ✓ **Acaecimiento o acontecimiento.** Tiene lugar en el espacio-tiempo, cubre un lapso breve.
  - ✓ **Proceso.** Tiene lugar en una secuencia temporal.
  - ✓ **Fenómeno.** Es un acaecimiento o un proceso tal como sucede a algún sujeto humano. Es perceptible, una ocurrencia sensible o una cadena de ellos.
  - ✓ **Sistemas concretos.** Son las entidades o cosas físicas, que se distinguen de los conceptuales como las teorías.
  
- **Categoría.** Son conceptos generales que involucran otros conceptos, por ejemplo: categorías taxonómicas (organismos).
- **Ley.** Es un enunciado universal que afirma una conexión o una conjunción constante, simple o estadística, entre ciertos fenómenos, situaciones, propiedades o cosas científicamente comprobadas a través de la investigación sistemática, por ejemplo: la Segunda Ley de Newton. Son propiedades formuladas según un modelo de representación abstracta y definen previsiones que tienen una cierta probabilidad (Ander-Egg, 1980).
- **Teoría.** Es el elemento más completo del conocimiento científico porque engloba el resto de elementos, constituyéndose en una síntesis y generalización de la realidad que se pretende explicar. De ahí que se entiende por teoría “a la sistematización lógica y orgánica de hechos, hipótesis, generalizaciones y leyes mutuamente relacionadas que explican una determinada región de proceso y fenómenos de la realidad” (Rodríguez, 1985).

- **Supuesto y postulado.** El supuesto es un enunciado que se considera como verdadero aun cuando no haya sido demostrado si lo es o no (Ander-Egg, 1980); para la filosofía y la ciencia, los supuestos constituyen el punto de partida de toda reflexión humana (Rosental-IUDIN (s/f). Por ejemplo: “nada proviene de la nada y ninguna cosa se reduce a la nada”. En cambio, postulado viene a ser principio o proposición que se toma como punto de partida de una teoría científica en cuyo marco es demostrable, esta verdad se admite (explica implícitamente) sin prueba y sin fundamentos necesarios de ulterior razonamiento, en el caso de la geometría y la matemática se estructuran a partir de postulados admitidos sin demostración.
- **Modelo.** Ejemplar o prototipo y que guarda cierta proporción a otra cosa. “Esencialmente, un modelo es una representación de la realidad con la que trata de reducir la variedad y propiedad del mundo real mediante el uso de lenguaje simbólico” (Ander Egg).

## A SA 1

Después de las orientaciones teóricas en clase, lea el Instructivo 1 sobre “**Conocimiento científico**” para absolver el cuestionario 1; en seguida, elabore un **mapa mental** en forma grupal sobre el tema asignado, luego redacte un **informe actitudinal**. Tener presente, el **sílabo**; así como, la **rúbrica** y **lista de cotejo** con sus **pautas** correspondientes.

Asignación de trabajos de investigación y responsabilidad social. Elabore un resumen y un vídeo en forma grupal de la lectura que figura al final de la unidad 1. Estos trabajos serán cumplidos en la SA 3.

**Nota:** coordinar en forma constante con el docente de la asignatura.

## Ciencia

El hombre, desde los albores de su existencia viene observando a la naturaleza, fuente de materia prima, para satisfacer sus necesidades primarias; también, a medida que transcurren los siglos, sigue buscando el desarrollo en los aspectos político, social, económico, cultural y científico. En este último desde las sociedades antiguas hasta las actuales va dejando huellas; son eminentes descubridores de la verdad utilizando el método científico, cuyo producto es el conocimiento científico, el cual es la unidad estructural de la ciencia.

La terminología ciencia deriva del latín *scientia*, significa conocimiento<sup>16</sup>. Bunge consolida una idea que refleja un significado concreto de ciencia y es el “creciente cuerpo de ideas que puede caracterizarse como conocimiento racional, exacto, verificable y por consiguiente falible”<sup>17</sup>. Es interesante esta definición, y el detenerse a analizar, probablemente, genere diversidad de enfoques.

Entonces, ciencia, es el conjunto de conocimientos obtenidos a través del método científico que obedecen a una taxonomía jerarquizada, constituyéndose el inicio para el desarrollo de la humanidad. Existen diversas ramificaciones de la ciencia:

Teniendo en cuenta por su objeto o tema de las diversas disciplinas, pueden ser “formales o ideales” y “fácticas o materiales”. Dentro de las primeras están comprendidas la lógica y la matemática, se ocupan de entes formales, son racionales, sistemáticas y verificables; pero no son objetivas, no dan información acerca de la realidad, simplemente no se ocupan de los hechos, satisfacen las necesidades del naturalista, sociólogo o del tecnólogo, utilizando el lenguaje. Las segundas contienen al resto de las ciencias, entre ellas, las ciencias naturales y las ciencias sociales; no emplean símbolos vacíos (variables lógicas) sino tan sólo símbolos interpretados, emplean la racionalidad (coherencia con un sistema de ideas aceptadas previamente), y por último se exige que los enunciados sean verificables en la experiencia (indirectamente en el caso de las hipótesis generales, y directamente en el caso de las consecuencias singulares); únicamente después que se haya pasado por la verificación empírica podrá considerarse que un enunciado es adecuado a su objeto (o sea que es verdadero), por esta razón se le llama a menudo “ciencia empírica”. En suma, las ciencias formales demuestran o prueban y las ciencias fácticas verifican (confirman o disconfirman)<sup>17</sup>.

También, es pertinente considerar los niveles de la ciencia<sup>18</sup>:

- **Nivel clasificatorio o taxonómico.** Es el primer nivel, está dado por el conocimiento clasificatorio que se caracteriza por elaborar agrupaciones de los objetos de un campo de estudio, de conformidad con ciertas propiedades relevantes que cumplen los criterios de clasificación, por ejemplo: la clasificación de Linneo de organismos en géneros y especies.
- **Nivel de relación de funcionalidad.** El segundo nivel, se caracteriza porque en él se establece relaciones constantes o de funcionalidad entre ciertos fenómenos del sector de la realidad que es estudiado, sobre la base de la introducción de unidades de medida. Representa un nivel más afinado en relación al anterior, aquí se encuentran las leyes.
- **Nivel teórico.** El tercer nivel es el teórico y se caracteriza no sólo por estar constituido por leyes científicas, sino por presentar a éstas lógicamente organizadas mediante relaciones de deductibilidad. Esta organización abarca una sistematización y una unificación de los conocimientos científicos referentes a un determinado sector de la realidad, las mismas que se logran cuando se descubre una ley fundamental o un conjunto pequeño de leyes fundamentales desde las cuales se pueden deducir lógicamente todas las demás leyes a manera de teoremas. A las leyes fundamentales que cumplen el rol de premisas o primitivas se les llama axiomas.

A SA 2

Después de las orientaciones teóricas en clase, lea el Instructivo 2 sobre “**Ciencia**” para absolver el cuestionario 2; en seguida, elabore un **mapa mental** en forma grupal. a) Ciencia, b) Teniendo en cuenta el Plan Curricular de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Ambiental-FI o Comunicación y Literatura-FCE, identifique 2 asignaturas que estarían dentro las ciencias básicas y dos dentro de las ciencias aplicadas y c) Clasifique el “Área de Ingeniería Ambiental” o de Comunicación-Literatura de acuerdo a la UNESCO<sup>19</sup>.

Luego redacte un **informe actitudinal**. Tener presente, el **sílabo**; así como, la **rúbrica** y **lista de cotejo** con sus **pautas** correspondientes.

**Nota:** coordinar en forma constante con el docente de la asignatura.

## Lógica y lenguaje de la ciencia

### Lógica de la ciencia

En lógica de las teorías científicas pueden distinguirse los aspectos sintácticos y semánticos. El deslinde de estas dos facetas proviene en la lógica matemática, que pueden aplicarse a las áreas científicas en general. Los primeros son los que están constituidos por los componentes estructurales de las teorías, por las relaciones lógicas existentes entre sus elementos; los segundos están ligados a los objetos o propiedades de los que habla la teoría. Entre los requisitos sintácticos se tiene: la relación de derivabilidad entre proposiciones y la consistencia de la teoría<sup>18</sup>:

La relación de derivabilidad es expresada por el hecho que en la teoría todas las proposiciones que no son axiomas deben ser consecuencias lógicas de ellos, obtenidas por aplicaciones de las reglas de inferencia o deducción que posee la teoría. Esta propiedad permite concebir una teoría, desde el punto de vista de la forma, como una red o circuito en el que, a partir de un nudo, o de algunos circuitos que sirvan de base (axiomas), se construye la trama que une a todos los elementos de la teoría en una estructura de partes interconectadas. Estas conexiones entre las proposiciones son las que permiten que cuando se rechaza alguna que se tenga que rechazar además de todas las proposiciones que sirvieron como premisas para su deducción. Y también permite que cuando se confirma una proposición quedan confirmadas o corroboradas las proposiciones que implican dicha proposición. Indudablemente, una teoría no es una representación mecánica de la realidad sino una trama que sirve para orientarnos en ella, para comprenderla. Respecto al principio de consistencia simple, de lo anterior se deduce que el desarrollo estructural o sintáctico de una teoría consiste esencialmente en construir progresivamente deducciones o demostraciones, lo que lleva a pensar sobre cuáles son los márgenes dentro de los que puede llevarse a cabo válidamente la tarea demostrativa.

El aspecto semántico está ligado a la significación de las proposiciones que constituyen una teoría científica, vale decir al tipo de objetos y propiedades a las que hace referencia la teoría. Teniendo en cuenta esto es necesario señalar que hay “teorías científicas de carácter formal, denominadas abstractas o sin interpretar” debido a que sus términos no

tienen una significación establecida. Estas teorías, que en rigor son puramente sintácticas o estructurales, Ejemp. la teoría algebraica de grupos. Las teorías que tienen términos con una significación determinada se denominan “teorías interpretadas” y entre ellas se cuentan teorías tanto formales como empíricas. Un ejemplo de las formales lo constituye la aritmética en la que los términos denotan números o relaciones como la de ser “sucesor de”. “menor que”, etc. Un ejemplo de las teorías empíricas es la teoría microfísica en la que los términos denotan átomos, electrones, longitudes de onda, órbitas.

## **Lenguaje de la ciencia**

Respecto al lenguaje de la ciencia Rodríguez (2018)<sup>20</sup> menciona:

El lenguaje se inició en el sentido oral o verbal desde hace aproximadamente 500 000 años, a la vez la escritura viene desde hace 5 500 años, ahora hay gran cantidad de lenguas (10 000), llevando a un panorama de comunicación mundial interesante, complejo y variado. Pero el lenguaje literario, lírico, relatos, cuentos, etc., difieren del lenguaje de la ciencia, este es unívoco y universal, no tanto sinónimo, antónimos y adjetivos.

Este lenguaje se ha conformado básicamente en lo que corresponde a las situaciones de las matemáticas, esta es madre de las ciencias, pero también de la comunicación científica, las palabras han ido evolucionando y ahora algunas no se utilizan como son las antropométricas (palma, uña, codo, pulgada, pie, etc.). El lenguaje de las matemáticas modernas (romanos, árabes) fueron apareciendo unidades de medida muy precisas, los símbolos geométricos (Pitágoras).

En química, durante 2 000 años sólo se identificaron cuatro elementos (tierra, agua, aire y fuego); después en un periodo aproximado de 500 años aparece la “Tabla Periódica de los elementos” 118 elementos que para nombre utilizaron topónimos (Europio de Europa), también epónimos (Einstenio de Einstein), también la descripción para qué sirve el elemento como la etimología (el hidrógeno, hidro = agua, genus = producción, porque el hidrógeno produce agua); en los últimos 30 años apareció la síntesis química, el funcionamiento automático, los grandes ordenadores, el diseño instantáneo, y entonces se tiene 132 millones de sustancias químicas compuestas.

En Física, se enfrentan con el cosmos en un extremo y con los átomos en el otro extremo, se descubrieron los planetas, tomaron nombres mitológicos; se miraba el firmamento estrellado dicen los astrónomos sin aparatos uno puede ver 3 000 astros en la noche, empezaron a bautizar las constelaciones, a formar el zodiaco de animal (pescados piscis, cangrejo → cáncer, etc.). Otro elemento lingüístico tiene que ver con los cráteres de la luna, la Unión Astronómica Internacional se dedicó a bautizar los cráteres, identificaron 1 602 cráteres y los bautizaron con el nombre de científicos antiguos, filósofos, médicos, premios nobel de física, astrónomos, astronautas (cráter: Hipócrates, Freud, etc.), dos mil millones de astros (asteroides, planetas, cometas, estrellas, galaxias), caos impresionante, tsunami de datos; en otro extremo hay 72 trillones de átomos, gracias al avance de la microscopía electrónica, también algunos con nombres extraños (encanto).

Otro punto, en la época de Carlos Linneo existía 26 000 especies de vegetales, hoy en día se tiene 200 millones de especies identificadas; en animales 7 610 000 de especies identificadas.

Con las tormentas y huracanes, las bautizaron con nombres propios, inicialmente con el nombre del santoral cristiano, si el huracán tocaba tierra el cuatro de diciembre, entonces era el huracán Bárbara puesto que era día de Santa Bárbara, después se bautizaron el nombre de huracanes u tifones con el nombre de mujeres (Huracán Katrina).

Las posibilidades lingüísticas, en 1860 se encontró el centro del lenguaje articulado, diez años después se encuentra el centro de la comprensión del lenguaje rápido, comienza con unas situaciones, niños de dos años frases de dos palabras, niños de tres años tienen un vocabulario de 1 500 palabras, niños de seis años manejan 15 000 palabras, una persona adulta maneja 25 000 palabras.

Otra cosa que ha crecido de manera inaudita el número de revistas científicas, en 1662, dos (de filosofía y de ciencias naturales), en 2018, incuantificables.

Es decir, han desaparecido los enciclopedistas y los sabios porque ante tanto conocimiento nadie sabe nada, lo que se sabe es muy poco, ha cambiado el lenguaje de la comunicación científica.

¿Qué ha hecho la ciencia frente a todo esto?, lo que eran las hemerotecas, revistas que están en papel, las bibliotecas van desapareciendo; ahora existen bases de datos de consulta rápida (Hinari, Clínica Key, Ebsco, ProQuest) que trae consigo el ahorro de meses y años de búsqueda y dan las respuestas en pocos segundos; existen las APPS que con sólo tomar la fotografía ya se sabe el nombre de la planta, existe el de los traductores de idiomas; es decir, que los problemas poco a poco se van resolviendo.

Las personas deben aprender del origen de las palabras (Grecia, Roma, Francia, Arabia, Italia, Castellano, etc.). La palabra biología aparece en el año 1800. También el uso de raíces griegas y latinas. Desafortunadamente no se enseña el lenguaje de la ciencia. Cada especialidad tiene su lenguaje (biología).

ASA 3

Después de las orientaciones teóricas en clase, lea el Instructivo 3 sobre “**Lógica y lenguaje de la ciencia**” para absolver el cuestionario 3; luego, elabore un **mapa mental** en forma grupal de: a) Tema asignado. b) Normas del lenguaje de la ciencia como Sistema Internacional de Medidas (SI), norma de redacción Vancouver, norma de taxonomía de plantas y animales, escritura de números arábigos, taxonomía de Bloom y conectores.

Luego, redacte un **informe actitudinal**. Tener presente, el **sílabo**; así como, la **rúbrica** y la **lista de cotejo** con sus pautas correspondientes. Presentar los trabajos de investigación y responsabilidad social.

**Nota:** coordinar en forma constante con el docente de la asignatura.

## Enfoques de la investigación

En estos tiempos, la expresión “enfoques de la investigación” está en boga, siendo considerados por algunos autores como métodos de investigación; según Hernández, Fernández y Collado (2016)<sup>21</sup>, así como Hernández y Méndez (2018)<sup>22</sup> lo tipifican como el enfoque cuantitativo, el enfoque cualitativo y el enfoque mixto o integral:

**Enfoque cuantitativo.** Es secuencial y probatorio, tiene las siguientes características:

- Mide y estima magnitudes de fenómenos o problemas de investigación.
- Plantea un problema de estudio delimitado y concreto sobre el fenómeno, sigue un proceso riguroso.
- Una vez planteado el problema, se hace revisión de la literatura y se construye el marco teórico, del cual se deriva una o más hipótesis, la (s) cual (es) se somete (n) a prueba mediante el empleo de diseños de investigación. Si los resultados corroboran las hipótesis, se aporta evidencia a su favor se aceptan, de lo contrario se rechaza (n) y eventualmente la (s) teoría (s).
- Las hipótesis se generan antes de recolectar y analizar los datos.
- La recolección de datos se fundamenta en la medición de variables o conceptos contenidos en las hipótesis.
- Los datos se representan mediante números y se deben analizar con métodos estadísticos.
- La investigación cuantitativa debe ser lo más “objetiva” posible, los fenómenos se observan o miden no deben ser afectados por el investigador.
- Se intenta generalizar los resultados de la muestra a la población o universo.
- Se vale de la lógica o razonamiento deductivo, que comienza con la teoría y de éstas se derivan expresiones lógicas denominadas “hipótesis”.
- El proceso del enfoque cuantitativo es: idea, planteamiento del problema, revisión de la literatura y desarrollo del marco teórico, visualización del alcance del estudio, elaboración de hipótesis y definición de variables, desarrollo del diseño de investigación, definición y selección de la muestra, recolección de los datos, análisis de los datos, elaboración de reporte de resultados.

**Enfoque cualitativo.** Tiene las siguientes características:

- Plantea un problema, pero no es específico, no sigue un proceso disciplinario claramente.
- Comienza examinando los hechos y en el proceso desarrolla una teoría coherente para representar lo que se observa.
- Se basa en una lógica y proceso inductivo (explorar y describir y luego generar perspectivas teóricas, va de lo particular a lo general).
- En la mayoría de los estudios cualitativos, las hipótesis se generan en el proceso y se perfeccionan conforme se recaban más datos; son un requisito del estudio.
- Se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados ni predeterminados, se concentra en las evidencias de los participantes tal como fueron (o son) sentidas o experimentadas. Define los datos cualitativos como descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones.
- Usa técnicas para recolectar datos, como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusiones en grupo, evolución de experiencias personales, registros de historias de vida, interacción e introspección con grupos o comunidades.
- El proceso de indagación es más flexible y se mueve entre las respuestas y desarrollo de la teoría, su propósito consiste en “reconstruir” la realidad, tal como lo observan los actores de un sistema social definido previamente. Es holístico, porque considera el “todo” sin reducirlo al estudio de las partes.
- Evalúa el proceso natural de los sucesos, no hay manipulación ni estimulación de la realidad.
- Se fundamenta en una perspectiva interpretativa de las acciones de los seres vivos sobre todo de seres humanos y sus instituciones.
- Se postula, que aquí convergen varias realidades, la de los participantes, la de los investigadores y la que se produce en la interacción de todos los actores. Estas realidades van modificándose conforme transcurre el estudio y son fuentes de datos.
- No se pretende generalizar de muestras a poblaciones, no pretende que sus estudios lleguen a repetirse.
- El enfoque cualitativo puede concebirse como un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo visible, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos. Es naturalista (porque estudia los fenómenos y seres vivos en sus contextos o

ambientes naturales y en su cotidianidad) e interpretativa (intenta encontrar sentido a los fenómenos).

El proceso del enfoque cualitativo es: idea, planteamiento del problema, inmersión inicial en el campo, concepción del diseño de estudio, definición de la muestra inicial de estudio y acceso a esta, recolección de datos, análisis de los datos, interpretación de los resultados, elaboración del reporte de resultados.

### **Enfoque mixto**

Se refiere a la combinación del enfoque cuantitativo con el enfoque cualitativo.



ASA 4

Después de las orientaciones teóricas en clase, lea el Instructivo 4 sobre “**Enfoques de la investigación**” para absolver el cuestionario 4; después, elabore un **mapa mental** en forma grupal de: a) Tema asignado; b) Del enfoque de investigación de una tesis en el área ambiental de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Luego redacte un **informe actitudinal**. Tener presente, el **sílabo**; así como, la **rúbrica** y la **lista de cotejo** con sus **pautas** correspondientes.

**Nota:** coordinar en forma constante con el docente de la asignatura.

# **INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**





Árbol de cedro (*Cedrela odorata*), que se encuentra ubicado en Alto San Jorge, distrito de Huancabamba. Su madera es muy apreciada y está en peligro de extinción y su maduración es bastante lenta. Podría generar la idea de levantar proyectos de investigación del impacto de la actividad del hombre sobre la flora.

## Nociones de investigación científica

La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema; es sistemática porque implica que hay una disciplina para realizar la investigación científica y que no se dejan los hechos a la casualidad; es empírica porque se recolectan y se analizan datos; es crítica porque evalúa y mejora de manera constante. La investigación cumple dos propósitos fundamentales: a) producir conocimientos y teorías (investigación básica) y b) resolver problemas (investigación aplicada)<sup>21</sup>.

Podría decirse que la investigación científica es el paso a paso para dar respuesta a interrogantes que se plantea el investigador frente a una realidad desconocida o poco conocida, sustentado en el método científico, siendo las principales etapas: la formulación del problema e hipótesis, elaboración del diseño de investigación, recopilación y análisis de información, interpretación de resultados y formulación de conclusiones. Este proceso tiene niveles de investigación, muy bien sustentados por el Dr. Supo, estos son exploratorio, descriptivo, relacional, explicativo, predictivo y aplicativo<sup>23</sup>. Niveles que implican: Identificación de variables → caracterización de las variables → asociación de variables → relación causal de variables → adelanto a los hechos planteamiento de soluciones. Proceso que se tocará en las dos últimas unidades.

Existen diferentes enfoques, aquí se tratará de describir algunos de ellos (Tabla 3)<sup>24</sup>.

**Tabla 3.**

### *Tipos de Investigaciones*

<b>Criterio/Tipo</b>	<b>Definición</b>
<b>Según el objeto de estudio</b>	
<b>Investigación básica</b>	Fundamental o pura, parte de un tema específico y no sale de él. Las investigaciones y experimentos se basan en un tema ampliándolo, creando a partir de éste, nuevas leyes o refutando las existentes.
<b>Investigación aplicada</b>	Utiliza la experiencia del investigador y la aplica en estudios de campo. Está íntimamente relacionada con la investigación básica.
<b>Según el tiempo en que se efectúan</b>	
<b>Investigaciones sincrónicas</b>	Se dan en un corto tiempo, una fotografía sociológica en un momento dado, debido a su manejo estático y aislado es criticada su valor científico; pero dialécticamente sí se destaca la esencia sobre lo superficial y lo relaciona con la sociedad adquiere significado científico.

<b>Criterio/Tipo</b>	<b>Definición</b>
<b>Investigaciones diacrónicas</b>	Va más allá de los límites de un individuo investigador para ubicarse en redes de problemas, temas o hipótesis, que abarcan largos períodos de tiempo, a objeto de verificar cambios que se pueden producir.
<b>Investigación seccional</b>	O transversal, es un estudio en un momento y lugar determinado, pudiendo evaluar subgrupos de estudio de donde se puede recoger información sin necesidad de repetir las observaciones.
<b>Investigación longitudinal</b>	Compara datos de una población obtenidos en diferentes oportunidades o momentos a fin de evaluar cambios.
<b>Según la naturaleza de la información que se recoge para responder al problema de investigación</b>	
<b>Investigación cuantitativa</b>	Evalúa datos de manera científica o de forma numérica con ayuda de la estadística. Se necesita que entre los elementos de la investigación exista una relación y que se pueda delimitar y saber dónde se inicia el problema y cuál es su dirección. Usa la metodología descriptiva, analítica y experimental.
<b>Investigación cualitativa</b>	Describe cualidades de un fenómeno. Usa la metodología inductiva.
<b>Investigación exploratoria</b>	Resalta uno o más puntos de un problema determinado además de encontrar la mejor manera de cómo enfocarlo.
<b>Investigación correlacional</b>	Mide el grado de relación entre las variables de una población estudiada, midiéndose coeficientes de correlación que no necesariamente sean causales.
<b>Investigación explicativa</b>	O causal, requiere la combinación de los métodos analítico y sintético, en conjugación con el deductivo y el inductivo, trata de responder el porqué del objeto que se investiga.
<b>Investigación experimental</b>	Se basa en manipulación de la realidad o del estado natural del objeto. Se maneja de manera deliberada la variable experimental y luego se observa lo que ocurre en condiciones controladas.
<b>Investigación documental</b>	Se apoya en documentos. Recurre a los métodos de investigación bibliográfica (usa libros), investigación hemerográfica (usa artículos o ensayos de revistas y periódicos) e investigación archivística (usa documentos que se encuentran en los archivos, como cartas, oficios, circulares, expedientes).
<b>Según la extensión del estudio, puede haber</b>	
<b>Investigación de campo</b>	Se apoya en información del objeto de estudio o de los involucrados en él, a partir de indagación de campo como en la investigación: censal (con estudios demostrables sobre toda la población) y de caso (con encuestas, observaciones, entrevistas y cuestionarios).
<b>Investigación estudio de casos</b>	Analiza una unidad específica del universo. Se caracteriza por el estudio profundo de una unidad de observación, teniendo en cuenta características y procesos específicos, y son particularmente para obtener información básica, útiles en investigaciones más amplias.
<b>Según las técnicas de obtención de datos</b>	
<b>Investigación participativa</b>	Los investigados forman parte del proceso de investigación. Hay una relación de igualdad entre investigador e investigados. Aquí la investigación se vuelve un instrumento de educación humana; permitiendo descubrir su situación de manera científica, motivado la superación de la situación problemática detectada en conjunto.
<b>Según su ubicación temporal</b>	
<b>Investigación histórica</b>	Trata de experiencias pasadas como la historia o de cualquier otra disciplina científica.
<b>Según su objetivo general</b>	
<b>Investigación descriptiva</b>	Es la descripción, registro, análisis e interpretación, mediante análisis. Se analizan las características y propiedades para que se las pueda clasificar, agrupar o sintetizar, para luego poder profundizar más en el tema. Se trabaja sobre la realidad de los hechos y su correcta interpretación.
<b>Investigación predictiva</b>	Anticipa situaciones futuras a partir del conocimiento de las condiciones previas, requiere de exploración, descripción, comparación, análisis y explicación. Predice la dirección futura de los eventos investigados.

<b>Criterio/Tipo</b>	<b>Definición</b>
<b>Investigación proyectiva</b>	O “proyecto factible”, es la elaboración de una propuesta o modelo para solucionar un problema que se plantea, intenta responder preguntas hipotéticas sobre el futuro o pasado a partir de datos actuales.
<b>Investigación interactiva</b>	Implica la interacción en forma individual o grupal con el fin de modificar una situación o un evento, recogiendo información durante el proceso, con el propósito de reorientar las actividades. Implica aplicar un programa, describir el proceso de aplicación, identificar aspectos relevantes que faciliten o entorpezcan la aplicación e introducir mejoras durante el proceso.
<b>Investigación confirmatoria</b>	Permite verificar hipótesis que se plantean en una teoría a partir de la experiencia directa, se interesa en encontrar evidencia que pueda apoyar o rechazar dichas hipótesis.
<b>Investigación evaluativa</b>	Analiza la estructura, funcionamiento y resultados con el fin de proporcionar información para la toma de decisiones, estima la efectividad de uno o varios programas, propuestas. Se diferencia de la confirmatoria en que los resultados que intenta obtener son más específicos y se orientan hacia la solución de un problema concreto en un contexto social o institucional determinado.

## ASA 5

Después de las orientaciones teóricas en clase, lea el Instructivo 5 sobre “**Nociones de investigación científica**” para absolver el cuestionario 5; luego, elabore una **PPT** en forma grupal: donde debe analizar los resúmenes de un artículo original en el área de ciencias ambientales o ciencias de la vida de la Revista Biología de la UNMS, de la Revista Scientia Agropecuaria de la UNT, Revista Ecología Aplicada de la UNALAM, de la Revista de Investigación de los Andes de la UNAP y determine el tipo de investigación.

Luego redacte un **informe actitudinal**. Tener presente, el **sílabo**; así como, la **rúbrica** y **lista de cotejo** con sus **pautas** correspondientes.

Asignación de trabajos de investigación y responsabilidad social. Elaborar un resumen y un vídeo en forma grupal de la lectura que figura al final de la unidad 2. Estos trabajos serán cumplidos en la SA 7.

**Nota:** coordinar en forma constante con el docente de la asignatura.

## El método científico

Un método es un procedimiento para tratar un conjunto de problemas, cada uno de estos requiere un conjunto de métodos o técnicas especiales. Los problemas del conocimiento, a diferencia de los del lenguaje o los de la acción, requieren la invención o la aplicación de procedimientos especiales adecuados para los varios estadios del tratamiento de los problemas, desde el mero enunciado de éstos hasta el control de las soluciones propuestas. Por ejemplo: de tales métodos especiales (o técnicas especiales) de la ciencia son la triangulación (para la medición de grandes distancias) o el registro y análisis de radiaciones cerebrales (para la objetivación de estados del cerebro). Cada método especial de la ciencia es, pues relevante para algún estadio particular de la investigación científica de problemas de cierto tipo. En cambio, el método general de la ciencia es un procedimiento que se aplica al ciclo entero de la investigación en el marco de cada problema de conocimiento<sup>25</sup>.

Son características básicas del método científico<sup>26</sup>:

- Es **empírico**. Los fenómenos que se investigan son observables y medibles, es decir, presupone la existencia de un mundo exterior cognoscible. De hecho, se han de conectar los conceptos abstractos con el mundo empírico a través de la observación y gracias a unos instrumentos de medición. Su vía para reconocer un concepto requiere una definición estricta, susceptible de observación y medida (definición operativa) que señale los procedimientos para verificar empíricamente un concepto.
- Es **objetivo**. Los hechos observados deben ser obvios para distintos observadores, de modo que exista acuerdo entre ellos. La condición para que se cumpla se circunscribe al respeto del investigador de las reglas y procedimientos establecidos, entre los que se encuentra la necesidad de analizar y no interpretar los hechos.
- Es **verificable** o **replicable**. Si se ha cumplido la condición anterior, cualquier otro investigador podrá repetir la experiencia con el fin de alcanzar el progreso en el conocimiento científico.
- No es **infalible**. La ciencia pretende eliminar errores, de modo que continuamente se somete a prueba el conocimiento adquirido con anterioridad.

- Es **acumulativo**. El conocimiento científico necesita apoyarse en los conocimientos previos, en la teoría. En este sentido, ningún estudio científico es un producto aislado. Todo investigador emplea los trabajos precedentes como materia prima.
- Es **público**. El avance científico depende de la investigación disponible. Se apoya en el pasado, en publicaciones que aportan a los investigadores teorías en las que fundamentar sus trabajos.

Existen numerosos ejes taxonómicos para clasificar el método científico; sin embargo, Andreiev (1976) y Eng et al. (1985)<sup>27</sup>, afirman que existen tres grupos o niveles de expresión del método científico:

- 1) El método universal, constituido por el Materialismo Dialéctico e Histórico que constituye la base de la metodología científica en tanto que la ciencia sea capaz de explicar, en su forma más general, la formación y desarrollo de la realidad objetiva material y social; llamado así porque puede aplicarse a todas las esferas y en todas las etapas del proceso cognoscitivo; este método se concreta en algunos principios básicos que cumplen una función metodológica en el pensar y actuar de los hombres, en su quehacer científico e investigativo (son: el de la cognoscibilidad del mundo, el de la práctica como base y criterio de la verdad, el de la objetividad en la valoración de los fenómenos, el de la concatenación universal de los fenómenos, el del desarrollo constante del universo, el de la unidad de lo sensorial y lo racional en el proceso del conocimiento, el de la unidad de lo abstracto y lo concreto, el de la unidad de lo histórico y lo lógico).
- 2) Métodos generales, aquellos que se aplican en todas o casi todas las ramas de la ciencia y en distintos tipos de investigaciones; entre ellos, se encuentran, los métodos de deducción e inducción y la experimentación.
- 3) Métodos particulares son aquellos desarrollados dentro de una rama específica de la ciencia y aplicables solo en ésta, como el “ensayo clínico” para adquirir conocimientos científicos en el área de la medicina clínica.

Los principales métodos científicos se describen en la Tabla 4<sup>28</sup>:

**Tabla 4.**

*Métodos más utilizados*

<b>Método</b>	<b>Definición</b>
<b>Descriptivo</b>	Exposición narrativa, numérica y/o gráfica, detallada y exhaustiva de la realidad que se investiga.
<b>Analítico</b>	Parte del conocimiento general de una realidad para realizar la distinción, conocimiento y clasificación de los elementos esenciales que forman parte de ella y de las relaciones que mantienen entre sí.
<b>Comparativo</b>	Contrastación entre los principales elementos (constantes, variables y relaciones) de la realidad que se investiga con los de otras realidades similares ya conocidas.
<b>Sintético</b>	Parte del conocimiento de los diversos elementos de una realidad y de las relaciones que los unen para tratar de alcanzar el conocimiento general y completo de dicha realidad.
<b>Inductivo</b>	Consiste en observar, estudiar y conocer las características generales o regulares que se aprecian en una diversidad de hechos o realidades para formular, a partir de ellas, una proposición o ley científica de carácter general.
<b>Deductivo</b>	Determinación de las características o enunciados de la realidad particular que se investiga por derivación o consecuencia de las características o enunciados contenidos en proposiciones o leyes científicas de carácter general formuladas previamente. La deducción trata de derivar las consecuencias particulares o singulares de las premisas o conclusiones generales establecidas y aceptadas.

**A SA 6**

Después de las orientaciones teóricas en clase, lea el Instructivo 6 sobre “**El método científico**” para absolver el cuestionario 6; en seguida, elabore una **PPT** en forma grupal de: a) Tema asignado y b) Evidencia de la aplicación del método analítico-sintético en cuanto al estudio de una planta en casa.

Luego redacte un **informe actitudinal**. Tener presente, el **sílabo**; así como, la **rúbrica** y **lista de cotejo** con sus **pautas** correspondientes.

**Nota:** coordinar en forma constante con el docente de la asignatura.

## **El método científico en investigación ecoambiental**

Desde la aparición del hombre sobre la tierra, se empezó a utilizar los recursos bióticos; primero a través de recolección, luego la caza y posteriormente la domesticación de especies vegetales y animales, y ahora la industrialización.

Con el paso del tiempo, la raza humana fue proliferando, organizándose en grupos familiares, continuando con aldeas, comunidades, ciudades, y actualmente países. De tal manera que, se habla de más de tres mil millones de habitantes en el planeta tierra. El crecimiento poblacional hace que se requieran cada día más recursos para alimentación, nutrición, vivienda y salud.

Por lo que, el hombre fue echando mano cada vez más a los diversos recursos naturales como es el caso de los comprendidos en la biodiversidad (en Latinoamérica, vegetales -maíz, papa, oca-, animales – camélidos sudamericanos-); éstos, como resultado del avance a partir del origen de la vida sobre la tierra.

Hechos que han causado impactos negativos sobre los ecosistemas, manifestados en desequilibrios ambientales; entre ellos, calentamiento global, contaminación (agua, suelo, aire y biota), deforestación, enfermedades (Covid-19), depredación de especies, sobrepastoreo, explosión demográfica, disminución de tierras para cultivo, desaparición de recursos hídricos y disminución de la biodiversidad. Por el contrario, existen ingentes cantidades de recursos que todavía falta estudiar sus múltiples aplicaciones, desde microscópicos hasta los organismos que pueden ser visualizados a simple vista.

El Perú viene afrontando una serie de problemas ambientales originados por la actividad del hombre, siendo los más saltantes, la contaminación del agua, erosión del suelo, deforestación y pérdida de biodiversidad; por otro lado, se tiene que poner atención a los desastres naturales como terremotos, sequías, friajes, inundaciones, heladas y huaicos.

En la región Pasco, el punto de partida de la contaminación del agua es la laguna Quiulacocha-río San Juan-lago Chinchaycocha-río Antícona, pertenecientes a la cuenca del

río Mantaro; también, algunos tributarios de la cuenca del río Huallaga, todas en la sierra del centro del Perú, que al final van a integrarse a la cuenca hidrográfica del río Amazonas. Recursos hídricos que vienen siendo afectados por el arrojado de desechos domésticos de las poblaciones aledañas, pero, sobre todo, por la presencia de las empresas mineras quienes lo hacen muy sutilmente.

También, es preocupante el trato que se viene dando a la flora y fauna, tanto en la provincia de Pasco, Daniel A. Carrión como en Oxapampa, a tal punto que se tiene especies en peligro de extinción; así, se tiene a la “rana de Junín” *Batrachophrynus macrostomus* y “zambullidor de Junín” *Podiceps taczanowskii*, ambas especies endémicas del lago Chinchaycocha, “gallito de las rocas” *Rupicola peruvianus*, “oso de anteojos” *Tremarctos ornatus*, por mencionar algunos.

Son temas que deben ser abordados en áreas de las ciencias ambientales; de allí la importancia del método científico en las áreas de Biología, Ecología, Economía, Medio Ambiente, ecolinguística y áreas afines, es con el propósito de aplicar en la solución de problemas de ecosistemas afectados por la actividad antrópica.

Parte de ellos, están contempladas en las líneas de Investigación en la Universidad Nacional Alcides Carrión, son ejes temáticos constituidos con perspectivas de labor investigativa en la que participan de manera individual y/o multidisciplinario con resultados relevantes para la sociedad<sup>6 29</sup>.

ASA 7

Después de las orientaciones teóricas en clase, lea el Instructivo 7 sobre “**El método científico en investigación ecoambiental**” para absolver el cuestionario 7; luego, elabore una **PPT** en forma grupal del tema tratado y de la identificación del método científico empleado de cuatro artículos científicos (artículos originales) de la Revista Ecología Aplicada (ISSN: 1726-2216), luego redacte un **informe actitudinal**. Tener presente, el **sílabo**; así como, la **rúbrica** y la **lista** de cotejo con sus **pautas** correspondientes. Presentar los trabajos de investigación y responsabilidad social.

**Nota:** coordinar en forma constante con el docente de la asignatura.

## Ética en la investigación

En la planificación, ejecución, redacción de los documentos de investigación (proyecto, tesis artículos científicos, libros, etc.) y en la difusión debe tenerse mucha prudencia en cuanto a dar crédito al (a los) autor(es), respetar las normas, evitar el plagio.

Hernández (2012)<sup>14</sup>, específicamente sobre la bioética reporta:

La Bioética en la investigación científica es un conjunto de principios, valores y normas que han sido aceptados por acuerdo social como resultado de una reflexión, diálogos y deliberaciones que llevan al consenso de cómo investigar para beneficio del hombre.

Los criterios éticos prevalecen sobre los intereses de la ciencia, por cuanto se acepta que la ciencia es para el servicio del hombre.

Los principios biomédicos fundamentales son:

- La Declaración de Helsinki en su versión más reciente (Seul, Corea, 2008).
- Guía de buenas prácticas clínicas.
- Las resoluciones y decretos reguladores de la investigación en cada país.

La UPCH<sup>30</sup> reporta un curso sobre Conducta Responsable en Investigación para los profesionales que pretenden convertirse en investigadores; se divide en siete módulos que se vinculan unos con otros, estos son:

Módulo 1 (introducción), Módulo 2 (mala conducta científica), Módulo 3 (plagio), Módulo 4 (autoría responsable), Módulo 5 (publicación responsable), Módulo 6 (conflictos de interés), Módulo 7 (Mentoría). Para quienes se interesan profundizar, se encuentra en el link: <http://www.cri.andeanquipu.org/contenidos.html>

Por otro lado, las diversas dependencias del estado peruano tienen sus normas relacionadas al medio ambiente, dentro de ellos el Ministerio de Medio Ambiente. Asimismo, la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión a través del Vicerrectorado de Investigación tiene su normatividad en cuanto a investigación. Entre ellos se cuenta con: el “Reglamento de Propiedad Intelectual” y el “Reglamento de Publicaciones” y el Código de Ética que ayudan al proceso de investigación.

El Código de Ética de la UNDAC<sup>31</sup>, entre otros puntos, considera que la comunidad universitaria que participan en actividades de investigación:

Debe proteger los derechos, la integridad y el bienestar del individuo o individuos que participan en la investigación, respetar la idiosincrasia y cosmovisión cultural de los individuos y grupos sociales participantes en el estudio, solicitar y obtener el consentimiento expreso e informado de las personas que deseen incluir en la investigación o de sus responsables o representantes, sí es el caso, guardar la debida confidencialidad sobre los datos de las personas involucradas en la investigación y garantizar la participación de forma libre de las personas involucradas.

Garantizar el bienestar animal cuando se hace uso de experimentos científicos en animales, asegurar que las especies sean transportadas bajo condiciones adecuadas, semejando las condiciones de donde fueron extraídas, garantizar un área mínima adecuada para el alojamiento de los animales, evitar la manipulación excesiva del animal en estudio para impedir su perjuicio o sufrimiento y recurrir al sacrificio del animal, cuando sea estrictamente necesario.

Priorizar la protección del ambiente, la diversidad biológica, los recursos genéticos y los procesos ecológicos; determinar y evaluar previamente los posibles efectos adversos de los Organismos Genéticamente Modificados (OGM) sobre la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, de ser el caso, contribuir a la creación y acceso de nuevas tecnologías biológicas que potencien y amplíen la seguridad y la soberanía alimentaria en favor de los sectores más vulnerables, garantizar la soberanía sobre el patrimonio genético, la regulación del acceso a los recursos genéticos, conocimientos

asociados y la protección de los conocimientos tradicionales y regirse conforme a la legislación vigente de la materia.

## ASA 8

Después de las orientaciones teóricas en clase, lea el Instructivo 8 sobre “**Ética en la investigación**” para absolver el cuestionario 8; después, elabore una **PPT** en forma grupal acerca del tema tratado y de la descripción del aspecto ético empleado de cuatro artículos científicos (artículos originales) de la Revista de Investigaciones Altoandinas (ISSN: 2313-2957), luego redacte un **informe actitudinal**. Tener presente, el **sílabo**; así como, la **rúbrica** y **lista de cotejo** con sus **pautas** correspondientes.

**Nota:** coordinar en forma constante con el docente de la asignatura.

# PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN 1





En esta figura se puede observar organismos vegetales epífitos, donde el estudiante puede observar in situ como son las relaciones interespecíficas.

## Planteamiento del problema

Plantear el problema no es sino afinar y estructurar más formalmente una idea de investigación, delimitar es la esencia de los planteamientos cuantitativos, debe escribirse en forma clara, precisa y accesible. Los planteamientos cuantitativos se derivan de la literatura y corresponden a una extensa gama de propósitos de investigación como: describir tendencias y patrones, evaluar variaciones, identificar diferencias, medir resultados y probar teorías<sup>21</sup>:

Los elementos del planteamiento del problema de investigación son cinco y están relacionados entre sí: objetivos de investigación, preguntas de investigación, justificación del estudio, viabilidad del estudio y evaluación de las deficiencias en el conocimiento del problema.

**Objetivos de la investigación.** Implica establecer qué se pretende con la investigación, cómo contribuir a resolver un problema en especial, y probar una teoría o aportar evidencias empíricas a favor de ella. Deben expresarse con claridad y ser específicos (pueden disgregarse del objetivo general), medibles, apropiados y realistas; es decir, susceptibles de alcanzarse; son las guías del estudio y hay que tenerlos presente durante todo su desarrollo., se redacta con verbos en su modo infinitivo: describir, determinar, demostrar, etc. A esto debe agregarse, es recomendable utilizar la Taxonomía de Bloom.

**Preguntas de investigación.** Es conveniente plantear, por medio de una o varias preguntas, el problema que se estudiará. Con frecuencia, las preguntas de investigación se plantean en términos de ¿qué? ¿por qué? ¿cómo?

Las **preguntas generales** tienen que aclararse y delimitarse para esbozar el campo del problema y sugerir actividades pertinentes para la investigación. Las preguntas demasiado generales no conducen a una investigación concreta; por tanto, hay que acotar las preguntas, deben plantearse preguntas mucho más específicas; cuanto más precisas son las preguntas, más fácilmente se responden; la mayoría de los estudios plantean más de una pregunta.

Es necesario establecer los límites temporales y espaciales del estudio (época y lugar) y esbozar un perfil de las unidades o casos que se van a analizar (personas, procesos, viviendas, escuelas, animales, fenómenos, eventos etc.), el cual resulta muy útil para definir el tipo de investigación a llevarse a cabo.

Al igual que en el caso de los objetivos, durante la investigación pueden modificarse las preguntas originales o agregarse otras nuevas. Los requisitos que deben cumplir las preguntas son: que no se conozcan las respuestas (si se conocen, no valdría la pena el estudio), que puedan responderse con evidencia (datos observables o medibles), que impliquen usar medios éticos, que sean claras, que el conocimiento que se obtenga sea sustancial (que aporten conocimientos a un campo de estudio).

**Justificación de la investigación.** Es la exposición de razones (el porqué del estudio o por qué debe efectuarse). Una investigación llega a ser conveniente por diversos motivos:

- Conveniencia ¿para qué?
- Relevancia social ¿qué alcance o proyección social tiene?
- Implicancia práctica ¿ayudaría a resolver algún problema real?
- Valor teórico ¿se llenará algún vacío del conocimiento? ¿se podrán generalizar los resultados a principios más amplios?, etc.
- Utilidad metodológica ¿la investigación puede ayudar a crear un nuevo instrumento para recolectar o analizar datos? ¿contribuye a la definición de un concepto, variable o relación entre variables?, etc.

**Viabilidad de la investigación.** Es necesario tener en cuenta la viabilidad o factibilidad del estudio; en cuanto a disponibilidad de tiempo y recursos (financieros, humanos y materiales). Asimismo, resulta indispensable que se tenga en cuenta el acceso al lugar o contexto donde se realizará el estudio. Es decir, se tiene que preguntar de manera realista: ¿es posible llevar a cabo esta investigación? ¿cuánto tiempo tomará efectuarla? ¿se tienen los recursos necesarios? ¿el lugar es accesible?

**Evaluación de las deficiencias en el conocimiento del problema.** Es importante considerar las siguientes preguntas: ¿qué más necesitamos saber del problema? ¿qué falta estudiar o abordar? ¿qué no se ha considerado? ¿qué se ha olvidado? Las respuestas ayudarán a saber dónde se encuentra ubicada la investigación en la evolución del estudio problema y qué nuevas perspectivas se podría aportar. Este aspecto sólo se puede incluir si el investigador ha trabajado o se encuentra vinculado con el tema de estudio, y si sus conocimientos le confieren una perspectiva clara del problema que se va a indagar. De lo

contrario se tendría que llevar a cabo después de haber hecho una revisión más completa de la literatura.

Cuando se trata de planteamientos cuantitativos por su propósito pueden dirigirse a:

- **Evaluar.** Por ejemplo: ver procesos, seguimientos.
- **Comparar.** Contrastar grupos, categorías, clases o tipos de fenómenos en cuanto a alguna propiedad o variable.
- **Interpretar.** Analizar el significado e implicancias de un problema de investigación.
- **Establecer precedentes.** Determinar si se han presentado fenómenos, problemas de investigación o situaciones similares. Por ejemplo: en el campo médico es común que se verifique qué otros casos (precedentes) se han presentado similares al que se analiza, cómo han sido tratados y qué resultados se han obtenido (de diagnóstico clínico hasta un brote epidémico).
- **Determinar las causas de un fenómeno o problema de investigación.** Por ejemplo: ¿Qué factores provocan un incremento en el porcentaje de diabéticos en el país?

A SA 9

Después de las orientaciones teóricas en clase, lea el Instructivo 9 sobre “**Planteamiento del problema**” para absolver el cuestionario 9; después, elabore un **Informe académico** en forma grupal de los temas: a) Planteamiento del problema. b) Identificación de los problemas ambientales de la provincia de Oxapampa de las ilustraciones presentadas. c) Formule cuatro conclusiones que deriven de la Tabla 5.

Luego redacte un **informe actitudinal**. Tener presente, el **sílabo**; así como, la **rúbrica** y la **lista de cotejo** con sus **pautas** correspondientes.

Asignación de trabajos de investigación y responsabilidad social. Elaborar un resumen y un vídeo en forma grupal de la lectura que figura al final de la unidad 3. Estos trabajos serán cumplidos en la SA 11.

**Nota:** coordinar en forma constante con el docente de la asignatura.



**Tabla 5.**  
Ejemplos de objetivos, preguntas y justificación

Título resumido	Objetivo(s)	Pregunta(s)	Justificación
<b>Plomo en sangre<sup>32</sup>.</b>	<p><b>G.</b> Determinar los niveles de plomo en sangre de varones y mujeres adultos del Asentamiento Humano “Cultura y Progreso” del distrito de Chaclacayo.</p> <p><b>E.</b> a) Comparación de los niveles de plumbemia entre varones y mujeres. b) Comparación de los niveles de plomo según la edad de los pobladores del Asentamiento Humano “Cultura y Progreso” del distrito de Chaclacayo. c) Determinar la relación entre el tiempo de residencia y la concentración de plomo sanguíneo.</p>		Realizar una investigación.
<b>Conservación de bosques<sup>33</sup>.</b>	<p><b>G.</b> Evaluar el valor de conservación de los bosques en regeneración para la comunidad de herpetofauna, un estudio de caso en la zona cultural de la Reserva de Biosfera de Manu.</p> <p><b>E.</b> a) Determinar la respuesta de anfibios y reptiles en tres tipos de bosque en proceso de regeneración (bosque completamente clareado, bosque talado selectivamente y bosque de bambú). b) Determinar las características estructurales de las quebradas en dos tipos de bosques en regeneración (bosque completamente clareado y bosque talado selectivamente) y su relación con la distribución de <i>Ameerega</i> sp., una especie nueva para la ciencia. c) Determinar la riqueza de especies de herpetofauna observada y esperada de los bosques en regeneración y compararla con la riqueza de bosques primarios.</p>	<p><b>G.</b> ¿Cuál será el valor de conservación de un bosque en regeneración para la comunidad de herpetofauna en la zona cultural de la Reserva de Biosfera del Manu?</p> <p><b>E.</b> a) ¿Cómo responden los anfibios y reptiles a la regeneración de los bosques (bosque completamente clareado, bosque talado selectivamente y bosque de bambú) en términos de riqueza de especies, diversidad, abundancia relativa y estructura de la comunidad? b) ¿Cómo varían las características estructurales de las quebradas en dos tipos de bosque en regeneración y cómo influye esto en la distribución de una especie de rana nueva para la ciencia, <i>Ameerega</i> sp.? c) ¿Cómo es la riqueza de especies de herpetofauna del bosque en regeneración en comparación con la de bosques primarios?</p>	La investigación propuesta es necesaria para entender la respuesta de los anfibios y reptiles a la alteración de los bosques y conocer el valor potencial que tienen los bosques en regeneración para la conservación de estos grupos animales. Esto es importante por dos razones principales: 1) los anfibios y reptiles son los vertebrados más amenazados a nivel mundial y 2) la gran mayoría de los bosques restantes en el mundo son bosques secundarios.

Título resumido	Objetivo(s)	Pregunta(s)	Justificación
<b>Valoración Económica Ambiental<sup>34</sup>.</b>	<p><b>G.</b> Estimar el valor económico del recurso hídrico que ofrece el Bosque de Neblina Mijal-Chalaco a través de la disposición a pagar, en los pobladores de la zona, con la finalidad de preservar y conservar el servicio ambiental hídrico en el distrito de Chalaco-Piura.</p> <p><b>E.</b> a) Describir un marco teórico pertinente que respalde la investigación en relación a la valoración económica ambiental del recurso hídrico que ofrece el Bosque de Neblina Mijal-Chalaco. b) Identificar los determinantes claves que influyen en la disposición a pagar por conservar el recurso hídrico, en función de las características económicas, socio-culturales y ambientales de la zona del bosque de neblina Mijal-Chalaco. c) Determinar la disposición a pagar de los usuarios del recurso hídrico de la parte baja y alta de la zona de estudio. d) Estimar la disponibilidad y la cantidad a pagar de los habitantes del distrito de Chalaco por la conservación y protección del recurso ambiental. e) Plantear implicancias de política sobre el manejo y conservación del servicio ambiental del Bosque de Neblina Mijal-Chalaco, tanto desde el punto de vista económico como social y ambiental.</p>	<p><b>G.</b> ¿Se encuentra Subvalorado el recurso hídrico del Bosque de Neblina Mijal-Chalaco, por parte de la población involucrada?</p> <p><b>E.</b> a) ¿Cuáles son los factores que determinen la disposición a pagar por parte de la población con la finalidad de conservar y preservar el Bosque de Neblina Mijal-Chalaco?. b) ¿Cuál es la disposición a pagar de los usuarios del recurso hídrico de la parte baja y alta de la zona de estudio?. c.) ¿Cuál es la capacidad de pago por parte de la población involucrada para intervención directamente en la protección de áreas críticas en cuanto a los recursos hídricos que ofrece el Bosque de Neblina Mijal-Chalaco?</p>	<p>Contribuir con la evidencia empírica de la zona para la formulación de política pública: Así mismo, promover el desarrollo económico de la zona, optimizando los recursos tanto de bienes accesibles como son los que provienen del propio Bosque de Neblina como los que emplean y desarrollan los pobladores de la zona.</p>

**G: general E: específico**

## Marco teórico

Se refiere al fundamento teórico del estudio, implica exponer y analizar las teorías, las conceptualizaciones, las investigaciones previas y los antecedentes en general<sup>21</sup>:

Entre las principales funciones del marco teórico destacan: ayuda a prevenir errores que se han cometido en otras investigaciones, orienta sobre cómo habrá de realizarse el estudio, amplía el horizonte de estudio o guía al investigador, documenta la necesidad de realizar el estudio, conduce al establecimiento de hipótesis, inspira nuevas líneas y áreas de investigación y provee marco de referencia para interpretar los resultados del estudio.

El desarrollo del marco teórico comprende dos etapas: revisión de la literatura y elaboración del marco teórico:

**Revisión de la literatura.** Consiste en detectar, consultar y obtener la bibliografía (referencias) y otros materiales que sean útiles para los propósitos del estudio de donde se tiene que extraer y recopilar la información relevante y necesaria para enmarcar el problema de investigación. Esta revisión debe ser selectiva, se requiere seleccionar sólo las más importantes y recientes, que además estén directamente vinculados con el planteamiento del problema de investigación. Los pasos que se siguen para revisar la literatura son:

- **Inicio de la revisión de la literatura.** Puede iniciarse con el acopio de las referencias o fuentes primarias (proporcionan datos de primera mano: libros, antologías, artículos de publicaciones periódicas, monografías, tesis y disertaciones, documentos oficiales, reportes de asociaciones, trabajos presentados en conferencias o seminarios, artículos periodísticos, testimonios de expertos, videocintas en diferentes formatos, foros, páginas en internet, etc.). Situación que ocurre cuando el investigador conoce su localización, se encuentra muy familiarizado con el campo de estudio y tiene acceso a ellas (puede utilizar filmotecas, hemerotecas y bancos de información).

Sin embargo, frecuentemente no sucede así (no se es experto en el tema o se dispone de recursos limitados). Por ello, es recomendable iniciar la revisión de la literatura consultando a uno o varios especialistas en el tema (profesor, etc.) y buscando en internet en fuentes primarias en centros o sistemas de información y bases de referencias y datos. Para ello, se necesita elegir “palabras claves”, “descriptores” o “términos de búsqueda”, los cuales deben ser distintivos del problema de estudio y se extraen de la idea o tema y del planteamiento del problema.

Los términos de búsqueda deben ser precisos para que lleven a referencias apropiadas. La búsqueda deberá hacerse con palabras en español y en inglés porque gran cantidad de fuentes primarias se encuentran en este idioma. Al consultar una base de datos, sólo interesan las referencias que se relacionan estrechamente con el problema que se va a investigar.

En español hay bases de datos, como Latindex, Redalyc, para diversas ciencias y disciplinas; bvs, ciencias de la salud. Una vez elegida la base de datos se procede a consultar el “catálogo de conceptos y términos” (tesauro) respectivo.

También se puede hacer una “búsqueda avanzada” con esos términos, utilizando los operadores del “sistema booleano”: and (“y”), or (“o”) y not (“no”). Con los descriptores y las preposiciones se establece los límites de consulta al banco o base de referencia.

La búsqueda proporciona un listado de referencias vinculadas a las palabras clave, las que dependerá de los descriptores del diccionario a los que están incluidos en el planteamiento.

Google tiene uno de los mejores sistemas de búsqueda avanzada, pero es necesario otras bases especializadas, como EBSCO (Academic Search), SAGE, ERIC, Social Citation Index, Cochrane, JSTOR, PsyCINFO, etc. En lo que se refiere a libros, se puede buscar en páginas de las principales editoriales y librerías, así como en otros lugares (Amazon, AbeBooks en español, etc.). También hay banco de datos que se consultan manualmente, en las que las referencias se buscan en los libros.

- **Obtención (recuperación) de la literatura.** Después de identificar las fuentes primarias, es necesario analizarlas en las bibliotecas físicas y electrónicas, filmotecas, hemerotecas, videotecas y otros lugares donde se encuentran. Si se compran artículos

de revistas científicas, se descarga y guarda en el equipo o se imprime para su posterior consulta; si son libros comprados en internet, se estará pendiente de su llegada.

- **Consulta de la literatura.** Consiste en seleccionar las referencias (la literatura) que serán de utilidad para el marco teórico específico y desechar las que no sirven. En ocasiones una fuente primaria puede referirse al problema de investigación, pero no es útil porque no enfoca el tema que se pretende establecer. Se han encontrado estudios con explicaciones más satisfactorias, que han invalidado resultados o que han desaprobado conclusiones, con errores o se realizaron en contextos completamente diferentes a la investigación planteada.

Las fuentes primarias más consultadas y utilizadas son libros, artículos de revistas científicas (evaluados críticamente por editores y dictaminado por expertos antes de ser publicados) y ponencias o trabajos presentados en congresos, seminarios y eventos similares. De los libros, se recomienda comenzar analizando el índice de contenidos y el índice analítico o de materias, por cuestión de tiempo, los cuales proporcionan una idea de los temas incluidos. En el uso de los artículos de revistas científicas, es conveniente revisar el resumen y palabras clave, y en caso de considerarlo de utilidad, examinar las conclusiones, observaciones o comentarios finales o, en última instancia todo el artículo.

Con el propósito de seleccionar las fuentes primarias que servirán para elaborar el marco teórico, es conveniente hacerse las siguientes preguntas ¿La referencia se relaciona con el problema de investigación? y ¿cómo?, ¿Qué aspectos trata?, ¿Ayuda a que se realice más rápido y profundamente el estudio?, ¿Desde qué óptica y perspectiva aborda el tema (psicológica, antropológica, sociológica, médica, etc.)? La respuesta a esta última pregunta es muy importante.

Para analizar las referencias se tiene en cuenta: cercanía o similitud al planteamiento (utilidad), semejanza al método y muestra, fecha de publicación o difusión (más reciente), que consista en una investigación empírica (recolección y análisis de datos), rigor y calidad del estudio (cuantitativo, cualitativo o mixto). Una vez seleccionada las referencias o fuentes primarias útiles para el problema de investigación, se revisan cuidadosamente y se extrae la información necesaria para integrarla y desarrollar el marco teórico.

- **Extracción de la literatura.** Se extrae (información o contenido): una sola o varias ideas, una cifra, un resultado o numerosos comentarios. Se debe generar resúmenes de los artículos y documentos más relevantes. Estos resúmenes e interpretaciones se utilizarán en el marco teórico, etc.
- **Revelación de la literatura.** Uno de los propósitos de la revisión de la literatura es analizar y discernir si la teoría y la investigación anterior sugieren una respuesta (aunque sea parcial) a la pregunta de investigación, o bien si provee una dirección a seguir dentro del planteamiento del estudio. Asimismo, se puede encontrar que los estudios antecedentes presentan falta de congruencia o claridad, debilidad en el método (en diseños, muestras, instrumentos de recolección de datos, etc.). La literatura revisada puede revelar diferentes grados del conocimiento:

**Existencia de una teoría completamente desarrollada.** Cuando hay una teoría capaz de describir, explicar y predecir el planteamiento o fenómeno de estudio de manera lógica, completa, profunda y coherente, la mejor estrategia para construir el marco teórico es tomar la teoría como la estructura misma. Cuando existe una teoría sólida que explica el planteamiento de interés se debe dar un nuevo enfoque al estudio: plantear nuevas interrogantes de investigación, profundizar y ampliar elementos de la teoría, visualizar nuevos horizontes. Cuando existe una buena teoría, se debe someter a prueba empírica en otras condiciones (con nuestra realidad).

En el caso de una teoría desarrollada, el marco teórico consistirá en explicar la teoría ya sea proposición por proposición o en forma cronológica para mostrar su evolución. Incorporar las referencias de interés. Por cualquiera de las formas, lo importante es explicar con claridad la teoría y la forma como se aplica al problema de investigación.

**Existencia de varias teorías aplicables al problema de investigación.** Cuando existen varias teorías o modelos aplicables se puede elegir: una y basarse en esta para construir el marco teórico sólo aquellas teorías que se relacionan con el problema de estudio. Lo más común para construir el marco teórico es tomar una teoría como base y extraer otros elementos de teorías útiles.

**Existencia de “piezas y teorías” (generalizaciones empíricas).** A veces sólo se tienen generalizaciones empíricas, es decir, proposiciones que han sido comprobadas en la mayor parte de las investigaciones realizadas. Lo que se hace es construir el marco teórico, más

que adoptar o adaptar una o varias teorías. Cuando al revisar la literatura se encuentra una proposición única o en el planteamiento se piensa limitar la investigación a una generalización empírica (hipótesis), el marco teórico abarca los resultados y las conclusiones a que han llegado los estudios antecedentes, de acuerdo con un sistema cronológico, por variable o por concepto, o por las implicancias de las investigaciones anteriores.

**Descubrimientos interesantes pero parciales que no se ajustan a una teoría.** En la literatura se puede encontrar que no hay teorías ni generalizaciones empíricas, sino sólo algunos estudios previos vinculados —relativamente— con el planteamiento. Se puede organizar como antecedentes de forma lógica y coherente, destacando lo más relevante en cada caso y citándolos como puntos de referencia. Se debe ahondar en lo que cada antecedente aporta.

**Existencia de guías aun no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de investigación.** En ocasiones se descubre que se han efectuado pocos estudios dentro del conocimiento en cuestión. En tales casos el investigador tiene que buscar literatura, aunque no se refiere al problema específico de la investigación, lo ayude a orientarse dentro de él e incluso acudir a estudios generales.

**Elaboración del marco teórico.** El papel del marco teórico resulta fundamentalmente antes y después de recolectar los datos. **Antes**, implica aprender más de cerca de la historia, origen y alcance del problema de investigación; conocer qué métodos se han aplicado, saber qué respuestas existen para las preguntas de investigación, identificar variables que requieren ser medidas y observadas, decidir cuál es la mejor manera de recolectar los datos y dónde obtenerlos, resolver cómo pueden analizarse los datos, refinar el planteamiento y sugerir hipótesis y justificar la importancia del estudio. **Después**, explicar diferencias y similitudes entre los resultados obtenidos y el conocimiento existente, analizar formas de cómo se puede interpretar los datos, ubicar los resultados y conclusiones dentro del conocimiento existente, construir teoría y explicaciones, desarrollar nuevas preguntas de investigación e hipótesis. Un buen marco teórico no es aquel que contiene muchas páginas, sino que trata con profundidad únicamente los aspectos relacionados con el problema, y que vincula de manera lógica y coherente los conceptos y las proposiciones existentes en estudios anteriores.

Un paso previo para elaborar el marco teórico es ordenar la información recopilada de acuerdo con uno o varios criterios lógicos y adecuados al tema de investigación. Algunas veces se ordena cronológicamente, otras por subtemas, por teorías, etc. o método propio. Lo que importa es que resulte eficaz. Recomiendan dos métodos para organizar y elaborar el marco teórico: el **método del mapeo**, implica elaborar un mapa conceptual y con base en éste profundizar en la revisión de la literatura y el desarrollo del marco teórico y el **método por índices** (vertebrado a partir de un índice general), es otra manera rápida y eficaz de construir el marco teórico consiste en desarrollar, en primer lugar, un índice tentativo, global o general, e irlo afinando hasta que sea sumamente específico, luego, se coloca la información (referencias) en el lugar correspondiente dentro del esquema. A esta operación puede denominarse “vertebrar” el marco teórico (generar la columna vertebral de ésta).

La cantidad de referencias depende del planteamiento del problema, el tipo de informe que se esté elaborando y el área en que nos situamos, además del presupuesto. Asimismo, son múltiples los factores que determinan la extensión de un marco teórico; la tendencia es que el marco teórico sea breve y concreto, pero sustancial (con referencias sobre el planteamiento del problema). De igual manera, para asegurarse que la literatura sea adecuada, conviene aplicar criterios en forma de preguntas: ¿Se acudió a un par de banco de datos...? ¿Se indagó en directorios...? ¿Se revisó como mínimo cuatro revistas científicas...? ¿...? etc. También, se redacta el contenido del marco teórico, hilando párrafos y citando apropiadamente las referencias (con un estilo editorial aceptado como APA, Harvard, Vancouver, etc.).

## ASA 10

Después de las orientaciones teóricas en clase, lea el Instructivo 10 sobre “**Marco teórico**” para absolver el cuestionario 10; en seguida, elabore un **Informe académico** en forma grupal de: a) Tema asignado. b) Aspectos puntuales de una tesis de la Universidad Nacional del Altiplano en el área de ciencias de la vida o ciencias ambientales.

Luego redacte un **informe actitudinal**. Tener presente, el **sílabo**; así como, la **rúbrica** y la **lista de cotejo** con sus **instructivos** correspondientes.

**Nota:** coordinar en forma constante con el docente de la asignatura.

## Alcance de la investigación

Existen diferentes ópticas de sustentar los niveles de investigación; así, según estado del conocimiento y alcance de resultados se consideran tres tipos de investigación, son exploratorio, descriptivo y explicativo, esto para la investigación clínica<sup>22</sup>. Otro autor considera cuatro niveles, exploratorio, descriptivo (univariado), relacional (bivariado), explicativo (causalidad), predictivo (predecir) y aplicativo (mejorar)<sup>23</sup>.

Aquí se describen cuatro de ellos, los cuales no se refiere a tipo (clasificación) sino, constituyen un continuo de causalidad que puede tener un estudio. Son exploratorio→ descriptivo→ correlacional→ explicativo (es decir, son secuenciales).

Del alcance del estudio depende la estrategia de investigación; así, el diseño, los procedimientos y otros componentes del proceso serán distintos para cada alcance. Cualquier investigación puede incluir de más de uno de estos cuatro alcances; estos son<sup>21</sup>:

**Estudios exploratorios.** Son aquellos que se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes, como enfermedades de reciente aparición, incremento de la esperanza de vida más allá de cien años, estudios pioneros del SIDA, etc. Sirven para familiarizarse con fenómenos relativamente desconocidos, indagar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras.

**Estudios descriptivos.** Consisten en describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos; esto es, detallar cómo son y manifiestan. Con los estudios descriptivos se busca especificar propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis; es decir, pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstos. Sirven fundamentalmente para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso o comunidad, contexto o situación. En esta clase de estudio el investigador debe ser capaz de definir, o al menos visualizar, qué se medirá

(conceptos, variables, componentes) y sobre qué o quiénes se recolectarán los datos (personas, grupos, comunidades, objetos, animales, hechos).

**Estudios correlacionales.** Tienen como finalidad conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. Para evaluar el grado de asociación entre dos o más variables, primero se mide cada una de éstas, y después se cuantifican, analizan y establecen correlaciones; las cuales se sustentan en hipótesis sometidas a prueba. Intenta predecir el valor aproximado que tendrá un grupo de individuos o casos en una variable, a partir del valor que poseen en las variables relacionadas; la correlación es positiva cuando valores altos en una variable tienden a mostrar valores elevados en la otra; si es negativa significa que sujetos con valores elevados en una variable tenderán a mostrar valores bajos en la otra variable; si no hay correlación entre variables, indica que fluctúan sin seguir un patrón sistemático común.

Si dos variables están correlacionadas y se conoce la magnitud de la asociación, se tienen bases para predecir. Los estudios descriptivos se centran en medir con precisión las variables individuales, mientras que los estudios correlacionales miden el grado de vinculación entre dos variables o más variables. Cuanto mayor sea el número de variables que se asocian en el estudio y mayor sea la fuerza de relaciones, más completa será la explicación. Llega a darse el caso que dos variables están aparentemente relacionadas, pero que en realidad no sea así (correlaciones espurias-falsas-). La estatura se relaciona con la inteligencia (niños más altos tienden a obtener una calificación mayor); estos resultados, no tendrían sentido. Se requeriría de una investigación explicativa para saber cómo y por qué las variables están supuestamente relacionadas.

**Estudios explicativos.** Van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones; están dirigidos a responder las causas de los eventos, y fenómenos físicos y sociales; se centra en ver por qué ocurre un fenómeno y en qué correlaciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables. Los estudios explicativos tienen un grado de estructuración mayor que los estudios de alcances anteriores, implican los propósitos de éstos (exploración, descripción y correlación); además, proporcionan un sentido de rendimiento del fenómeno a que hacen referencia. Algunas veces, una investigación puede situarse como exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa, pero no únicamente como tal, aunque un estudio sea en esencia exploratorio, contendrá elementos descriptivos; o bien, un estudio correlacional incluirá componentes descriptivos y lo mismo ocurre con los demás alcances. Asimismo, es posible

que una investigación se inicie como exploratoria o descriptiva y después llegar a ser correlacional y aun explicativa.

Por otra parte, para que una investigación se inicie como exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa depende de dos principales factores: el conocimiento actual del tema de investigación y la perspectiva que se le otorgue al estudio:

- **Conocimiento actual del tema.** Se señala las siguientes posibilidades de influencia: cuando no hay antecedentes sobre el tema (exploratoria), cuando la literatura revela guías aún no estudiadas e ideas vagamente con el problema de investigación (exploratoria), cuando la literatura revela que hay “piezas y trozos” de teoría con apoyo empírico moderado (estudios descriptivos que han detectado y definido ciertas variables y generalizaciones → descriptiva o correlacional) y cuando la literatura puede revelar que hay una o varias teorías que se aplican al problema de investigación (explicativa).
- **Perspectiva que se le otorgue al estudio.** El sentido o perspectiva que el investigador dé al estudio determinará cómo iniciarlo; si piensa en realizar una investigación sobre un tema estudiado previamente, pero quiere darle un sentido diferente, el estudio puede iniciarse como exploratorio. Los cuatro alcances del proceso de la investigación cuantitativa son igualmente válidos e importantes y han contribuido al avance de las diferentes ciencias. Después de la revisión de la literatura, el planteamiento del problema puede permanecer sin cambios, modificarse radicalmente o experimentar algunos ajustes. Lo mismo ocurre una vez que se ha definido el alcance o alcances de la investigación.

## ASA 11

Después de las orientaciones teóricas en clase, lea el Instructivo 11 sobre “**Alcance de la investigación**” para absolver el cuestionario 11; luego, elabore un **Informe académico** en forma grupal de: a) Tema asignado. b) Del tipo de alcance del tema de interés en los párrafos líneas abajo.

Luego redacte un **informe actitudinal**. Tener presente, el **sílabo**; así como, la **rúbrica** y la **lista cotejo** con sus **instructivos**. Presentar los trabajos de investigación y responsabilidad social.

**Nota:** coordinar en forma constante con el docente de la asignatura.

Se estudiaron los parámetros de degradación ruminal in situ de la harina de maracuyá (*Passiflora edulis*) incluida en dietas para rumiantes en sustitución del maíz. Se aplicó un diseño de bloques completos al azar con cuatro tratamientos (0, 10, 20 y 30% [T1, T2, T3 y T4, respectivamente] de inclusión de harina de maracuyá), tres bloques (bovinos con rumen fistulado) y siete tiempos de incubación (0, 3, 6, 12, 24, 48 y 72 horas).

Las diferencias entre medias de tratamientos se establecieron mediante la prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ). T1 y T2 presentaron la mayor ( $p < 0,05$ ) degradabilidad de la materia seca y de la materia orgánica a las 48 y 72 h de incubación, respectivamente, mientras que la fibra detergente neutra y la fibra detergente ácida tuvieron una mayor degradabilidad en T4 y T3 a las 48 y 72 h de incubación. Los parámetros de cinética ruminal no fueron significativos en ninguna de las variables evaluadas. Los resultados demuestran que la harina de maracuyá puede ser utilizada en sustitución del maíz hasta en un 10% en dietas para rumiantes en el Litoral ecuatoriano<sup>35</sup>.

Se caracterizó hidrogeológicamente el acuífero La Yarada Media usando como parámetros las pruebas de bombeo de larga duración (métodos de Jacob y de recuperación de Theis); asimismo, se caracterizó la calidad del agua en función a los parámetros fisicoquímicos y la normatividad vigente verificándose el deterioro de la calidad del agua en el acuífero.

Entre los años 2010 y 2015 se utilizaron 42 pruebas de bombeo, las cuales determinaron que la transmisividad al sureste fluctúa entre 602 y 4 235 m<sup>2</sup>/d (altas a muy altas), indicador que el acuífero es libre y presenta buenas condiciones hidráulicas; al noroeste fluctúa entre 53 y 494 m<sup>2</sup>/d, representando valores bajos y medios, relacionado con las tobas de la Formación Huaylillas -siendo la zona más afectada por el continuo descenso del nivel piezómetro.

Al sureste la permeabilidad fluctúa entre 13 y 86 m/d: valores altos a diferencia del sector ubicado al noroeste donde la permeabilidad tiene una fluctuación entre 1 y 9,8 m/d, indicativo de valores bajos. La sobreexplotación del acuífero ha provocado que valores altos y medios de la transmisividad y permeabilidad cambien actualmente a medios y bajos, respectivamente, en el Asentamiento 4; debido a que este nivel estático se encontraba en los depósitos cuaternarios y ahora ha descendido hasta encontrarse en contacto con la Formación Huaylillas. Aún más, se ha provocado que la calidad del agua pase de aceptable a mala, evidenciando un deterioro que está relacionado con el incremento de los

volúmenes de explotación y la disminución de la recarga secundaria de agua de buena calidad<sup>36</sup>.

Se muestran los aciertos y desaciertos en la preparación de un estudio exploratorio, en el que al final se visualiza la coherencia y la viabilidad de la futura investigación. La reflexión ética es imperante en la investigación cualitativa, máxime cuando se estudian personas inmersas en conflictos sociales, para quienes el investigador puede ser visto como un informante del grupo agresor. La verdad debe estar siempre presente y las relaciones intersubjetivas de confianza son indispensables<sup>37</sup>. El lago Titicaca es el segundo lago más grande y navegable en Sudamérica, con una superficie de 8 400 km<sup>2</sup> y localizado a una altitud de 3 810 m.s.n.m.

El objetivo del trabajo fue determinar si se encuentran relación entre la variabilidad del nivel del lago y la precipitación sobre los desembarques de la pesquería del pejerrey *Odontesthes bonariensis* en el sector peruano del lago entre 1981 y 2010, considerando la siguiente hipótesis: los cambios temporales del nivel de agua del Lago Titicaca y la precipitación tienen relación con la abundancia y disponibilidad del pejerrey, con consecuencias en los desembarques en el sector peruano del lago. Se asume que los desembarques son un índice de la abundancia. Las estadísticas de desembarques anuales de pejerrey cubrieron el periodo 1981-2010 y mensuales desde enero de 1990 a diciembre del 2010.

Para las series anuales se eliminó la tendencia utilizando un modelo lineal, mientras las series mensuales fueron descompuestas. La relación entre las variables se basó en los residuales, utilizando técnicas de regresión, autocorrelación y correlación cruzada. Se determinó que los desembarques del pejerrey presentaron una relación significativa con el nivel del lago después de tres años. Los residuales mensuales de desembarques mostraron una correlación significativa con la precipitación con 18 meses de desfase.

De la relación desfasada de tres años en el periodo 1981-2004, se encontró una relación significativa, y que esta relación se deteriora para el periodo 2005-2010, por lo que se establece que el cambio en la relación sería consecuencia en la disminución de la abundancia y/o productividad del pejerrey. La ampliación de la zona litoral por procesos de crecida del nivel del lago favorecería el éxito del reclutamiento del pejerrey principalmente por dos mecanismos: por la disponibilidad de alimento natural y refugio frente a depredadores<sup>38</sup>.

## Hipótesis

Las hipótesis pueden estar presentes en todos los niveles de la investigación; además, son de origen empírico o racional<sup>39</sup>. Por otro lado son las guías de una investigación o estudio, indican lo que se trata de probar, son explicaciones tentativas del fenómeno investigado, se derivan de la teoría existente y deben formularse a manera de proposiciones, son respuestas provisionales a las preguntas de investigación<sup>21</sup>:

**Planteamiento de la hipótesis.** No en todas, depende del factor esencial, el alcance inicial del estudio: exploratorio (no se formulan hipótesis), descriptivo (sólo se formula hipótesis cuando se pronostica un hecho o dato), correlacional (se formula hipótesis correlacionales) y explicativo (se formulan hipótesis causales). Por lo regular en los estudios cualitativos no se formulan hipótesis antes de recolectar datos. Su naturaleza es más bien inducir las hipótesis por medio de la recolección de datos y el análisis de datos. En una investigación se puede tener una, dos o varias hipótesis.

**Hipótesis verdaderas o falsas.** Las hipótesis no necesariamente son verdaderas, pueden no serlo y pueden o no comprobarse con datos; son explicaciones tentativas, no los hechos en sí; una hipótesis es diferente de la afirmación de un hecho; cuando se sostiene algo basándose en un censo, se está afirmando un hecho. Las hipótesis son proposiciones tentativas acerca de las relaciones entre dos o más variables y se apoyan en conocimientos organizados y sistematizados; una vez que se prueba la hipótesis, tiene un impacto en el conocimiento disponible que puede modificarse y, por consiguiente, pueden surgir nuevas hipótesis. Las hipótesis pueden ser más o menos generales o precisas (específicas), y abarca dos o más variables; pero en cualquier caso son sólo afirmaciones sujetas a comprobación empírica; es decir, a verificación en la realidad.

**Origen de las hipótesis.** Las hipótesis surgen del planteamiento del problema y del marco teórico (del postulado de una teoría, del análisis de ésta, de generalizaciones empíricas pertinentes al problema de investigación y de estudios realizados o antecedentes consultados); existe una relación muy estrecha entre el planteamiento del problema, la revisión de la literatura y las hipótesis; al formular las hipótesis se vuelve a evaluar el planteamiento del problema. Durante el proceso quizá ocurran otras hipótesis que no

estaban contempladas en el planteamiento original, producto de nuevas reflexiones, ideas o experiencias; discusiones con profesores, colegas o expertos en el área; incluso “de analogías, al descubrir semejanzas entre la información referida a otros contextos y la que poseemos para el estudio”. A veces la experiencia y la observación constante ofrecen materia potencial para el establecimiento de hipótesis importantes y lo mismo se dice de la intuición.

**Características que debe tener una hipótesis.** Debe referirse a una situación real; las variables o términos de la hipótesis deben ser comprensibles, precisas y lo más concreto que sea posible, términos vagos o confusos no tienen cabida en una hipótesis; la relación entre variables propuestas por una hipótesis debe ser clara y verosímil (lógica); los términos o variables de la hipótesis deben ser observables y medibles, así como la relación planteada entre ellos, o sea, tener referentes en la realidad; las hipótesis deben estar relacionadas con técnicas disponibles para probarlas.

**Tipos de hipótesis.** Hay diversas formas de clasificar las hipótesis, aquí se considerará los siguientes: investigación, nulas, alternativas y estadísticas.

- **Hipótesis de investigación.** Se definen como proposiciones tentativas acerca de las posibles relaciones entre dos o más variables. Se les suele simbolizar como  $H_i$  o  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $H_3$ , etc. (cuando son varias), llamadas también “hipótesis de trabajo”. Pueden ser: descriptivas, de un solo valor o dato pronosticado, correlacionales, de diferencia de grupos, causales.

**Hipótesis descriptivas de un dato o valor que se pronostica.** Se utilizan para intentar predecir un dato o valor en una o más variables que se van a medir u observar. Pero, no en todas las investigaciones descriptivas se formulan hipótesis de esta clase o que sean afirmaciones más generales (“la ansiedad en los jóvenes será elevada”), p. ej.:

$H_i$ : “La inflación del próximo semestre no será superior a 3%”

**Hipótesis correlacionales.** Especifican las relaciones entre dos o más variables y corresponden a los estudios correlacionales. No sólo establecen que una o más variables están vinculadas, sino también cómo están asociadas (qué dirección siguen). Alcanzan el nivel predictivo y parcialmente explicativo.

H<sub>i</sub>: “La administración de ciertos medicamentos se encuentra asociada con daños físicos a la estructura de los dientes”.

El orden en que se coloquen las variables no es importante (ninguna variable antecede a la otra; no hay relación de causalidad), p. ej.:

Es lo mismo indicar:

“A mayor X, mayor Y” o que “a mayor Y, mayor X”.

“A mayor X, menor Y” o que “a menor Y, mayor X”.

En la correlación no se habla de variable independiente (causa) y variable dependiente (efecto).

Cuando en la investigación se pretende correlacionar diversas variables, se tienen varias hipótesis y cada una de ellas relaciona un par de variables. p. ej.:

H<sub>1</sub>: “A mayor a, menor b”      H<sub>4</sub>: “A mayor b, mayor c”

H<sub>2</sub>: “A mayor a, mayor c”      H<sub>5</sub>: “A mayor b, mayor d”

H<sub>3</sub>: “A mayor a, mayor d”      H<sub>6</sub>: “A mayor c, mayor d”

**Hipótesis de la diferencia de grupos.** Estas hipótesis se formulan en investigaciones cuya finalidad es comparar grupos, p. ej.:

H<sub>i</sub>: “El tiempo que tardan en mostrar síntomas de sida las personas contagiadas por transfusión sanguínea, es menor que el de las que adquieren el VIH por transmisión sexual”.

Cuando el investigador no tiene bases para presuponer a favor de qué grupo será la diferencia, formula una hipótesis simple de diferencia de grupos, y cuando sí tiene bases, establece una hipótesis direccional de diferencia de grupos:

≠   >   <

Esta clase de hipótesis puede abarcar dos, tres, o más grupos.

Algunos investigadores consideran a las hipótesis de diferencia de grupos como un tipo de hipótesis correlacional, porque en última instancia relaciona dos o más variables.

**Hipótesis que establecen relaciones de causalidad.** Este tipo de hipótesis no solamente afirma la o las relaciones entre dos o más variables y la manera en que se manifiestan, sino que además propone un “sentido de entendimiento” de las relaciones. Tal sentido puede ser más o menos completo, esto depende del número que se indagan, pero todas estas hipótesis establecen relaciones de causa-efecto, p. ej.:

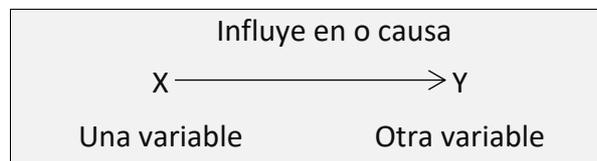
Hi: “La desintegración del matrimonio provoca baja autoestima en los hijos e hijas”

(Además de establecer una relación entre variables, se propone la causalidad de esa relación).

Las hipótesis correlacionales pueden simbolizarse como “X—Y” y las hipótesis causales como en la Figura 3.

**Figura 3.**

*Simbolización de la hipótesis causal.*



Correlación y causalidad son conceptos asociados, pero distintos; si dos variables están correlacionadas, ello no significa que una será la causa de la otra. Para establecer causalidad, primero debe haberse demostrado correlación, pero además la causa debe ocurrir antes que el efecto; asimismo, los cambios en la causa tienen que provocar cambios en el efecto.

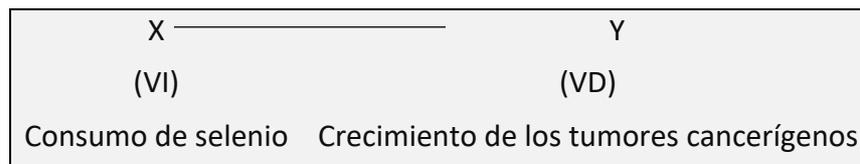
A las supuestas causas se le conoce como variables independientes (VI) y a los efectos como variables dependientes (VD). Únicamente es posible hablar de variables independientes y dependientes cuando se formula hipótesis de diferencia de grupos, siempre y cuando en éstas últimas se explique cuál es la causa de diferencia supuesta en la hipótesis.

Las hipótesis causales pueden ser: hipótesis causales bivariadas e hipótesis causales multivariadas:

- ✓ **Hipótesis causales bivariadas.** En estas se plantea una relación entre una VI y una VD (Figura 4).

**Figura 4.**

*Relación causal bivariada.*

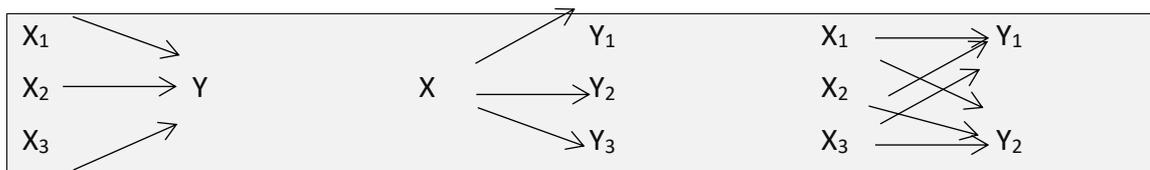


“El consumo diario y permanente de selenio como suplemento alimenticio reduce el crecimiento de los tumores cancerígenos en mujeres que se encuentran en etapa inicial de la enfermedad”.

- ✓ **Hipótesis causales multivariadas.** Plantean una relación entre diversas variables independientes y una dependiente, una independiente y varias dependientes o diversas variables dependientes y varias dependientes (Figura 5).

**Figura 5.**

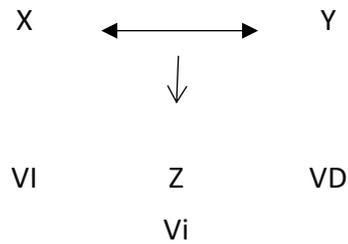
*Relación causal multivariada.*



Las hipótesis multivariadas pueden plantear otro tipo de relaciones causales, en las que ciertas variables intervienen y modifican la relación (hipótesis con presencia de variables intervinientes Vi), Figura 6.

**Figura 6.**

*Relación causal multivariada con variable interviniente.*



Es posible que haya estructuras causales más complejas que resulta difícil expresar en una hipótesis, porque las variables se relacionan entre sí de distintas maneras.

- **Hipótesis nulas.** Las hipótesis nulas son el reverso de las hipótesis de investigación. Constituyen proposiciones acerca de la relación entre variables, sólo que sirven para refutar o negar lo que afirma las hipótesis de investigación.

La clasificación de las hipótesis nulas es similar a la tipología de las hipótesis de investigación: hipótesis nulas descriptivas de un valor o dato pronosticado, hipótesis que niegan o contradicen la relación entre dos o más variables, hipótesis que niegan que haya diferencia entre grupos que se comparen e hipótesis que niegan la relación de causalidad entre dos o más variables (en todas sus formas). La hipótesis nula se simboliza así:  $H_0$ , p. ej.:

$H_0$ : “La administración de medicamentos no se encuentra asociado con los daños físicos a la estructura de los dientes”

- **Hipótesis alternativas.** Como su nombre lo indica, son posibilidades alternas de las hipótesis de investigación y nula; ofrecen una descripción o explicación distinta de las que proporcionan estas.

Las hipótesis alternativas se simbolizan como  $H_a$  y sólo pueden formularse cuando efectivamente hay otras posibilidades, además de las hipótesis de investigación y nula.

De no ser así, no deben establecerse. Por ejemplo:

$H_i$ : “La administración de medicamentos se encuentra muy asociada con daños físicos a la estructura de los dientes”

H<sub>0</sub>: “La administración de medicamentos no se encuentra muy asociada con daños físicos a la estructura de los dientes”

H<sub>a</sub>: “La administración de medicamentos se encuentra poco asociado con los daños físicos a la estructura de los dientes”

No habría posibilidad de formular una hipótesis alternativa, cuando las hipótesis de investigación y nula abarcan todas las posibilidades.

Las hipótesis alternativas, constituyen otras hipótesis de investigación además de la hipótesis de investigación original.

**Hipótesis de investigación nula y alternativa en una investigación.** No hay reglas universales, ni siquiera consenso entre los investigadores. En artículos de revistas (reportes científicos) o reportes académicos (tesis): sólo se formulan hipótesis de investigación, únicamente se plantean hipótesis nulas, se establecen hipótesis de investigación y nula (pero no las alternativas), contienen hipótesis de investigación, nulas y alternativas. La opción más común es incluir únicamente la(s) hipótesis de investigación, algunos investigadores sólo enuncian la hipótesis nula o de investigación presuponiendo que quien lea el reporte deducirá la hipótesis contraria.

**Hipótesis que se deben formular en una investigación.** Cada investigación es diferente, algunas contienen gran variedad de hipótesis porque el problema de investigación es complejo, mientras que otras contienen una o dos hipótesis, todo depende del planteamiento del problema, la calidad de una investigación no está relacionada con el número de hipótesis que contenga. En una investigación se pueden formular hipótesis descriptivas de un dato que se pronostica en una variable, hipótesis correlacionales, hipótesis de la diferencia de grupos e hipótesis causales; en una misma investigación es posible establecer todos los tipos de hipótesis, porque el problema de investigación así lo requiere.

**Prueba de hipótesis.** Las hipótesis se someten a prueba o escrutinio empírico para determinar si son apoyadas o refutadas, de acuerdo con lo que el investigador observa. De hecho, para esto se formulan en la tradición deductiva.

No se puede probar que una hipótesis sea verdadera o falsa, sin argumentar que fue apoyada o no de acuerdo con ciertos datos obtenidos en una investigación particular.

Desde el punto de vista técnico, no se acepta una hipótesis por medio de un estudio, sino se aporta evidencia en favor o en contra. Cuantas más investigaciones apoyen una hipótesis, más credibilidad tendrá y, por su puesto, será válida para el contexto (lugar, tiempo y participantes, casos o fenómenos) en que se comprobó. Al menos lo es probabilísticamente.

Las hipótesis se someten a prueba en la “realidad” cuando se implementa un diseño de investigación, se recolectan datos con uno o varios instrumentos de medición y se analizan e interpretan esos mismos datos.

**Utilidad de las hipótesis. Son guías de una investigación,** formularlos ayuda a saber lo que se trata de buscar, de probar. Proporciona orden y lógica al estudio. **Tienen función descriptiva y explicativa (según sea el caso),** cada vez que una hipótesis recibe evidencia empírica a favor o en contra, dice algo acerca del fenómeno con el que se asocia o hace referencia. **Prueba teorías,** cuando varias hipótesis de una teoría reciben evidencias positivas, la teoría va haciéndose más sólida; y cuanta más evidencia haya a favor de aquellas, más evidencia habrá a favor de esta. **Sugiere hipótesis,** diversas hipótesis no están asociadas con ninguna teoría; pero llega a suceder que, como resultado de la prueba de una hipótesis, se puede formular una teoría o las base para ésta.

**No se aporta evidencia a favor de las hipótesis de investigación.** No siempre los datos y resultados apoyan las hipótesis. El fin último es el conocimiento y, en este sentido también los datos en contra de una hipótesis ofrecen entendimiento. Lo importante es analizar por qué no se aportó evidencia a favor de las hipótesis.

**Variables.** Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de observarse o medirse. p. ej. género, presión arterial, etc. El concepto de variable se aplica a personas u otros seres vivos, objetos, hechos y fenómenos, los cuales adquieren diversos valores respecto de la variable referida. Las variables adquieren valor para la investigación científica cuando llegan a relacionarse con otras variables, es decir, si forman parte de una hipótesis o teoría; en este caso, se les puede denominar constructos o construcciones hipotéticas.

**Definición de las variables de una hipótesis como parte de su formulación.** Al formular una hipótesis, es indispensable definir los términos o variables incluidos en ella. Esto es necesario por varios motivos:

- ✓ Para que el investigador o cualquier persona que consulte la investigación le dé el mismo significado a los términos o variables de las hipótesis, es común que un mismo concepto sea utilizado de maneras distintas.
- ✓ Asegurarse de que las variables puedan ser medidas, observadas, evaluadas o inferidas.
- ✓ Confrontar la investigación con otras similares. Para saber si se habla de lo mismo.
- ✓ Evaluar más adecuadamente los resultados de la investigación, porque las variables, y no sólo hipótesis, se contextualizan.

En conclusión, sin definición de las variables no hay investigación. Las variables deben ser definidas de dos formas: conceptual y operacionalmente.

**Definición conceptual o constitutiva.** Una definición conceptual trata a la variable con otros términos. Se trata de definiciones de diccionarios o libros especializados, y cuando describen la esencia o las características de una variable, objeto o fenómeno se les denomina definiciones reales. Estos últimos constituyen la adecuación de la definición conceptual a las necesidades de la investigación. p. ej.:

**Variable:** inteligencia emocional.

**Definición conceptual.** Capacidad para conocer y controlar nuestras emociones, así como manejar con más destreza nuestras relaciones (Goleman, 1986). Tales definiciones son necesarias pero insuficientes para definir las variables de la investigación, porque no vinculan directamente con la “realidad” o con “el fenómeno, contexto, expresión, comunidad o situación”. Después de todo, continúan con su carácter de conceptos. Los científicos van más allá, deben definir las variables que se utilizan en sus hipótesis, de tal forma que puedan ser comprobadas y contextualizadas. Lo anterior es posible por medio de lo que se conoce como definiciones operacionales.

**Definiciones operacionales.** Conjunto de procedimientos y actividades que se desarrollan para medir una variable (Tabla 6).

**Tabla 6.**  
*Operacionalización de variables*

Variable	Definición operacional
Temperatura	Temperatura y escala elegida (-, ÷).
Crecimiento de los tumores cancerígenos.	Mamografías comparativas y, recientemente, con modelos de una función continua del tamaño del tumor que consideran volumen, diámetro y tiempo, así como edad y datos de la población donde se efectúa el estudio (ritmo de crecimiento) (Weedon-Fekjaet, Lindqrist, Vatten y Trptñi; 2008).

Cuando se dispone de varias opciones para definir operacionalmente una variable, se debe elegir la que proporciona mayor información sobre la variable, capte mayor la esencia, se adecue más a su contexto y sea más precisa; o bien una mezcla de tales alternativas. Los criterios para evaluar una definición operacional son básicamente cuatro: adecuación al contexto, capacidad para captar los componentes de la variable de interés, confiabilidad y validez. En una investigación se tienen por lo regular diversas variables y, por tanto, se formulan varias definiciones conceptuales y operacionales. Algunas variables no requieren que su definición conceptual se mencione en el reporte de investigación, porque está es relativamente obvia y compartida.

ASA 12

Después de las orientaciones teóricas en clase, lea el Instructivo 12 sobre “**Hipótesis**” para absolver el cuestionario 12; seguidamente, elabore un **Informe académico** en forma grupal de: a) Tema asignado. b) En base a la Tabla 7 sacar cuatro conclusiones.

Luego redacte un **informe actitudinal**. Tener presente, el **sílabo**; así como, la **rúbrica** y **lista de cotejo** con sus **instructivos** correspondientes.

**Nota:** coordinar en forma constante con el docente de la asignatura.

**Tabla 7.**

*Ejemplos de hipótesis*

No	Título del trabajo	Problema	Hipótesis
1	Evaluación de la biodiversidad asociada a <i>Cryphiops caementarius</i> (camarón de río) en el río Tambo- Arequipa, 2017-2018 <sup>40</sup> .	Se podría determinar la biodiversidad asociada a "camarón de río", <i>Cryphiops caementarius</i> (Molina, 1782) en el Río Tambo, Arequipa.	Dadas observaciones previas se cree que es factible la determinación de la biodiversidad asociada a <i>Cryphiops caementarius</i> en el río Tambo.
2	Desarrollo sostenible de los asentamientos humanos del distrito de San Juan de Lurigancho <sup>41</sup> .	<b>General:</b> cuál es la determinante del crecimiento demográfico del distrito de San Juan de Lurigancho – Lima. <b>Específicos:</b> a) Cuál es la evolución de la expansión física urbana y el crecimiento demográfico del distrito de San Juan de Lurigancho. b) Qué características tienen en común los distritos que incrementan su participación porcentual con respecto a la población total de del distrito de San Juan de Lurigancho, según los tres últimos Censos Nacionales de Población y Vivienda.	<b>General:</b> el crecimiento demográfico del distrito de San Juan de Lurigancho es resultado de la migración de provincias a Lima. <b>Específicas:</b> a) La expansión física y el crecimiento demográfico del distrito de San Juan de Lurigancho no se ha dado de manera uniforme en el tiempo, en el primer periodo se caracteriza por ser un espacio poco dinámico, amurallado por dos siglos y el segundo periodo se caracteriza por el crecimiento demográfico explosivo de la ciudad. b) Los distritos que incrementan su participación porcentual con respecto a la población total del distrito de San Juan de Lurigancho, según los tres últimos Censos Nacionales de Población y Vivienda, tienen una relación directa con la población que albergan en asentamientos humanos.
3	Evaluación Ambiental para la Planificación del Ecoturismo, del Monumento Nacional Bosque el Olivar, San Isidro - Lima. 2017 <sup>42</sup> .	<b>General:</b> ¿De qué manera la evaluación ambiental, contribuye en el planteamiento de propuestas para la planificación del ecoturismo, del Monumento Nacional Bosque El Olivar, San Isidro?	Con la información ambiental sistematizada, se puede contribuir a la planificación Ecoturística del Bosque El Olivar.
4	Diversidad y Distribución Biogeográfica de los Anfibios y Reptiles del Santuario Histórico de Machupichu, Cusco-Perú <sup>43</sup> .	a) ¿Los anfibios y reptiles del SHM están correctamente identificados? b) ¿Cuál es la diversidad de anfibios y reptiles? c) ¿Cuántas especies de anfibios y reptiles endémicos y amenazados existen en el SHM?	Por la complicada fisiografía y su ubicación geográfica respecto a la Amazonía, el Santuario Histórico de Machupichu posee alta diversidad y un número elevado de especies de anfibios y reptiles.

# PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN 2





Estudiante del Programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional “Daniel Alcides Carrión” en trabajos de recolección de información. En campo.

## Diseño de investigación

Diseño es el plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación y responder al planteamiento del problema. En el enfoque cuantitativo, el investigador utiliza diseños para analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto en particular o para aportar evidencias respecto a los lineamientos de la investigación (si es que tienen hipótesis). Es preferible, comenzar con estudios que se basen en un solo diseño, utilizar más de un diseño eleva los costos en la investigación. Si el diseño está concebido cuidadosamente, el producto final de un estudio (resultados) tendrá mayores posibilidades de generar conocimiento. Cada uno tiene sus propias características<sup>21</sup>:

Sea que el diseño sea elegible o desarrollado, la calidad de una investigación se relaciona con el grado en que se aplique el diseño tal como fue concebido (particularmente en el caso de experimentos). En cualquier tipo de investigación el diseño se debe ajustar por contingencias o cambios.

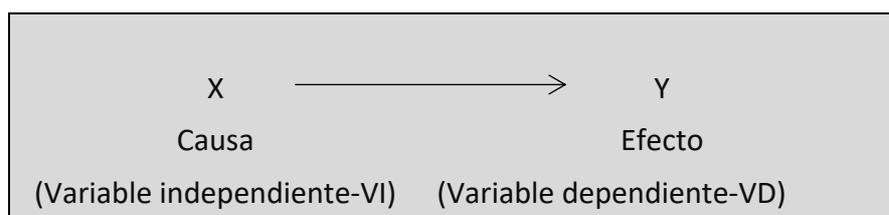
Existen diseños experimentales y no experimentales:

### Diseños experimentales

Se refiere a un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas antecedentes), para analizar las consecuencias (supuestos efectos consecuentes), Figura 7, dentro de una situación de control para el investigador.

#### Figura 7.

*Manipulación de VI sobre VD.*



Los experimentos son estudios de intervención, porque un investigador genera una situación para tratar de explicar cómo afecta a quienes participan en ella en comparación con quienes no lo hacen. Los experimentos manipulan tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones (VI) para observar efectos sobre otras variables (VD) en una situación de control. p. ej. de relación de VI y VD.

- La temperatura favorece el crecimiento del *Batrachophrynus macrostomus* “rana de Junín”.
- Niveles bajos de oxígeno aumenta la concentración de hemoglobina en sangre.

Es decir, los diseños experimentales se utilizan cuando el investigador pretende establecer el efecto de una causa que se manipula. Hay ocasiones que no se pueden experimentar: hechos pasados, cuestiones éticas, con armas bacteriológicas, bombas atómicas, castigos físicos a prisioneros, deformaciones al cuerpo humano, etc.

Los experimentos deben cumplir tres requisitos:

**Primer requisito.** Es la manipulación intencional de una o más variables independientes. Cuando existe una relación causal entre una variable independiente y una dependiente, al variar intencionalmente la primera, la segunda también variaría. Por ejemplo:

Harina de *Eisenia foetida* “lombriz californiana” para la producción de *Cavia tschudii*

Manipular es sinónimo de variar o asignar distintos valores a la variable independiente. La variable dependiente no se manipula, sino se mide para ver el efecto que la manipulación de la variable independiente tiene en ella (Figura 8).

**Figura 8.**

*Manipulación intencional de una variable independiente*

Manipulación de la variable independiente	Medición del efecto sobre la variable dependiente
X <sub>A</sub>	Y
X <sub>B</sub>	
.	
.	
.	

Donde: “X” se utiliza para simbolizar una VI o tratamiento experimental; “A, B...” son letras o subíndices, indican distintos niveles de variación de la VI; Y: variable dependiente

La manipulación o variación de una VI puede realizarse en dos o más niveles o grados. El nivel mínimo de manipulación es de presencia o ausencia de la VI. Cada nivel o grado de manipulación comprende un grupo en el experimento.

**Presencia o ausencia**, implica que un grupo se expone a la presencia de la VI y el otro no. Posteriormente los grupos se comparan para saber si el grupo expuesto a la VI difiere del grupo que no fue expuesto. p. ej.

A un grupo de animales se le suministra un alimento mejorado y al otro se le suministra alimento de costumbre.

Al primero se le conoce como grupo experimental, y al otro, en el que está ausente la VI, se le denomina grupo control. A la presencia de la VI se le llama “tratamiento experimental”, “intervención experimental” o “estímulo experimental”.

En un experimento puede afirmarse: si en ambos grupos todo fue “igual” menos la exposición a la VI, es muy razonable pensar que las diferencias entre los grupos se deban a la presencia o ausencia de tal variable.

**Más de dos grupos**, en otras ocasiones, es posible hacer variar o manipular la VI en cantidades o grados. En este ejemplo se tendrían tres niveles o cantidades de la VI (Figura 9).

**Figura 9.**

*Variación o manipulación de la VI en cantidades o grados.*

X <sub>1</sub>	(10 g de harina de lombriz)
X <sub>2</sub>	(20 g de harina de lombriz)
—	(Alimento normal)

Se determina si la presencia de la VI tiene efecto y si distintos niveles de la VI producen diferentes efectos. Es decir, si la magnitud del efecto (Y) depende de la intensidad del estímulo (X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, etc.). La cantidad de niveles de variación que deben ser medidos depende del planteamiento del problema y los recursos disponibles.

En lugar de grados, existen otras maneras de manipular la VI, son las modalidades; consiste en exponer a los grupos experimentales a diferentes modalidades de la variable, pero sin que esto implica cantidad. p. ej. metales tóxicos.

Al manipular una variable independiente es necesario especificar qué se va a entender por esa variable en el experimento (definición operacional experimental). Es decir, trasladar el concepto teórico a un estímulo experimental. p. ej., si la VI a manipular es la exposición a violencia televisada (en adultos), el investigador debe pensar cómo se va a transformar ese concepto en una serie de operaciones experimentales. En este caso; la violencia televisada podría ser operacionalizada (transportada a la realidad) mediante la exposición a un programa donde hay riñas y golpes, insultos y agresiones, uso de armas de fuego, crímenes o intento de crímenes, ataques sexuales, intimidación, persecuciones, etc. Entonces se selecciona un programa en el que se muestren tales conductas. Así el concepto abstracto se transforma en un referente real.

En ocasiones no resulta tan difícil trasladar el concepto teórico (VI) a operaciones prácticas de manipulación (tratamientos o estímulos experimentales). p. ej. manipular la administración de un medicamento no es demasiado complejo. Sin embargo, a veces resulta verdaderamente complicado representar el concepto teórico en la realidad, sobre todo con variables internas, variables que puedan tener diversos significados o variables que sean difíciles de alterar. p. ej. la motivación y la agresión son conceptos que requieren un enorme esfuerzo por parte del investigador para operacionalizarse.

Para guiarse o definir cómo se va a manipular una variable es necesario: consultar experimentos desarrollados, evaluar la manipulación antes de que se conduzca el experimento, incluir verificaciones para la manipulación.

**Segundo requisito.** Consiste en medir el efecto que la VI tiene en la VD. Como en la VD se observa el efecto, la medición debe ser adecuada, válida y confiable. No hay reglas para saber cuántas variables independientes y dependientes deben incluirse en un experimento; depende de cómo se haya planteado el problema de investigación y las limitaciones existentes; puede ser “una VI y una VD”, “dos VI y una VD”, “tres VI, etc. Conforme aumenta el número de VI se incrementa las manipulaciones que deben hacerse y el número de grupos requeridos; entonces, entraría en juego el segundo factor: limitaciones.

**Tercer requisito.** Es el control a la validez interna de la situación experimental. El término control en su acepción más común es que: si en el experimento se observa que una o más VI hacen variar a las VD, la variación de éstas últimas se deba a la manipulación de las primeras y no a otros factores o causas; y si se observa que una o más VI no tienen un efecto sobre las VD, se puede estar seguro de ello. Es decir, saber qué está ocurriendo realmente con la relación entre las variables independientes y dependientes (Figura 10).

**Figura 10.**

*Experimento con control e intento de experimento.*

Experimento (con control)	Intento de experimento (sin control)
$X \longrightarrow Y$ (Causalidad o no causalidad)	$X \qquad \qquad \qquad Y$ Sin conocimiento de causa
$X \qquad \qquad \qquad Y$	

Validez interna, es el grado de confianza que se tiene de que los resultados del experimento se interpreten adecuadamente y sean válidos (se logra cuando hay control). Cuando hay control es posible determinar la relación causal; cuando no se logra el control, no se puede conocer dicha relación (no se sabe qué está detrás del “cuadro en color”, quizá sería por p. ej.: “ $X \rightarrow Y$ ”, o “ $X/Y$ ”; es decir, que hay correlación o que no existe ninguna relación. Lograr control en un experimento implica contener la influencia de otras variables extrañas en las VI, para conocer en realidad si las que interesan tienen o no efecto en las VD. Es decir, “se purifica” la relación de X (VI) con Y (VD) de otras posibles fuentes que afecten a Y, y que “contaminen” el experimento. Hay fuentes de invalidación interna (amenazas de la validez interna). Son aquellas que atentan contra la validez interna de un experimento (Tabla 8).

**Tabla 8.***Fuentes de invalidación interna*

<b>Fuentes</b>	<b>Definición</b>
<b>Historia.</b>	Eventos o acontecimientos externos que ocurren durante el experimento e influyan solamente a alguno de los participantes.
<b>Maduración.</b>	Los participantes pueden cambiar o madurar durante el experimento y esto afecta a los resultados.
<b>Inestabilidad del instrumento de medición.</b>	Poca o nula confiabilidad del instrumento.
<b>Inestabilidad del ambiente experimental.</b>	Las condiciones del ambiente o entorno del experimento no sean iguales para todos los grupos participantes.
<b>Administración de pruebas.</b>	Que la aplicación de una prueba o instrumentos de medición antes del experimento influya las respuestas de los individuos cuando se vuelve a administrar la prueba después del experimento (p. ej. recordar las respuestas).
<b>Instrumentación.</b>	Que las pruebas o instrumentos aplicados a los distintos grupos que participan no sean equivalentes.
<b>Regresión.</b>	Seleccionar participantes que tengan puntuaciones extremas en la variable medida (casos extremos) y que no se mida su valoración real.
<b>Difusión de tratamientos.</b>	Que los participantes de distintos grupos se comuniquen entre sí y esto afecte los resultados.
<b>Mortalidad.</b>	Que los participantes abandonen el experimento.
<b>Compensación.</b>	Que los participantes del grupo de control perciban que no reciban nada y los desmoralice y afecte los resultados.
<b>Conducta del experimentador.</b>	Que el comportamiento del experimentador afecte los resultados.

El control en un experimento logra validez interna y se alcanza mediante: 1) varios grupos de comparación (dos como mínimo) y 2) equivalencia de los grupos en todo, excepto en la manipulación de la(s) variable(s) independiente(s). Los grupos deben ser equivalentes al inicio del experimento y durante su desarrollo, salvo en lo que respecta a la VI; asimismo, los instrumentos de medición deben ser iguales y aplicados de la misma manera.

Existe un método muy difundido para alcanzar esta equivalencia: la asignación aleatoria o al azar de los participantes o los grupos del experimento. La asignación al azar asegura probabilísticamente que dos o más grupos son equivalentes entre sí; es una técnica de control que tiene como propósito dar al investigador la seguridad de que variables extrañas, conocidas o desconocidas, no afectarán de manera sistemática los resultados del estudio. La asignación al azar puede llevarse a cabo empleando trozos de papel, moneda no cargada (dos grupos), Programa STATS, SPSS. La asignación al azar produce control, pues

las variables que pueden ser controladas (variables extrañas y fuentes de invalidación interna) se distribuyen aproximadamente de la misma manera en los grupos de experimento; la asignación aleatoria funciona mejor cuanto mayor sea el número de casos con que se cuenta para el experimento, es decir, cuanto mayor sea el tamaño de los grupos.

Un método alternativo para intentar hacer inicialmente equivalentes es el emparejamiento o la técnica de apareo (matching). El proceso consiste en igualar a los grupos en relación con alguna variable específica que puede influir de modo decisivo a las variables dependientes:

- 1º. Elegir la variable concreta de acuerdo con algún criterio teórico p. ej. sobre “método de enseñanza” → emparejamiento: “conocimientos previos”, “inteligencia”.
- 2º. Obtener una medición de la variable elegida para emparejar a los grupos.
- 3º. Ordenar a los participantes en la variable sobre la cual se va a efectuar el emparejamiento (las puntuaciones más altas a las más bajas).
- 4º. Consiste en formar parejas, tercios, cuartetos, etc. de participantes según la variable de apareamiento (son individuos, que tienen la misma puntuación en la variable o una calificación similar) e ir asignando a cada integrante de cada pareja, tercia o similar a los grupos de experimento, buscando un equilibrio entre éstos.

El lenguaje (simbología) de los diseños experimentales (Figura 11), son:

**Figura 11.**

*Simbología de los diseños experimentales.*

R	Asignación al azar o aleatoria (randomization, aleatorización).
G	Grupo de sujetos o casos (G1, grupo 1, ..., etc.).
X	Tratamiento, estímulo o condición experimental (presencia de algún nivel o modalidad de la VI).
O	Una medición de los sujetos de un grupo (prueba, cuestionario, observación, etc.).
-	Antes del estímulo o tratamiento → preprueba.
-	Después del estímulo o tratamiento → posprueba.
—	Ausencia de estímulo (nivel “cero” en la VI) indica que se trata de un grupo control o testigo.

Asimismo, la secuencia horizontal indica tiempos distintos (de izquierda a derecha) y cuando en dos grupos aparecen los símbolos alineados verticalmente, esto indica que tienen lugar en el mismo momento del experimento.

Los experimentos son de tres tipos: preexperimentos, experimentos “puros”, cuasiexperimentos.

**1) Preexperimentos**

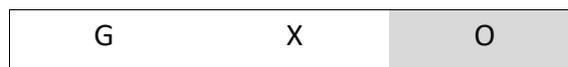
Se llaman así porque su grado de control es mínimo, pueden ser:

**a) Diseño de caso con una sola medición**

Consiste en administrar un estímulo o tratamiento a un grupo y después aplicar una medición de una o más variables para observar cuál es el nivel del grupo en éstas. Este diseño no cumple con los requisitos del experimento “puro”. No hay manipulación de la VI (niveles) o grupos de contraste (ni siquiera el mínimo de presencia o ausencia). Tampoco hay una referencia previa del cuál era el nivel que tenía el grupo en la o las variable(s) dependiente(s) antes del estímulo. No es posible establecer causalidad con certeza ni se controlan las fuentes de invalidación interna (Figura 12).

**Figura 12.**

*Diseño de estudio de caso con una sola medición.*



**b) Diseño de preprueba/ posprueba con un solo grupo**

A un solo grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo. Existe un punto de referencia inicial para ver qué nivel tenía el grupo en las variables dependientes antes del estímulo; es decir, hay un seguimiento del grupo. No resulta conveniente para fines de establecer causalidad: no hay manipulación ni grupo de comparación y es posible que actúen varias fuentes de invalidación interna, p. ej. la historia. Entre O<sub>1</sub> y O<sub>2</sub> podrían ocurrir otros acontecimientos capaces de generar cambios, además del tratamiento experimental, y cuanto más largo sea el lapso entre ambas mediciones,

mayor será también la posibilidad de que actúen tales fuentes. Se corre el riesgo de elegir un grupo atípico o que en el momento del experimento no encuentre en su estado normal. En ocasiones este diseño se utiliza con un solo individuo (estudios de caso experimental) (Figura 13).

**Figura 13.**

*Diseño de preprueba/ posprueba con un solo grupo.*



Los dos diseños preexperimentales no son adecuados para el establecimiento de relaciones causales porque se muestran vulnerables en cuanto a la posibilidad de control y validez interna. Algunos autores consideran que deben usarse como ensayos de otros experimentos con mayor control; en ciertas ocasiones los diseños preexperimentales sirven como estudios exploratorios, pero sus resultados deben observarse con precaución

**2) Experimentos “puros”**

Los experimentos puros son aquellos que reúnen los dos requisitos para lograr el control y la validez interna: grupos de comparación (manipulación de la VI) y equivalencia de los grupos. Pueden incluir una o más VI y una o más VD. Pueden utilizar prepruebas para analizar la evolución de los grupos antes y después del tratamiento experimental. No todos los diseños experimentales “puros” utilizan preprueba; aunque la posprueba si es necesaria para determinar los efectos de las condiciones experimentales.

Estos diseños “puros” pueden ser:

**a) Diseño con posprueba únicamente y grupo de control**

Incluye dos grupos: uno recibe el tratamiento experimental (grupo experimental) y el otro no (grupo control). La manipulación de la VI alcanza sólo dos niveles: presencia y ausencia. Los sujetos se asignan a los grupos de manera aleatoria. Se aplica una sola medición a ambos grupos, cuando concluye la manipulación (Figura 14).

**Figura 14.**

*Diseño con posprueba únicamente y grupo de control.*

RG <sub>1</sub>	X	O <sub>1</sub>
RG <sub>2</sub>	—	O <sub>2</sub>

La única diferencia entre ambos grupos debe ser la presencia o ausencia de la VI. Los grupos son equivalentes, antes y durante (salvo por la presencia de dicha manipulación). La hora en que se inicia el experimento debe ser la misma para ambos grupos, al igual que las condiciones ambientales y demás factores mencionados al hablar de equivalencia de grupos. La posprueba debe administrarse inmediatamente después de que concluya el experimento y manera simultánea a ambos grupos. La comparación entre las pospruebas de ambos grupos (O<sub>1</sub> y O<sub>2</sub>) indica si hubo o no efecto de la manipulación.

Cuando:

O<sub>1</sub> ≠ O<sub>2</sub>    Difieren significativamente → el tratamiento tuvo un efecto a considerar ∴ se acepta la hipótesis de diferencia de grupos

O<sub>1</sub> = O<sub>2</sub>    No hay diferencia → no hubo un efecto significativo del tratamiento experimental ∴ se acepta la hipótesis nula

También se espera:

$$O_1 > O_2 \quad \circ \quad O_1 = O_2 \quad \circ \quad O_1 < O_2$$

Puede suceder: los resultados vayan en contra de la hipótesis.

El diseño con posprueba únicamente y grupo de control puede extenderse para incluir más grupos (varios niveles o modalidades de manipulación de la VI). Los efectos de los tratamientos experimentales se comparan con las pospruebas de los grupos (Figura 15).

**Figura 15.**

*Diseño con posprueba únicamente. grupo de control y variación.*

RG <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>
.	.	.
.	.	.
.	.	.
RG <sub>K</sub>	X <sub>K</sub>	O <sub>K</sub>
RG <sub>K+1</sub>	—	O <sub>K+1</sub>

En el diseño con posprueba únicamente y grupo de control, así como en sus posibles variaciones y extensiones, se logra controlar todas las fuentes de invalidación interna.

**b) Diseño con preprueba – posprueba y grupo de control**

Este diseño incorpora la administración de prepruebas a los grupos que componen el experimento. Los participantes se designan al azar, después se aplica simultáneamente la preprueba. Un grupo recibe el tratamiento experimental (GE) el otro no (GC). Por último, se les administra también simultáneamente una posprueba (Figura 16).

**Figura 16.**

*Diseño con preprueba-posprueba y grupo de control.*

RG <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
RG <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	—	O <sub>4</sub>

La adición de la prueba previa ofrece dos ventajas: a) sus puntuaciones sirven para fines de control en el experimento (que tan adecuada fue la asignación aleatoria). b) es posible analizar el porcentaje ganancia de cada grupo (diferencia entre puntuaciones de la preprueba y la posprueba). El diseño elimina el impacto de todas las fuentes de invalidación interna por las mismas razones que se argumentan en el diseño anterior.

Es posible extender este diseño para incluir más de dos grupos, el diagrama se indica en la Figura 17. Se tienen diversos tratamientos experimentales y un grupo control. Si éste es excluido, el diseño se llamaría “diseño de preprueba–posprueba con grupos distribuidos aleatoriamente.

**Figura 17.**

*Diseño con preprueba-posprueba y grupo de control con su variación.*

RG <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
RG <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>
RG <sub>3</sub>	O <sub>5</sub>	X <sub>3</sub>	O <sub>6</sub>
·	·	·	·
·	·	·	·
·	·	·	·
RG <sub>K</sub>	O <sub>2K-1</sub>	X <sub>K</sub>	O <sub>2K</sub>
RG <sub>K+1</sub>	O <sub>2K+1</sub>	—	O <sub>2(K+1)</sub>

**c) Diseño de cuatro grupos de Salomón**

Mezcla de los dos anteriores. Dos grupos experimentales y dos de control. Sólo uno de los grupos experimentales y a uno de los grupos de control se le aplica la prueba. Los participantes se designan en forma aleatoria (Figura 18).

**Figura 18.**

*Diseño de cuatro grupos de Salomón.*

RG <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
RG <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	—	O <sub>4</sub>
RG <sub>3</sub>	—	X	O <sub>5</sub>
RG <sub>4</sub>	—	—	O <sub>6</sub>

La ventaja de este diseño es que el experimentador tiene la posibilidad de verificar los posibles efectos de la preprueba sobre la posprueba, puesto que a unos grupos se les administra test previo y a otros no.

Los diseños experimentales que se han comentado sirven más bien para analizar efectos inmediatos o a corto plazo. En ocasiones es necesario analizar efectos en el mediano o largo plazo porque la influencia de la VI sobre la VD tarda en manifestarse (métodos educativos). En otras situaciones se busca evaluar la evolución del efecto en corto, mediano, y largo plazo. También, en ocasiones la aplicación del estímulo no tiene efectos (una dosis de medicamentos). En tales casos es conveniente adoptar diseños con varias pospruebas o bien con diversas prepruebas y pospruebas, con repetición del estímulo, con varios tratamientos aplicados a un mismo grupo y otras condiciones. A estos diseños se le conoce como “series cronológicas experimentales”. El término “serie cronológica” se aplica a cualquier diseño en el que se efectúa al paso del tiempo varias observaciones o mediciones sobre una o más variables, sea o no experimental. En estos diseños se pueden tener dos o más grupos y los participantes se asignan al azar.

#### **d) Diseños factoriales**

En otros casos el investigador pretende analizar experimentalmente el efecto que sobre las VD tienen la manipulación de más de una VI. p. ej.: determinar el efecto de tres medicamentos distintos (1ª VI, clase de medicamento) y la dosis diaria (2ª VI, con dos niveles, supóngase 40 mg y 20 mg) sobre la cura de una enfermedad (VD).

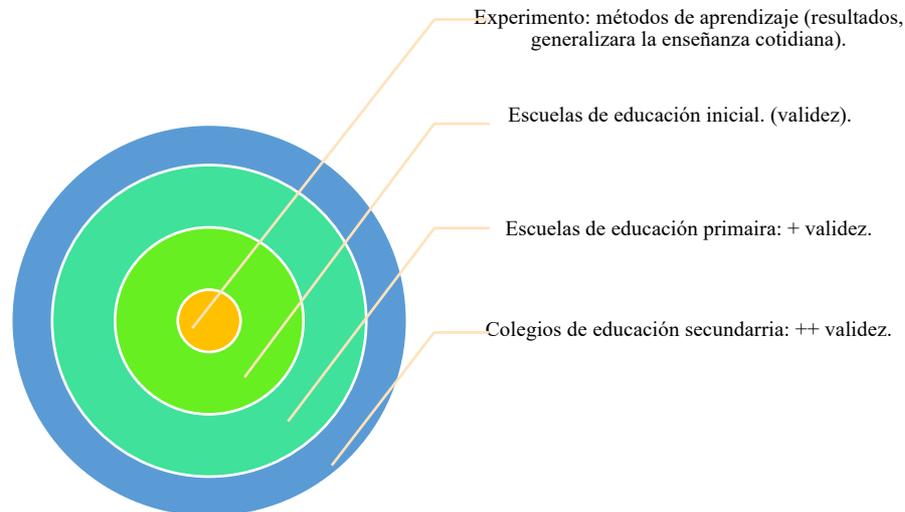
Los diseños factoriales manipulan dos o más VI e influyen dos o más niveles o modalidades en cada una de las VI. La preparación básica de un diseño factorial consiste en que todos los niveles o modalidades de cada VI son tomados en combinación con todos los niveles o modalidades de las otras VI.

En los diseños experimentos puros es necesario considerar la validez externa:

Un experimento busca validez interna, es decir, confianza en los resultados. Pero la validez interna es sólo una parte de la validez de un experimento, además, es muy deseable que el experimento tenga validez externa. La validez externa se refiere a qué tan generalizables son los resultados de un experimento a situaciones no experimentales, así como a otros participantes o poblaciones. Responde a la pregunta: ¿lo que encontré en el experimento a qué tipo de personas, grupos, fenómenos y situaciones se aplica? (Figura 19).

**Figura 19.**

*Validez externa.*



Por lo tanto, debe tenerse en cuenta las fuentes de invalidación externa son:

- **Efecto reactivo o interacción de pruebas.** Cuando la preprueba aumenta o disminuye la sensibilidad o reacción de los participantes a la variable experimental y los resultados obtenidos para una población con preprueba no pueden generalizarse a quienes forman parte de esa población, pero sin preprueba.
- **Efecto de la interacción entre los errores de selección y el tratamiento experimental.** Elegir personas con una o varias características que hagan que el tratamiento experimental produzca un efecto, que no se daría si las personas no tuvieran esas características. A veces este factor se presenta cuando se reclutan voluntarios para la realización del experimento.
- **Efectos reactivos de los tratamientos.** Artificialidad de las condiciones que puede hacer que el contexto experimental resulte atípico respecto a la manera en que se aplica regularmente el tratamiento.
- **Interferencia de tratamientos.** Que algunos tratamientos modifiquen el efecto de otros.
- **Imposibilidad de replicar los tratamientos.** Cuando los tratamientos son tan complejos que no pueden replicarse en situaciones no experimentales.
- **Efectos de novedad e interrupción.** Un nuevo tratamiento puede tener resultados positivos simplemente por ser percibido como novedoso o bien, lo contrario: tener un efecto negativo porque interrumpe las actividades normales de los participantes.

- **El experimentador.** Que genere alteraciones o cambios que no se presentan en situaciones no experimentales. Es decir, que el tratamiento tenga efecto con la “intervención del experimentador”.
- **Interacción entre la historia o el lugar y los efectos del tratamiento experimental.** Imposibilidad de duplicar un experimento en un contexto en particular (tiempo y lugar) o que los resultados del experimento no pueden generalizarse a otros lugares y ambientes.
- Para lograr una mayor validez externa es conveniente tener casos o grupos lo más parecidos posible a la mayoría de las personas o poblaciones a las cuales se desea generalizar, y repetir el experimento varias veces con diferentes grupos o en distintos ambientes (hasta donde el presupuesto y el tiempo lo permitan). También, tratar que el contexto experimental sea lo más similar al contexto específico que se pretende generalizar.

Los contextos generales de los experimentos son: experimentos de laboratorio y experimentos de campo. Los experimentos de laboratorio se realizan en condiciones controladas, en las cuales el efecto de las fuentes de invalidación interna es eliminado, así como el de otras VI que no son manipuladas o no interesan; los experimentos de campo son estudios efectuados en una situación “realista” en la que el investigador manipula una o más VI en condiciones tan cuidadosamente controladas como lo permite la situación. La diferencia esencial entre ambos contextos generales es el “realismo” con que los experimentos se llevan a cabo, es decir, el grado en que el ambiente es natural para los sujetos; los experimentos de laboratorio generalmente logran un control más riguroso que los experimentos de campo, pero estos últimos suelen tener mayor validez externa; ambos tipos de experimentos son deseables.

Debido a que se analizan las relaciones entre una VI y una VD, así como los efectos causales de la primera sobre las segundas, son estudios de alcance explicativos (que obviamente determinan correlaciones). Se trata de diseños que se fundamentan en el enfoque cuantitativo y en el paradigma deductivo, se basan en hipótesis preestablecidas, miden variables y su aplicación debe sujetarse al diseño concebido con antelación; al desarrollarse, el investigador estará centrado en la validez, el rigor y el control de la situación de investigación, el análisis estadístico resulta fundamental para lograr los objetivos del conocimiento.

Los “diseños de emparejamiento” son aquellos en que la asignación no es al azar, es otra técnica para hacer inicialmente equivalentes a los grupos es el emparejamiento, es menos preciso que la asignación al azar. En la simbología varía usando la “E” de emparejamiento, en lugar de la “R” (asignación al azar o aleatoria), Figura 20.

**Figura 20.**

*Diseño con emparejamiento.*

E	G <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>
E	G <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
E	G <sub>3</sub>	—	O <sub>3</sub>

### 3) Cuasiexperimentos

En los diseños cuasiexperimentales también se manipulan deliberadamente al menos, una VI para observar su efecto sobre una o más VD, sólo difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad que puede tomarse sobre la equivalencia de los grupos. Los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento: son grupos intactos. Por ejemplo: tres grupos escolares formados con anterioridad a la realización del experimento, y cada uno de ellos constituye un grupo.

Grupo A (30 estudiantes)	Grupo experimental con X <sub>1</sub>
Grupo B (26 estudiantes)	Grupo experimental con X <sub>2</sub>
Grupo C (34 estudiantes)	Grupo control

Los pasos de un experimento son:

- 1º. Decidir cuantas VI y VD deberán incluirse. Deben incluirse las variables que sean necesarias para probar la hipótesis, alcanzar los objetivos y responder las preguntas de investigación.
- 2º. Elegir los niveles o modalidades de manipulación de las VI y traducirlos en tratamientos experimentales.
- 3º. Desarrollar el instrumento o instrumentos para medir las VD.
- 4º. Seleccionar una muestra de casos o personas del tipo o perfil que interesa.

- 5º. En el caso que sean individuos, reclutarlos. Esto significa ponerse en contacto con ellos, darles explicaciones necesarias, obtener su consentimiento e indicarles lugar, día, hora y persona a quien deben presentarse. Es conveniente darles facilidades para que acudan al experimento.
- 6º. Seleccionar el diseño experimental o cuasiexperimental apropiado para la hipótesis, objetivos y preguntas de investigación.
- 7º. Planear cómo se va a manejar los casos o los participantes.
- 8º. En el caso de experimentos “puros” dividirlos al azar o emparejarlos; y en el caso de cuasiexperimentos, analizar cuidadosamente las propiedades de los grupos intactos.
- 9º. Aplicar las prepruebas (cuando haya), los tratamientos y las pospruebas.
- 10º. Finalmente tomar nota del proceso (bitácora, etc.), entre otros detalles.

### **Diseños no experimentales**

Son aquellos que se utilizan en la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables, permiten observar fenómenos tal como se dan en el contexto natural para analizarlos.

En un experimento se construye una realidad; en cambio, en una investigación no experimental no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación. En la investigación no experimental las VI ocurren y no es posible manipularlos, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir en ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos.

La investigación no experimental es el punto de partida de varios estudios cuantitativos: encuestas de opinión, estudios ex post-facto retrospectivos y prospectivos. En la investigación no experimental no hay manipulación intencional ni asignación al azar.

En un estudio no experimental los individuos ya pertenecían a un grupo o nivel determinado de la VI pro-autoselección. La investigación no experimental es apropiada para variables que no pueden o deben ser manipuladas o resulta complejo hacerlo. Por ejemplo.

- Características inherentes a personas u objetos que son complejos de manipular: hábitat de un animal, calidad del agua.
- Características que no pueden ser manipuladas por cuestiones éticas: consumo de alcohol, medicamentos.
- Características que no es posible manipular: personalidad (todos sus rasgos), hechos históricos, masa de un meteorito.

## **Tipos de diseños no experimentales**

Según la dimensión temporal o número de momentos o puntos en el tiempo en los cuales se recolectan los datos se agrupan en diseños transeccionales (transversales) y longitudinales.

### **1) Diseño transeccional o transversal**

Estos diseños recolectan datos en un solo momento (tiempo único). Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Mide percepciones y actitudes, evalúa, analiza (Figura 21).

#### **Figura 21.**

*Diseño transeccional o transversal.*



Recolección de datos única

Pueden abarcar varios grupos o subgrupos de personas, objetos o indicadores; así como diferentes comunidades, situaciones o eventos. Por ejemplo: evaluar el efecto que provocó un acto terrorista sobre la estabilidad emocional de niños, adolescentes y adultos. Los diseños transeccionales se dividen en exploratorios, descriptivos y correlacionales.

**a) Diseños transeccionales exploratorios**

El propósito de los diseños transeccionales exploratorios es comenzar a conocer una variable o un conjunto de variables, una comunidad, un contexto, una situación. Se aplican a problemas de investigación nuevos o poco conocidos. Constituyen el preámbulo de otros diseños.

**b) Diseños transeccionales descriptivos**

Los diseños transeccionales descriptivos tienen como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables de la población.

El procedimiento consiste en ubicar una o diversas variables a un grupo de personas u otros seres vivos, objetos, situaciones, contextos, fenómenos, comunidades, etc. y describirlos.

Son estudios puramente descriptivos y cuando establecen hipótesis, éstas son también descriptivas (de pronóstico de una cifra o valores). Por ejemplo: grupo de personas (género, edad, estado civil y nivel educativo).

En ciertas ocasiones, el investigador pretende realizar descripciones comparativas entre grupos o subgrupos de personas u otros seres vivos, objetos, comunidades o indicadores. p. ej. nivel de empleo en tres ciudades.

**c) Diseños transeccionales correlacionales causales**

Los diseños describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado. A veces, únicamente en términos correlacionales, otros en función de la relación causa-efecto (causales), Figura 22.

**Figura 22.**

*Comparación de los diseños transeccionales correlacionales con los diseños descriptivos.*

<b>Descriptivos</b>	<b>Correlacionales-causales</b>
Se recolectan datos y se describe categoría, concepto, variable ( $X_1$ )	Se recolectan datos y se describe relación ( $X_1—Y_1$ )
Se recolectan datos y se describe categoría, concepto, variable ( $X_2$ )	Se recolectan datos y se describe relación ( $X_2—Y_2$ )
Se recolectan datos y se describe categoría, concepto, variable ( $X_3$ )	Se recolectan datos y se describe relación ( $X_k—Y_k$ )
<b>Tiempo único</b>	<b>Tiempo único</b>
El interés es de cada variable tomado independientemente:	El interés es la relación entre variables sea correlación:
$X_1$	$X_1—Y_1$
$X_2$	$X_2—Y_2$
$X_k$	$X_3—Y_3$
	O bien relación causal:
	$X_1→Y_1$
	$X_2→Y_2$
	$X_3→Y_3$

Los diseños correlacionales-causales pueden limitarse a establecer relaciones entre variables sin precisar sentido de causalidad o pretender analizar relaciones causales.

Cuando se limitan a relaciones no causales, se fundamentan en planteamientos e hipótesis correlacionales; del mismo modo, cuando buscan evaluar vinculaciones causales, se basan en planteamientos e hipótesis causales. La causalidad implica correlación, pero no toda correlación implica causalidad. Cuando establecen relaciones causales son explicativas.

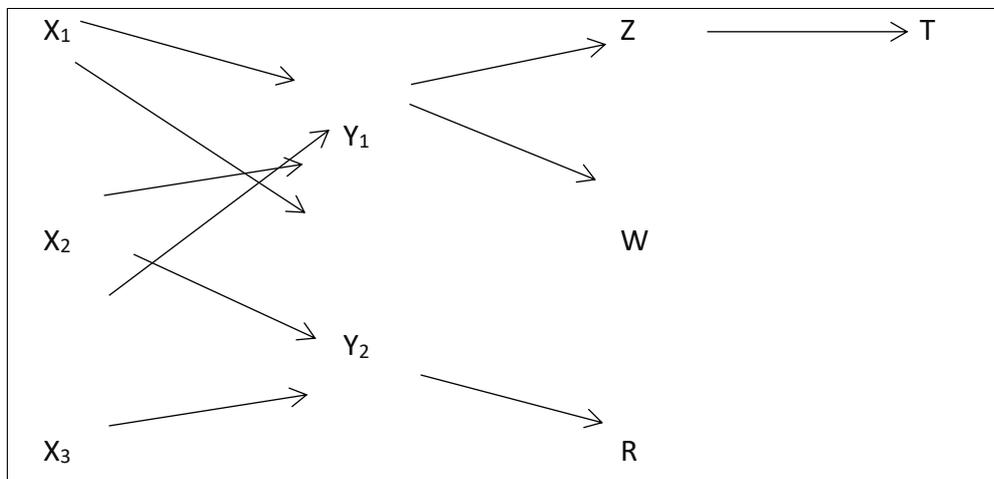
En los diseños transeccionales correlacionales-causales, las causas y los efectos ya ocurrieron en la realidad (estaban dados y manifestados) o suceden durante el desarrollo del estudio, y quien investiga los observa y reporta. En cambio, en los diseños

experimentales y cuasiexperimentales se provoca intencionalmente al menos una causa y analizan sus efectos o consecuencias.

En los estudios transeccionales correlacionales-causales, la causalidad ya existe, pero es el investigador quien determina su dirección y establece cuál es la causa y cuál es el efecto (o causas y efectos). Un diseño correlacional-causal puede limitarse a dos categorías, conceptos o variables o incluso abarcar modelos o estructuras tan complejas (Figura 23).

**Figura 23.**

*Ejemplo de una estructura de un diseño correlacional-causal complejo.*



En ocasiones los diseños correlacionales-causales describen relaciones en uno o más grupos o subgrupos y suelen describir primero las variables incluidas en la investigación, para luego establecer las relaciones entre éstas.

En estos diseños, en su modalidad únicamente causal, a veces se reconstruyen las relaciones a partir de las VI, en otras a partir de las VD y en otras sobre la base de la variabilidad de las VI y VD. Al primer caso se les conoce como diseños retrospectivos, al segundo como diseños prospectivos.

**d) Encuestas de opinión**

Las encuestas de opinión son consideradas por diversos autores como diseño o método. Por otra parte, como investigaciones no experimentales o transeccionales

descriptivas o correlacionales-causales, ya que a veces tienen los propósitos de unos u otros diseños y a veces de ambos. Generalmente utilizan cuestionarios que se aplican en diferentes contextos (entrevistas en persona, por medios electrónicos como correos o páginas web, en grupo, etc.).

## 2) Investigación longitudinal o evolutiva

En ocasiones, el interés del investigador es analizar cambios al paso del tiempo en determinadas categorías, conceptos, sucesos, variables, contextos o comunidades, o bien, de las relaciones entre éstas. Aún más, a veces ambos tipos de cambios. Entonces se dispone de los diseños longitudinales, los cuales recolectan datos en diferentes momentos o periodos para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y ocurrencias.

Los diseños longitudinales se dividen en: diseños de tendencia, diseños de análisis evolutivo de grupos (cohorte) y diseños de panel.

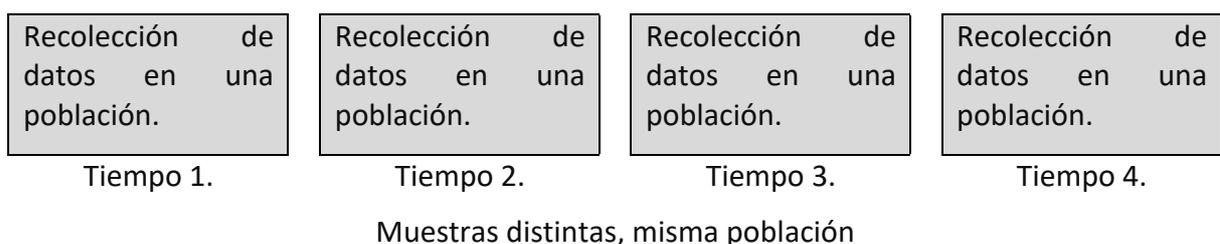
### a) Diseños longitudinales de tendencia

Son aquellos que analizan cambios al paso del tiempo, variables o sus relaciones de alguna población general. Su característica distintiva es que la atención se centra en la población o universo.

Se puede estudiar a toda la población, o bien tomar una muestra de ella cada vez que se observen o midan las variables o las relaciones entre éstas. Los participantes o casos de la investigación no son los mismos, pero la población sí. El principio se aplica también a seres que experimentan crecimiento, como animales o plantas (Figura 24).

#### Figura 24.

*Diseño longitudinal de tendencia.*

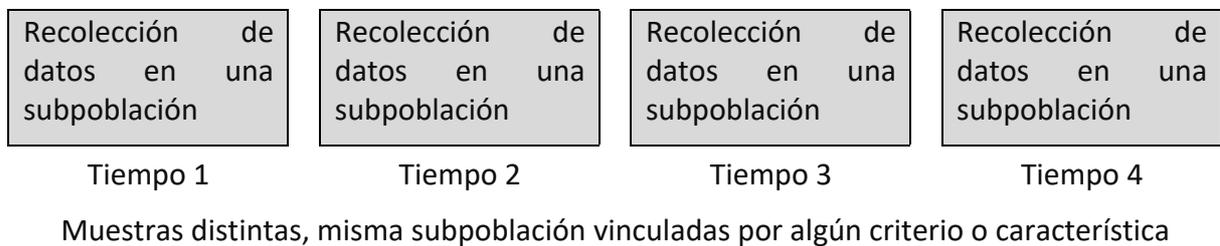


## b) Diseños longitudinales de evolución de grupos (Cohorte)

Se examinan cambios a través del tiempo en subpoblaciones o grupos específicos. Su atención son los cohortes o grupos específicos vinculados de alguna manera o identificados por una característica común, generalmente la edad, o la época o la región geográfica. Tales diseños hacen seguimiento de los grupos al paso del tiempo y por lo común se extrae una muestra cada vez que se recolectan datos sobre el grupo o la población, más que inducir a toda la población (Figura 25).

**Figura 25.**

Diseño longitudinal de evolución de grupo.

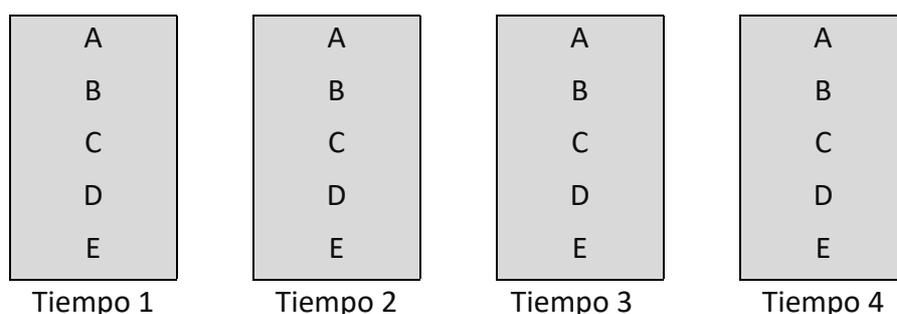


## c) Diseños longitudinales panel

Los diseños panel son similares a las dos clases de diseños vistos anteriormente, sólo que los mismos casos o participantes son medidos u observados en todos los tiempos o momentos. Los individuos, y no sólo la muestra, población o subpoblación, son los mismos. En la recolección de datos en población, subpoblación o grupo se mantiene los mismos individuos, Figura 26.

**Figura 26.**

*Diseño longitudinal de panel.*



Estos diseños se utilizan frecuentemente en el seguimiento de la conducta animal, colocando a ciertos ejemplares (leones, cabras, osos polares, etc.) dispositivos de muestreo. También, en estos diseños de panel se tiene la ventaja de que, además de conocer los cambios grupales, se conocen los cambios individuales. Este tipo de diseño sirve para estudiar poblaciones o grupos más específicos y es conveniente cuando se tienen poblaciones relativamente estáticas.

Los diseños longitudinales se fundamentan en hipótesis de diferencia de grupos, correlaciones y causales. Con estos diseños se recolectan datos sobre categorías, sucesos, comunidades, contextos, variables o sus relaciones, en dos o más momentos, para evaluar el cambio de éstas. Por ejemplo: duración de algún material para cubrir picaduras o daños a los molares.

Los estudios longitudinales tienen la ventaja de que proporcionan información sobre cómo las categorías, conceptos, procesos, variables, comunidades, fenómenos y sus relaciones evolucionan al paso del tiempo. Los estudios longitudinales suelen ser más costosos que los transeccionales. La elección de un tipo de diseño u otro depende más bien de los propósitos de la investigación y su alcance.

### A SA 13

Después de las orientaciones teóricas en clase, lea el Instructivo 13 sobre “**Diseño de investigación**” para absolver el cuestionario 13; luego, elabore una **Exposición** en forma grupal de: a) Tema asignado. b) Tipo de diseño que usaría, de acuerdo con los “Título del trabajo” de la Tabla 7.

Después, redacte un **informe actitudinal**. Tener presente, el **sílabo**; así como, la rúbrica y lista de cotejo con sus **instructivos** correspondientes.

Asignación de trabajos de investigación y responsabilidad social. Elaborar un resumen y un vídeo en forma grupal de la lectura que figura al final de la unidad 4. Estos trabajos serán cumplidos en la SA 15.

**Nota:** coordinar en forma constante con el docente de la asignatura.

## Población y muestra

Para esta sección se recurrió Martínez (1984)<sup>44</sup>, Reyes (1987)<sup>45</sup>, Córdova (2006)<sup>46</sup> y Hernández et al. (2016)<sup>21</sup>, completando con ejemplos del contexto:

Población o universo es la totalidad de personas u objetos que tiene una o más características medibles o contables de la naturaleza cualitativa o cuantitativa. La característica medible o contable es una variable estadística cuyo valor, numérico o no numérico, es una observación. Por el número de observaciones la población puede ser finita de tamaño N o infinita, algunas poblaciones finitas son tan grandes que en teoría pueden ser asumidas como poblaciones infinitas<sup>46</sup>.

Muestra es una parte de la población o subconjunto de elementos que resulta de la aplicación de algún proceso, generalmente de selección aleatoria, con el objeto de investigar todas o parte de las características de estos elementos<sup>44</sup>. Cuando la población es demasiado pequeña, es posible estudiar a todos los individuos que la integran y entonces al estudio se le llama censo<sup>45</sup>. Esta muestra, tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativa de la población. Los resultados de la muestra, se pretende que se generalicen a la población<sup>21</sup>.

Los datos se recolectan de las unidades de muestreo: participantes, objetos, sucesos o colectividades de estudio; los cuales dependen del planteamiento y los alcances, los objetivos y del diseño de investigación<sup>21</sup>. Por ejemplo:

**Pregunta de investigación:** ¿Cuál es la percepción ambiental de los alumnos del Tecnológico Oxapampa respecto al río Huancabamba? **Unidad de análisis:** Estudiante del Tecnológico Oxapampa.

Por lo tanto, para seleccionar una muestra, lo primero que hay que definir la unidad de muestreo/análisis (individuos, organizaciones, periodos, comunidades, situaciones, piezas producidas, eventos, etc.). Una vez definida la unidad de muestreo/análisis se delimita la población.

Es preferible, establecer con claridad las características de la población, con la finalidad de delimitar cuáles serían los parámetros muestrales. Un estudio no es mejor por tener una población más grande; la calidad de un trabajo investigativo estriba en delimitar claramente la población con base en el planteamiento del problema. Las poblaciones deben situarse claramente por sus características de contenido, lugar y tiempo. Por ejemplo:

Incidencia/ prevalencia del dengue en Oxapampa.

La población comprende a todas aquellas personas con la enfermedad del dengue de ciudad de Oxapampa durante la época de invierno de 2020.

Al seleccionar la muestra se debe evitar tres errores que pueden presentarse: desestimar o no elegir casos que deberían ser parte de la muestra y no fueron seleccionados, incluir casos que no deberían estar porque no forman parte de la población y seleccionar casos que son verdaderamente inelegibles. Por ejemplo: personas con la enfermedad del dengue que no se infectaron en Oxapampa. El primer paso para evitar los errores es una adecuada delimitación del universo o población.

La muestra puede ser probabilística y no probabilística. En las muestras probabilísticas, todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra, se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de muestra mediante selección aleatoria o mecánica de las unidades de muestreo/análisis. En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador; el procedimiento no es mecánico ni se basa en fórmulas de probabilidad, sino depende del proceso de la toma de decisiones de un(os) investigador(es). Elegir entre una muestra probabilística o una no probabilística depende del planteamiento del estudio, del diseño de la investigación y de la contribución que se piensa hacer con ella.

Las unidades de análisis se pueden seleccionar mediante muestra probabilística o muestra no probabilística:

## Muestra probabilística

Tiene muchas ventajas: quizá la principal sea que pueda medirse el tamaño del error en las predicciones. El principal objetivo del diseño de una muestra probabilística es reducir al mínimo ese error (error estándar). Las muestras probabilísticas son esenciales en los diseños de investigación transeccionales, tanto descriptivos como correlacionales-causales (por ejemplo: las encuestas de opinión), donde se pretende hacer estimaciones de las variables de la población. Las unidades o elementos muestrales tendrían valores muy parecidos a los de la población, de manera que las mediciones en el subconjunto darán estimados precisos del conjunto mayor. La precisión de dichos estimados depende del error de muestreo, que se puede calcular.

Para tener una muestra probabilística es necesario calcular el tamaño de la muestra que sea representativa de la población y seleccionar los elementos muestrales (casos) de manera que al inicio todos tengan la misma posibilidad de ser elegidos.

Para calcular el tamaño de muestra se puede utilizar el programa STATS y también mediante fórmulas clásicas (más tardado) y el resultado es el mismo que el programa. Para la segunda, se requiere un marco de selección adecuado y un procedimiento que permita la aleatoriedad en la selección.

**Muestreo**, puede ser muestreo aleatorio simple, muestreo aleatorio estratificado, muestreo sistemático, muestreo de conglomerados, muestreo biepático.

**a) Muestreo Aleatorio simple (M.A.S.).** Es aquel que permite la elección de una muestra de tamaño  $n$ , extraída, de una población de tamaño  $N$  por medio de métodos aleatorios (al azar) sin restricción.

Para el cálculo de  $n$  existen modelos muy conocidos, son:

$$n_0 = \frac{Z^2 S^2}{d^2} \quad (\text{primera aproximación}) \quad n$$

$$= \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \quad (\text{muestra para poblaciones finitas})$$

**Donde:**

$n_0$  = Tamaño muestral para poblaciones infinitas o primera aproximación cuando la población es finita.       $Z$  = Nivel de confianza o riesgo, obtenido en las tablas.       $S^2$  = Varianza poblacional.       $d^2$  = Error de muestreo.       $N$  = Tamaño poblacional

$$n = \frac{Z^2 S^2}{d^2} \text{ (muestra para poblaciones infinitas)}$$

Tamaño de muestra en encuestas preliminares:

$$n = \frac{Z^2 s^2}{d^2} \left( 1 + \frac{2}{n_1} \right) \text{ (para poblaciones infinitas)}$$

$$n_0 = \frac{Z^2 s^2}{d^2} \left( 1 + \frac{2}{n_1} \right) \text{ (para poblaciones finitas)}$$

$s^2$  = Varianza obtenida mediante una encuesta preliminar

Tamaño de muestra en proporciones:

$$n = \frac{Z^2 PQ}{d^2} \text{ (poblaciones infinitas)}$$

PQ= varianza poblacional de una proporción, el valor P no se conoce, pero se puede estimar. Dándole a P un valor de 0.50=50%, con ello se obtiene el valor máximo de n, a medida que el valor P aumenta, Q disminuye de 0.50, el tamaño de muestra también disminuye.

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}, \quad \text{siendo} \quad n_0 = \frac{Z^2 PQ}{d^2} \text{ (poblaciones finitas)}$$

**b) Muestreo aleatorio simple estratificado (M.A.E)**

En un M.A.E. la población a estudiar se divide en segmentos o nichos o grupos relativamente homogéneos o subpoblación con relación a la característica de estudio; estos grupos se denominan estratos de la población, porque así lo señala el planteamiento

del problema p. ej. comparación por género (masculino y femenino). Los estratos pueden o no estar compuestos por el mismo número de unidades, por tal razón la fracción de muestreo puede variar de un estrato a otro. La estratificación aumenta la precisión de la muestra e implica el uso deliberado de diferentes tamaños de muestra para cada estrato, a fin de lograr reducir la varianza de cada unidad de la media muestral. La muestra se calcula del siguiente modo:

**Tamaño de muestra por asignación igual.** Los tamaños muestrales deben ser iguales, pero antes se analiza la simbología:

$$n_1 = n_2 = n_3 = \text{etc.}$$

$$\sum N_h = N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5$$

Donde:

$N$  = Total de unidades que constituyen la población.

$N_h$  = Total de unidades que contiene cada estrato poblacional.

$h$  = Identifica el estrato, donde  $h$  toma valores de 1,2,3 hasta  $M$  estratos.

$N_1, N_2, N_3, \text{etc.}$  son los estratos poblacionales en los estratos 1,2,3, etc.

$$\sum W_h = W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_M = 1$$

$$W_h = \frac{N_h}{N}; \quad W_1 = \frac{N_1}{N}; \quad W_2 = \frac{N_2}{N}; \quad W_3 = \frac{N_3}{N}; \quad \text{etc.}$$

Donde:

$W_h$  = Proporción de elementos en cada estrato

En la Tabla 9 se presentan información respecto a los estudiantes matriculados de un “programa de estudios X” de una universidad “Y, datos como estratos, semestres, la población ( $N_h$ ) y peso relativo por estrato.

**Tabla 9.***Clasificación de los alumnos en número y proporción por estratos*

Estrato	Semestre	N <sub>h</sub>	W <sub>h</sub>
I	1	39	0.2727
II	3	19	0.1329
III	5	29	0.2028
IV	7	14	0.0979
I	9	42	0.2937
		143	1.0000

El modelo matemático para la determinación de la muestra es:

$$n_0 = \frac{1}{V} \sum W_h S_h^2 \quad \text{siendo} \quad V = \left(\frac{d}{Z}\right)^2 \quad \text{y} \quad n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \quad \text{Donde:}$$

$W_h =$  Proporción de elementos de cada estrato.       $S_h^2 =$  Varianza poblacional en cada estrato.

Considerando que no existe forma alguna de no obtener las varianzas poblacionales para cada estrato, hay necesidad de calcular una muestra preliminar. Suponiendo que el tamaño preliminar es del 5% del tamaño población.

$$n_{\text{preliminar}} = 0.05(143) = 25.025$$

Aplicando la asignación igual, donde  $n_1 = n_2 = n_3 = n_4 = n_5$ , se tendrá:

$$\frac{n_{\text{preliminar}}}{h} = \frac{25.025}{5} = 5.05 \cong 5$$

Con los anteriores tamaños para la muestra preliminar se selecciona 5 unidades en cada uno de los estratos poblacionales (Tabla 10).

**Tabla 10.**

*Información de los estratos de las muestras preliminares.*

N° de orden	Ingreso familiar mensual (S/.)	Sexo	Promedio ponderado
<b>Semestre I</b>			
1	1200	Masculino	12
2	2000	Masculino	14
3	1600	Femenino	11
4	1000	Masculino	15
5	1800	Femenino	13
$\Sigma$	7600		65
$\bar{X}_1$	1520		13
$S^2$	172000		2.5
n	5	5	5
<b>Semestre III</b>			
1	1300	Femenino	14
2	1800	Masculino	12
3	2000	Masculino	15
4	3000	Femenino	16
5	1400	Masculino	18
$\Sigma$	9500		75
$\bar{X}_2$	1900		15
$S^2$	460000		5
n	5	5	5
<b>Semestre V</b>			
1	1500	Masculino	16
2	1100	Masculino	12
3	1500	Femenino	16
4	1000	Masculino	14
5	1700	Masculino	12
$\Sigma$	6800		70
$\bar{X}_3$	1360		14
$S^2$	88000		4
n	5	5	6
<b>Semestre VII</b>			
1	1000	Masculino	14
2	1400	Femenino	12
3	2000	Masculino	15

N° de orden	Ingreso familiar mensual (S/.)	Sexo	Promedio ponderado
4	1000	Masculino	16
5	1700	Masculino	12
$\sum$	7100		69
$\bar{X}_4$	1420		13.8
$S^2$	192000		3.2
n	5	5	5
<b>Semestre IX</b>			
1	1600	Femenino	11
2	1900	Masculino	12
3	2000	Masculino	13
4	1600	Masculino	14
5	1200	Femenino	14
$\sum$	8300		64
$\bar{X}_5$	1660		12.8
$S^2$	98000		1.7
n	5	5	5

Teniendo en cuenta la variable “ingreso familiar mensual” (S/.):

La media aritmética estratificada es igual a:

$$\bar{X}_{st} = \sum W_h \bar{X}_h = 1539$$

Supongamos que el error (d) sea igual al 5% de  $\bar{X}_{st} = 0.05(1539) = 76.95 = 77$

$$V = \left(\frac{d}{z}\right)^2 = \left(\frac{77}{1.96}\right)^2 = (39.29)^2 = 1543.7$$

La confianza es 95%, o se  $z = 1.96$

$$n_0 = \frac{1}{V} \sum W_h S_h^2 = \frac{1}{1543.7} (173455) = 112.3632 = 112$$

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} = \frac{112}{1 + \frac{112}{143}} = \frac{112}{1.7832} = 62.81 = 63$$

Los tamaños de muestra en cada estrato:

$$\frac{n}{h} = \frac{63}{5} = 22.4 = 12.6 = 13$$

$$n_1 = 13 \quad n_2 = 22 \quad \dots \quad n_5 = 13$$

**Tamaño de muestra por asignación proporcional.** Los tamaños muestrales en cada estrato, en lugar de ser iguales en cuanto al número de unidades, se distribuyen en la misma proporción que las unidades de la población. El peso relativo dado por el número de unidades dado en cada estrato en relación al total de elementos de la población, debe ser igual al obtenido en cada muestra:

$$W_h = \frac{N_h}{N}; \quad w_h = \frac{n_h}{n} \quad \text{Siendo: } W_h = w_h$$

Como en todos los casos tratados, cuando no se conoce la varianza poblacional de la característica principal, para el cálculo del tamaño muestral, una de las alternativas es consiste en realizar un muestreo preliminar.

En la asignación igual, el número de unidades es igual para cada uno de los estratos muestrales, es decir, 13 estudiantes por cada ciclo impar (del I al IX); en cambio, en la asignación proporcional las 65 unidades se distribuyen en la muestra en la misma proporción como en la población.

El peso relativo sigue siendo:

$$W_1 = \frac{N_1}{N} = \frac{39}{143} = 0.2727 \quad W_2 = \frac{N_2}{N} = \frac{19}{143} = 0.1329 \quad W_3 = \frac{N_3}{N} = \frac{29}{143} = 0.2028$$

$$W_4 = \frac{N_4}{N} = \frac{14}{143} = 0.0979 \quad W_5 = \frac{N_5}{N} = \frac{42}{143} = 0.2937$$

$$\sum W_h = 1 \text{ o } 100\%$$

$$\sum W_h = 0.2727 + 0.1329 + 0.2028 + 0.0979 + 0.2937 = 1$$

Los resultados anteriores serán utilizados para calcular los tamaños de muestra en la muestra preliminar, para cada uno de los estratos.

Luego se calcula el tamaño de la muestra para la característica ingreso familiar mensual (Tabla 11).

**Tabla 11.**

*Clasificación de los alumnos en número y proporción por estratos.*

Estrato	Semestre	$N_h$	$W_h$	$n$	$n_h=nW_h$	$w_h$
I	1	39	0.2727	25.0000	7	0.27
II	3	19	0.1329	25.0000	3	0.13
III	5	29	0.2028	25.0000	5	0.20
IV	7	14	0.0979	25.0000	2	0.10
I	9	42	0.2937	25.0000	7	0.29
	$\Sigma$	143	1.0000		25	1.00

### Muestreo probabilístico por racimos

El muestreo por racimos o clusters reduce costos, tiempo, distancia y energía, al considerar que a veces las unidades de muestreo/análisis se encuentran encapsuladas o encerradas en determinados lugares físicos o geográficos a los que denominamos racimos. Tabla 12.

**Tabla. 12.**

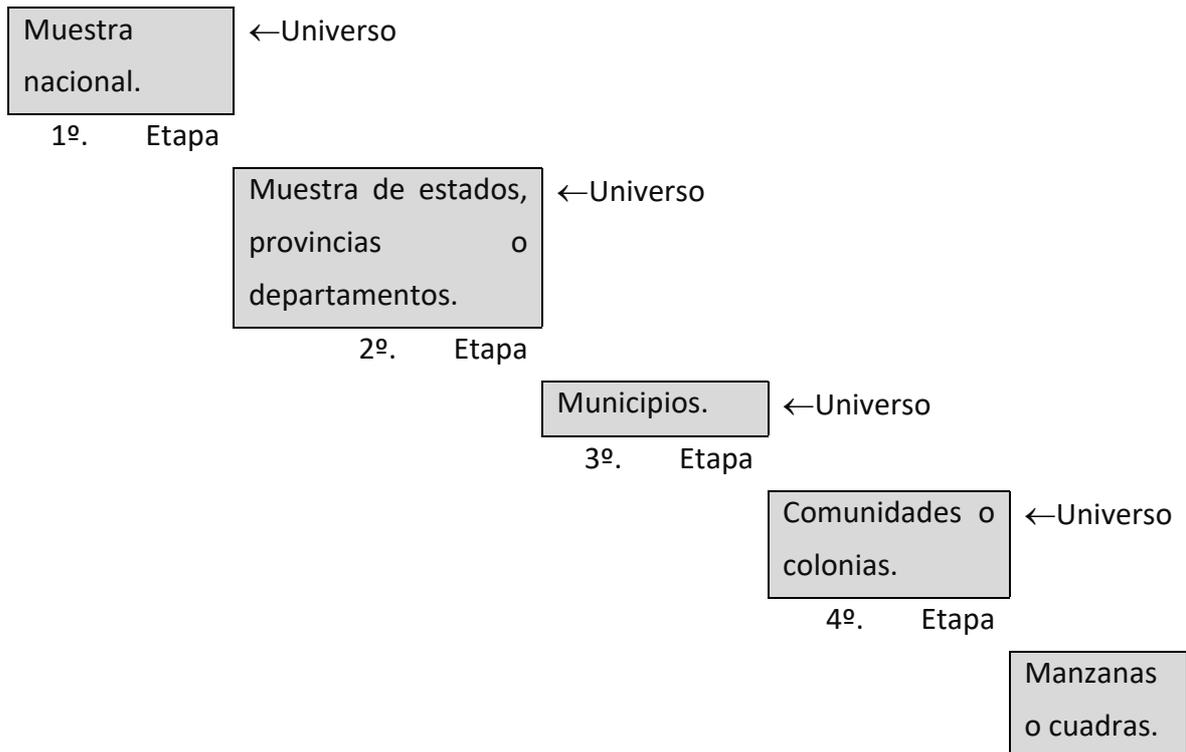
*Posibles racimos por unidades de muestreo/análisis.*

Unidades de muestreo/análisis	Posibles racimos
Adolescentes.	Preparatorias.
Obreros.	Industria o fábricas.
Amas de casa.	Mercados/ supermercados/ centros comerciales.
Empresas.	Parques o zonas industriales.
Niños.	Colegios.

Muestrear por racimos significa diferencias entre la unidad de análisis y la unidad muestral. La unidad de análisis indica quiénes van a ser medidos. Unidad muestral se refiere al racimo por medio del cual se logra el acceso a la unidad de análisis.

El muestreo por racimos supone una selección en dos o más etapas, todas con procedimientos probabilísticos. En la primera, se seleccionan los racimos siguiendo los pasos de una muestra probabilística simple o estratificada. En las etapas subsiguientes, y dentro de estos racimos, se seleccionan los casos que van a medirse (Figura 27).

**Figura 27.**  
*Muestreo por racimos.*



**Procedimiento de selección de muestra,** los tipos de muestra dependen de dos características, el tamaño de  $n$  y el procedimiento de selección. De tal manera que, se pueden dar los siguientes casos.

**a) Tómbola.** Es simple y rápido, consiste en:

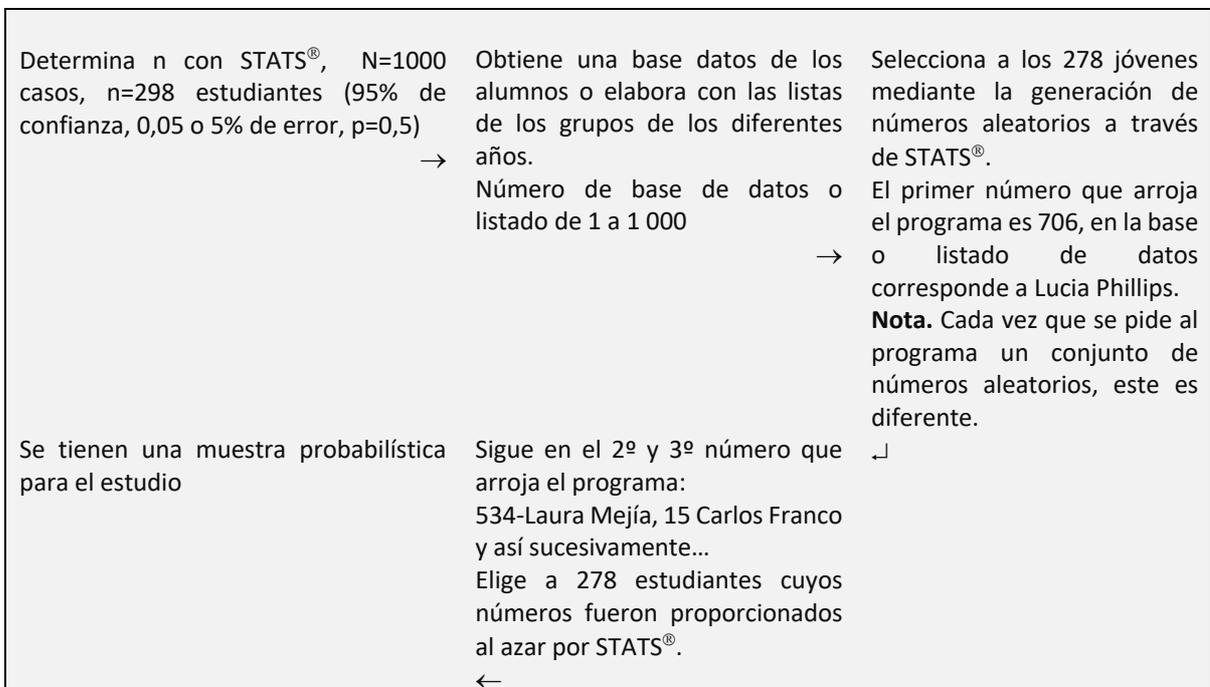
- 1º. Numerar todos los elementos muestrales de la población  $N$ , del 1 al número de la  $N$ .
- 2º. Hacer fichas o papeles, uno por cada elemento.
- 3º. Se revuelven en una caja y se van sacando el número de fichas según el tamaño de la muestra.
- 4º. Los números elegidos al azar conforma la muestra ( $n$ ).

Cuando el muestreo es estratificado, se sigue el procedimiento anterior, pero para cada estrato.

- b) Números aleatorios (random numbers).** En el STATS®, excelente alternativa para generar números aleatorios, el cual contiene el subprograma “Random Number Generator” y evita el uso de la tabla de números aleatorios.
- El programa pide que le ingresemos cuantos números aleatorios se requiere.
  - Entonces, se tecléa el tamaño de muestra.
  - Se elige la opción “establecer número superior e inferior”.
  - Solicita que se establezca el límite inferior (que siempre será 1, el primer caso de la N, pues la n se extrae de ésta) y el límite superior (último número de la N), que es el tamaño de la muestra.
  - Se tecléa Calcular (Calculate) y genera automáticamente los números.
  - Se ve el listado o quien o a qué corresponde el número y éstos serían los casos que pasarían a integrar la muestra (Figura 28).

**Figura 28.**

*Proceso de selección de muestra por números aleatorios.*



Con estratos o conglomerados se repite el procedimiento para cada una.

- c) **Selección sistemática de elementos muestrales.** Este procedimiento de selección es muy útil e implica elegir dentro de una población un número de elementos a partir de un intervalo K.

K se determina por el tamaño de la N y el tamaño de la n.

Así se tiene:

$k = \frac{N}{n}$ , Donde: K = intervalo de selección sistemática, N = población; n = muestra

Suponiendo:

N = 1 548, con el STATS® se determinan n = 308, con error máximo=5%, nivel de confianza= 95%, porcentaje estimado para la muestra de 50%, p = 0,05

$$\rightarrow k = \frac{N}{n} = \frac{1548}{308} = 5,0259 = 5$$

El intervalo  $\frac{1}{k} = 5$  indica que cada servicio se selecciona hasta completar n = 308.

Se puede recurrir a la selección sistemática de elementos muestrales  $\frac{1}{K}$  para elegir los elementos de la n de cada estrato o cada racimo.

Se comenzará a elegir la primera unidad muestral al azar, así se puede lanzar unos dados y sus caras muestran 1, 6, 9, se puede iniciar con el número 169, y se seguirá 174, 179, 184... y se volvería a empezar por los primeros si es necesario.

**Listados y otros marcos muestrales,** el marco muestral constituye un marco de referencia que permite identificar físicamente los elementos de la población, la posibilidad de enumerarlos y, por ende, de proceder a la selección de las unidades muestrales (los casos de la muestra). Normalmente se trata de un listado existente o una lista que es necesario confeccionar ad hoc, con los casos de la población.

Listados de la población: guías telefónicas, listas de miembros de asociaciones, directorios especializados, registro médicos, catastros, mapas, listas oficiales de escuelas,

bases de datos de los alumnos de una universidad o de los clientes de una empresa, Nóminas de organizaciones, inventarios, etc.

Con frecuencia es necesario preparar listas ad hoc a partir de las cuales se eligen los elementos que constituirán las unidades de muestreo/análisis de una investigación.

**Tamaño óptimo de una muestra**, el tamaño de una muestra depende:

- Del número de subgrupos que interesa en una población.
- De acuerdo con el propósito del estudio.
- Del análisis estadístico inferencial.
- En el caso de experimentos, la muestra representa el balance entre el mayor número de casos y el número que se puede manejar.
- En ciertos fenómenos el tamaño de la muestra varía en función de qué tan homogéneo es el universo considerado.
- Lo óptimo de una muestra depende de cuánto se aproxima su distribución a la distribución de las características de la población.

Lo que se debe comprender es que el tamaño de muestra y que se trate de una muestra probabilística son cuestiones relacionadas con la posibilidad de poder efectuar pruebas de estadística inferencial.

### **Muestra no probabilística**

- También llamadas muestras dirigidas, suponen un procedimiento de recolección orientado por las características de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización.
- Se utilizan en diversas investigaciones cuantitativas y cualitativas.
- Para fines deductivos-cuantitativos, cuando la generalización o extrapolación de resultados hacia la población es una finalidad en sí mismo, las muestras dirigidas implican algunas desventajas. La primera es que, al no ser probabilística, no es posible calcular con precisión el error estándar; es decir, no se puede determinar con qué nivel de confianza se hace una estimación.
- Las pruebas estadísticas en muestras no probabilísticas tienen un valor limitado a la muestra en sí, más no a la población. Es decir, los datos no pueden generalizarse a ésta.

- La ventaja de una muestra no probabilística- desde una visión cuantitativa- es su utilidad para diseños de estudio que requieren no tanto una “representatividad” de elementos de una población, sino una cuidadosa y controlada elección de casos con ciertas características específicas en el planteamiento del problema.
- Para el enfoque cuantitativo, al no interesar tanto la posibilidad de generalizar los resultados, las muestras no probabilísticas o dirigidas son de gran valor, pues logran obtener los casos (personas, objetos, contextos, situaciones) que interesan al investigador y que llegan a ofrecer una gran riqueza para la recolección y análisis de datos.

En ocasiones se mezclan muestreo probabilístico y no probabilístico.

Se podrían considerar dentro de estas al “Muestreo al azar por marcado telefónico” (Random Digit Dialing). Es una técnica que los investigadores utilizan para relacionar muestras telefónicas. Involucra identificar áreas geográficas y sus correspondientes códigos telefónicos e intercambios.

De acuerdo al alcance del estudio; los estudios exploratorios regularmente utilizan muestras dirigidas. La mayor parte de las veces, las investigaciones experimentales utilizan muestras no dirigidas. Las investigaciones no experimentales descriptivas o correlacionales-causales deben emplear muestras probabilísticas. En ocasiones la muestra puede ser en varias etapas. p. ej.: primera etapa; elegir universidades; segunda etapa, escuela o facultades; tercera etapa, salones o grupos; finalmente, estudiantes.

A SA 14

Después de las orientaciones teóricas en clase, lea el Instructivo 14 sobre “**Población y muestra**” para absolver el cuestionario 14; después, elabore una **Exposición** en forma grupal, luego redacte un **informe actitudinal**. Tener presente, el **sílabo**; así como, la **rúbrica** y **lista de cotejo** con sus **instructivos** correspondientes.

**Nota:** coordinar en forma constante con el docente de la asignatura.

## Recolección de datos

Es la etapa en proceso de la investigación, a través del cual se miden u observan datos con instrumentos de investigación, los que deben ser válidos y confiables<sup>21</sup>:

### 1. Implicancia de la recolección de datos

Recolectar los datos implica elaborar un plan de procedimientos que conduce a reunir con un fin específico, incluye determinar:

- ¿Cuáles son las fuentes de las que se obtendrán los datos? Personas, observaciones, registros, documentos, archivos, base de datos, etc.
- ¿En dónde se localizan tales fuentes? Regularmente en la muestra.
- ¿A través de qué medio o método se va a recolectar los datos? Los métodos deben ser confiables, válidos y objetivos.
- ¿De qué forma se van a preparar para que se puedan analizar y responder al problema?

El plan se nutre de diversos elementos:

- Las variables, conceptos y atributos a medir (contenidos en el planteamiento e hipótesis o directrices del estudio).
- Las definiciones operacionales. La manera como se ha operacionalizado las variables es importante para determinar el método a fin de medir las variables, fundamental para formular las inferencias de los datos.
- La muestra.
- Los recursos disponibles (tiempo, apoyo institucional, económicos, etc.).

### 2. Medir

Medir significa “asignar números, símbolos o valores a las propiedades de objetos o eventos de acuerdo con reglas” → Definición por ciencias físicas.

En ciencias sociales varios fenómenos no pueden caracterizarse como objetos o eventos, son demasiados abstractos para ello. Por ejemplo: clima organizacional, cultura fiscal, etc.; son “casos que no pueden tocarse o verse” (definición de objeto) ni solamente “como resultado, conocimiento o producto” (definición de evento).

Por lo tanto, es más adecuado definir a la medición como “el proceso de vincular conceptos abstractos con indicadores empíricos”, el cual se realiza mediante un plan explícito y organizado para clasificar (y con frecuencia cuantificar) los datos disponibles (los indicadores), en términos de conceptos que el investigador tiene en mente. En este proceso, el instrumento de medición o de recolección de datos tiene un papel central. Sin él no hay observaciones clasificadas.

La definición sugerida incluye dos consideraciones:

- 1º. Desde el punto de vista empírico se resume en que el centro de atención es la respuesta observable (sea una alternativa de respuesta marcada en un cuestionario, una conducta registrada mediante observación, un valor de un instrumento y su interpretación o una respuesta dada a un investigador).
- 2º. Desde una perspectiva teórica se refiere a que el interés se sitúa en el concepto subyacente no observable que se representa por medio de la respuesta.

Así, los registros del instrumento de medición representan valores visibles de conceptos abstractos.

Un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente.

### **3. Requisitos que debe cubrir un instrumento de medición**

Tres requisitos: confiabilidad, validez y objetividad.

### 3.1. Confiabilidad

La confiabilidad de un instrumento de medición, se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales. Por ejemplo:

- Así con un termómetro (instrumento) se mide la variable temperatura ambiental (°C); en este momento se mide 22 °C, un minuto más tarde 5 °C y tres minutos después 40 °C; los resultados no son coherentes; por lo tanto, el termómetro no es confiable.
- Cuando se aplica una prueba de inteligencia (instrumento) para medir la variable coeficiente de inteligencia, en la primera medida se obtiene 135, después de un mes 110, en la tercera medida 118; entonces, la prueba no es confiable.

### 3.2. Validez

La validez se refiere al grado en que un instrumento mide realmente las variables que pretende medir. p. ej. Medir la variable temperatura del agua con un termómetro que mide la temperatura del suelo/tierra. Entonces el instrumento no tiene validez.

La validez es un concepto del cual pueden tenerse varios tipos de evidencia: evidencia relacionada con el contenido, con el criterio y con el constructo.

**La validez de contenido**, se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico del contenido de lo que se mide. Es el grado en el que la medición representa el concepto o variable medida. p. ej. la taxonomía del “gallito de las rocas” *Rupicola peruvianus* no tendría validez de contenido si se incluyera sólo Phylum y especie y no se excluyeran clase, orden, familia y género. Un instrumento de medición requiere tener representados a todos o la mayoría de los componentes del dominio del contenido de las variables que se van a medir (Figura 29). El dominio del contenido de una variable normalmente está definido o establecido por la literatura (teoría y antecedentes).

**Figura 29.**

*Evidencia de contenido.*

Instrumento con validez de contenido	Contenido de la variable	Instrumento sin validez de contenido
Phylum, clase, orden, familia, género, especie.	Phylum, clase, orden, familia, género, especie.	Phylum y especie.

**La validez de criterio** de un instrumento de medición se establece al comparar sus resultados con los de algún criterio que pretende medir lo mismo, cuanto más se relacionan los resultados del instrumento de medición con los de criterio, la validez será mejor. Si el criterio se fija en el presente de manera paralela, se habla de validez concurrente (los resultados del instrumento se correlacionan con el criterio del mismo momento o punto de tiempo); si el criterio se fija en el futuro se habla de validez predictiva. Por ejemplo: un cuestionario para detectar las preferencias del electorado por los distintos partidos contendientes y por sus candidatos en la época de las campañas, puede validarse comparando sus resultados con los finales y definitivos de la elección. Si hay validez de criterio, las puntuaciones obtenidas por ciertos casos en un instrumento deben estar correlacionadas y predecir puntuaciones de estos mismos casos logrados en otro criterio. La pregunta que se responde con la validez de criterio es: ¿En qué grado el instrumento comparado con otros criterios externos mide lo mismo?

**La validez de constructo**, es probablemente la más importante, sobre todo desde una perspectiva científica y se refiere a que también un instrumento representa y mide un concepto teórico. A esta validez le concierne en particular, el significado del instrumento, esto es, qué está midiendo y cómo opera para medirlo. Un constructo es una variable medida y tiene lugar dentro de una hipótesis, teoría o modelo teórico. Es un atributo que no existe aislado sino en relación con otros y debe ser inferido de la evidencia que se tiene en las manos y que proviene de las puntuaciones del instrumento aplicado.

La validez de constructo incluye tres etapas: 1) Sobre la base de la revisión de la literatura, se establece y especifica la relación entre el concepto o variable medida por el instrumento y los demás incluidos en la teoría, modelo teórico o hipótesis. 2) Se asocia estadísticamente los conceptos y se analizan cuidadosamente las correlaciones. 3) Se

interpreta la evidencia empírica de acuerdo con el nivel en el que se clasifica la validez del constructo de una medición en particular.

Un proceso de validación de constructo está vinculado con la teoría, cuanto más elaborada y comprobada se encuentra la teoría que apoya a la hipótesis, la validación del constructo arrojará mayor luz sobre la validez general de un instrumento de medición.

Otro tipo de validez que algunos autores consideran es la validez de expertos, la cual se refiere al grado en que aparentemente un instrumento mide la variable en cuestión, de acuerdo con “voces calificadas”.

**La validez total** de un instrumento de medición evalúa sobre la base de todos los tipos de evidencia; cuanta mayor evidencia de validez de contenido, la validez de criterio y la validez de constructo tenga un instrumento de medición esta se acercaría más a representar las variables que pretenden medir.

Un instrumento de medición puede ser confiable, pero no necesariamente válido (un aparato, p. ej., quizá sea consistente con los resultados que produce, pero pretende no medir lo que pretende). La improvisación genera casi siempre instrumentos poco válidos o confiables.

Para construirlo se requiere conocer muy bien la variable que se pretende medir, así como la teoría y la práctica que lo sustentan. Cuando las mediciones se refieren a seres humanos hay otros factores: a) Utilizar instrumentos desarrollados en el extranjero que no han sido validados en nuestro contexto (cultura y tiempo). b) Usar instrumentos inadecuados para las personas a quienes se les aplica (no son empáticos). c) Cuestiones vinculadas con estilos personales de los participantes. d) Condiciones en las que se aplica el instrumento de medición (Falta de estandarización, aspectos mecánicos- no legibles). Con respecto a validez de constructo los factores pueden afectar significativamente: la estrechez del contenido, es decir, que se excluyan dimensiones importantes de la(s) variable(s) medida(s) y la amplitud exagerada, donde el riesgo es que el instrumento contenga excesiva intrusión de otros constructos similares.

### 3.3. Objetividad

La objetividad aumenta al reducir una incertidumbre. La certidumbre no existe en ninguna ciencia, el conocimiento es aceptado como verdadero, hasta que nueva evidencia demuestre lo contrario.

En un instrumento de medición, la objetividad se refiere al grado en que éste es o no permeable a la influencia de los sesgos y tendencia del(los) investigador(es) que lo administran, califican o interpretan. Racismo, machismo, tendencias ideológicas, religiosas, políticas, orientación sexual.

La validez, la confiabilidad y la objetividad no deben tratarse de forma separada, sin alguna de las tres, el instrumento no es útil para llevar a cabo el estudio.

### 4. Confiabilidad de un instrumento de medición

En la práctica es casi imposible que una medición sea perfecta y generalmente tienen un grado de error. Se trata que este error sea mínimo.

Fórmula básica:

$$X = t + e$$

Donde:

X = valores observados (resultados disponibles), t = valores verdaderos, e = grado de error en la medición.

Si no hay error de medición ( $e = 0$ ) el valor observado y el verdadero son equivalentes, así:

$$X = t + 0 \qquad t = 0$$

Hay diversos procedimientos para calcular la confiabilidad.



**Figura 31.**

*Validez de criterio.*



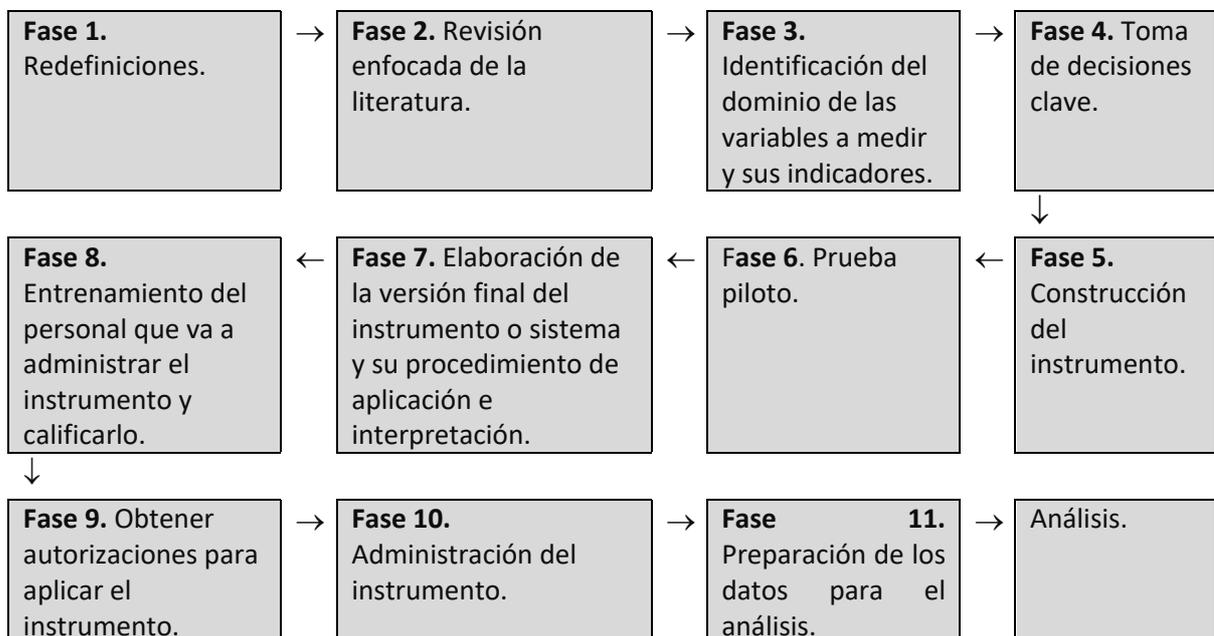
La validez de constructo suele determinarse mediante procedimientos de análisis estadístico o multivariado (“análisis de factores”, análisis discriminante”, “regresiones múltiples”, etc.).

## 5. Elaboración y aplicación de un instrumento de medición

El proceso de detalla en la Figura 32.

**Figura 32.**

*Procedimiento para construir un instrumento de medición.*



## 6. Tres cuestiones fundamentales para un instrumento o sistema de medición

Son: la operacionalización, la codificación, establecer los niveles de medición

### 6.1. La operacionalización: el tránsito de la variable del ítem o valor

El paso de la variable teórica a indicadores empíricos verificables y medibles o ítems o equivalentes se le denomina operacionalización. Esta se fundamenta en la definición conceptual y operacionalización de variable.

Cuando se construye un instrumento, el proceso lógico es: para hacerlo transitar de la variable a sus dimensiones o componentes, luego a los indicadores y finalmente a los ítems y sus categorías (Tabla 13).

**Tabla 13.**

*Ejemplo de desarrollo de ítem.*

Variable	Dimensión	Indicadores	Ítems/ categorías
<b>Preferencia de actividad para salir con alguien del género opuesto.</b>	Actividad nocturna preferida entre semana.	Jerarquía de preferencias de actividades de lunes a jueves (aunque en algunos grupos comienzan el fin de semana el jueves).	De lunes a jueves ¿Cuál sería tu actividad preferida nocturna para salir con el chico o chica que más te gusta? Marcar la que te agrade.  1. Salir a cenar a un restaurante. 2. Ir al cine. 3. Ir a un bar, ...,
	Actividad nocturna preferida en fin de semana.	Jerarquía de preferencias de actividades en viernes y sábado.	Mismas categorías u opciones de respuesta.
	Actividad nocturna preferida el domingo.	Jerarquía de preferencias de actividades en domingo.	Mismas categorías u opciones de respuesta.

En ocasiones se tiene menos elementos: por ejemplo: sólo variable, dimensiones e ítems, incluso, únicamente variables y categorías de cierto ítem o escala. Tal sería el caso del género, variable integrada por un ítem solitario (pregunta u observación) y dos

categorías: masculino y femenino o bien, temperatura, variable integrada por un ítem (variable) y la lectura de un valor o categoría.

Algunas variables son sencillas (un ítem). Otras variables son compuestas (varias dimensiones, indicadores, ítems y categorías).

## 6.2. Codificación

Codificar los datos significa asignarle un valor numérico o símbolo que los represente. Es decir, a las categorías (opciones de respuesta o valores) de cada ítem o variable se le asigna valores numéricos o signos que tienen un significado. Por ejemplo:

Variable: género	
Categoría	Codificación (valor asignado)
Masculino	1
Femenino	2

Es necesario insistir que cada ítem o variable sencilla deberá tener una codificación (códigos numéricos o simbólicos) para sus categorías, a esto se le conoce como precodificación.

Hay veces que un ítem no puede ser codificado a priori (precodificado) porque es muy difícil conocer cuáles serán sus categorías. Por ejemplo: ¿qué opina del programa económico que recientemente aplicó el gobierno? Las categorías podrían ser muchas más de las imaginadas y resulta difícil predecir con precisión cuántas y cuáles serían. En tales situaciones la calificación se lleva a cabo una vez que se aplica el ítem (a posteriori). Este es el caso de los ítems abiertos.

La codificación es necesaria para analizar cuantitativamente los datos (aplicar análisis estadístico). A veces se utilizan letras o símbolos en lugar de números (\*, A, Z). La codificación puede no incluirse en el instrumento de medición. Por ejemplo:



<b>Valor de escala</b>	1	2	3	4	5
<b>Año de estudios</b>	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto

Los números (símbolos de categoría) definen posiciones, en el ejemplo. Sin embargo, las categorías no están ubicadas a intervalos iguales (no hay intervalo común). Tampoco pueden utilizarse las operaciones matemáticas básicas.

El **nivel de medición por intervalos**, además del orden o la jerarquía entre categorías, se establecen intervalos iguales de medición. Las distancias entre categorías son las mismas a lo largo de toda la escala, por lo que hay un intervalo constante, una unidad de medida. En este nivel de medición el cero (0) es arbitrario, no es real, ya que se asigna arbitrariamente a una categoría, el valor de cero y a partir de ésta se construye la escala. Por ejemplo: la temperatura, que puede medirse en grados centígrados y Fahrenheit; el cero es arbitrario, pues no implica que en realidad haya cero (ninguna) temperatura (incluso en ambas escalas el cero es diferente).

El **nivel de medición de razón**, además de tener todas las características del nivel de intervalos (unidad de medida común, intervalos iguales entre categorías y aplicación de operaciones matemáticas básicas y sus dimensiones), el cero es real y absoluto (no es arbitrario). Cero absoluto implica que hay un punto en la escala donde está ausente o no existe la propiedad medida. Por ejemplo: número de hijos, ingresos en una unidad monetaria.

## 7. Tipos de instrumentos de medición o recolección de datos

En investigación se dispone de múltiples tipos de instrumentos para medir las variables de interés y en algunos casos llegan a combinarse. Los más esenciales son:

- Cuestionarios
- Escalas de actitudes
- Pruebas estandarizadas
- Recolección de información factual e indicadores (análisis de datos secundarios de registros públicos y documentación)
- Registros de contenidos (análisis de contenidos) y observación cuantitativa
- Metaanálisis
- Otras clases de mediciones

### 7.1. Cuestionarios

Es el instrumento más usado para recolectar datos en fenómenos sociales. Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. Debe ser congruente con el planteamiento del problema e hipótesis. Estos instrumentos se utilizan en encuestas de todo tipo.

En estos instrumentos se pueden elaborar preguntas cerradas y abiertas.

Las **preguntas cerradas** contienen categorías u opciones de respuesta que han sido previamente delimitadas. Pueden ser dicotómicas (dos posibilidades de respuesta). Por ejemplo:

¿Estudia usted actualmente?

Si  No

Por ejemplo: de preguntas cerradas con varias opciones de respuesta:

¿Cuál es el principal problema ambiental de la Reserva de la Biósfera de Oxapampa-Asháninca-Yánesha?

- Contaminación     
  Depredación de fauna     
  Deforestación     
  Extinción de especies

En las preguntas cerradas las categorías de respuesta son definidas a priori; cuando las preguntas presentan varias opciones, éstas deben recoger todas las posibles respuestas. Hay preguntas cerradas en las que el participante puede seleccionar más de una opción o categoría de respuesta (posible multirrespuesta). En ocasiones el encuestado tiene que jerarquizar opciones. En otras preguntas se debe designar un puntaje a una o diversas cuestiones. En otras preguntas se anota una cifra dentro de un rango predeterminado.

En algunas más, el encuestado se ubica en una escala. El concepto de escala (aplicado a la medición) puede definirse como sucesión ordenada de valores distintos de una misma cualidad. Es un patrón conjunto, medida o estimación regular de acuerdo con algún estándar o tasas respecto a una variable, por ejemplo: escala de temperatura en grados centígrados, escala de inteligencia, escala de distancia en kilómetros, metros y centímetros, escala de presión arterial en milímetros de mercurio (mm Hg), escala musical (en octavos), etc. Finalmente, en ocasiones se encadenan varias preguntas en una (Tabla 14).

**Tabla 14.**

*Voy a mencionar algunos nombres de políticos de nuestro municipio y le pediría que en cada caso dijera si sabe quién es y a qué partido pertenece, así como su opinión de esta persona.*

Político	P.8. ¿Sabe quién es?		Cuando sabe quién es p.9 ¿Sabe a qué partido pertenece? (no leer opciones)		Cuando sabe quién es P.10 ¿Qué tan favorable o desfavorable es su opinión acerca de ...? Leer opiniones			
	Sí	No (pasar a P.16)	Sí identificó	No identificó	Muy favorable	Favorable	Desfavorable	Muy desfavorable
<b>A</b>	1	2	Partido 1	2	4	3	2	1
<b>B</b>	1	2	Partido 2	2	4	3	2	1
<b>C</b>	1	2	Partido 3	2	4	3	2	1
<b>D</b>	1	2	Partido 4	2	4	3	2	1
<b>E</b>	1	2	.	2	4	3	2	1

En cambio, las **preguntas abiertas** no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, por lo cual el número de categorías de respuestas es muy elevado, en teoría infinito, y puede variar de población en población. Por ejemplo: ¿por qué visitas la laguna El Oconal?

Un cuestionario obedece a diferentes necesidades y a un problema de investigación. Algunas veces incluyen preguntas cerradas, otras sólo preguntas abiertas y ciertos casos ambas. Cada clase tiene ventajas y desventajas.

<b>Preguntas cerradas</b>	
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Más fáciles de codificar y preparar para su análisis.</li> <li>- Requieren un menor esfuerzo por parte de los encuestados.</li> <li>- Responder toma menos tiempo.</li> <li>- Cuando el cuestionario se envía por correo se tiene mejor grado de respuesta.</li> <li>- Reduce la ambigüedad de respuestas y se favorecen las comparaciones entre las respuestas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limitan las respuestas.</li> <li>- Su redacción exige mayor laboriosidad.</li> </ul>

Para formular preguntas cerradas es necesario anticipar las posibles alternativas de respuesta.

<b>Preguntas abiertas</b>	
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporcionan información más amplia.</li> <li>- Útiles <u>cuando no se tiene información</u> sobre posibles respuestas de las personas o la que se tiene es insuficiente.</li> <li>- Sirve en situaciones donde se desea profundizar una opinión o los motivos de un comportamiento.</li> <li>- Muy difíciles de codificar y preparar para su análisis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Llegan a presentar sesgos (dificultades de expresión).</li> <li>- El nivel educativo, la capacidad de manejo del lenguaje, etc. pueden afectar la calidad de respuesta.</li> <li>- Requieren mayor esfuerzo y más tiempo.</li> </ul>

Con frecuencia, las preguntas cerradas se construyen con fundamento en preguntas abiertas.

En ocasiones sólo basta una pregunta para recolectar la información necesaria sobre la variable considerada. En otras ocasiones se requiere elaborar varias preguntas para verificar la consistencia de las respuestas u obtener múltiples indicadores de las diversas dimensiones de la variable medida. Con base a indicadores se construyen índices, cada uno con peso o coeficiente y al final se otorga una puntuación que determina el nivel socioeconómico con mayor precisión. Esto puede resultar muy complejo para personas que comienzan sus investigaciones, por eso, es recomendable hacer las preguntas necesarias.

Siempre que se pretende hacer análisis estadístico, se requiere codificar (símbolos o valores numéricos). Cuando se tienen preguntas cerradas es posible codificar a priori o precodificar. Por ejemplo:

¿Tiene usted inversiones en la bolsa de valores?

1 Si

2 No

En las preguntas abiertas la codificación se realiza después, una vez que se tienen las respuestas.

Regularmente, se plantean las preguntas obligatorias, son las llamadas demográficas o de ubicación del participante encuestado: género, edad, nivel socioeconómico, etc.

Una pregunta debe tener las siguientes características:

- Claras, precisas y comprensibles para los sujetos encuestados. Evitar términos confusos, ambiguos y de doble sentido.
- Lo más breves posibles.
- Deben formularse en vocabulario simple, directo y familiar para los participantes.
- No pueden incomodar a las personas encuestadas ni ser percibidas como
- No pueden apoyarse en instituciones, ideas respaldadas socialmente ni en evidencia comprobada.
- Evitar preguntas que nieguen el asunto que se interroga. p. ej., ¿---no---?
- No deben hacerse preguntas racistas o sexistas ni que ofendan a los participantes.
- Rotar el orden de la lectura de las respuestas a elegir de manera

amenazantes y nunca ésta debe sentir que se le enjuicie.      proporcional.

- Deben referirse preferentemente a un solo aspecto o una relación lógica.
- Es conveniente limitar las alternativas a las mínimas necesarias.
- No habrán de inducir las respuestas.

Por ejemplo: de problema al elaborar una pregunta.

Problema: se traslapan las categorías de respuesta.

Pregunta problemática: ¿Podría indicarme su edad?

\_\_\_ 18-19 \_\_\_ 19-20 \_\_\_ 20-21 \_\_\_ 21-22

Mejora de la pregunta: lograr que las categorías sean mutuamente excluyentes.

¿Podría indicarme su edad?

\_\_\_ 18-19 \_\_\_ 20-21 \_\_\_ 22-23 \_\_\_ 24-25

En algunos casos es conveniente iniciar con preguntas centrales o fáciles para que el participante se adentre en la situación. A veces los cuestionarios comienzan con las preguntas demográficas, pero en otras ocasiones es mucho mejor hacer este tipo de preguntas al final del cuestionario. Se sugiere que la presentación de las preguntas: sea de las generales a las más específicas.

**Contenido de un cuestionario**, además de **preguntas y respuestas**, un cuestionario está formado básicamente de: portada, introducción, agradecimiento final.

**Portada** (carátula, atractiva, incluye el nombre de cuestionario, logotipo de la institución)

**Introducción**, incluye:

- a) Título del proyecto.
- b) Objetivo del estudio.
- c) Motivaciones para el sujeto
- f) Espacio para que firme o indique su consentimiento.
- g) Identificación de quién o quiénes lo aplican.
- h) Explicar brevemente cómo se procesarán los

encuestado (importancia de su participación).

cuestionarios y una cláusula de confiabilidad del manejo de la información individual.

d) Agradecimientos.

i) Instrucciones claras y sencillas.

e) Tiempo aproximado de respuesta (un promedio o un rango).

Cuando el cuestionario se aplica mediante entrevista, la mayoría de todos los elementos son explicados por el entrevistador. El cuestionario debe ser y parecer corto, fácil y atractivo. También se insertan instrucciones a lo largo del cuestionario (normalmente con otra fuente tipográfica o bien en cursivas, para distinguirlas de las preguntas y respuestas). Por ejemplo:

¿Se ha obtenido la cooperación de todo el personal o de la mayoría de éste para el proyecto de mayor calidad?

1

Sí

(Pase a la pregunta 25)

2

No

(Pase a la pregunta 27)

En ocasiones se presentan tarjetas con las opciones de respuestas y se instruye al entrevistador para que muestre a los participantes.

**Agradecimiento final**, aunque haya agradecido de antemano, vuelva a agradecer la participación.

Por otro lado, debe tenerse en cuenta el **formato, distribución de instrucciones, preguntas y categorías**: las preguntas deben ser organizadas, numerar las páginas y preguntas, la manera en que pueden distribuirse preguntas, categorías de respuesta e instrucciones puede ser variada:

- Algunos prefieren colocar las preguntas a la izquierda y las respuestas a la derecha. Por ejemplo:

¿Considera a su jefe o superior inmediato como su amigo?  Definitivamente Sí  Si  No  Definitivamente no

- Otros dividen el cuestionario por secciones de preguntas y utilizar un formato horizontal.

¿Considera a su jefe o superior inmediato como su amigo?

Definitivamente Sí  Si  No  Definitivamente no

- Otros combinan diversas posibilidades.

Lo importante que en su totalidad sea comprensible para el usuario.

Hoy en día es común elaborar cuestionarios electrónicos para dispositivos portátiles de diferentes tipos (laptops, tabletas, teléfonos móviles, etc.) así como páginas web y blogs que contienen fotografía, dibujos, secuencias de video y música.

Para el **tamaño de un cuestionario**, no existe una regla, pero un cuestionario muy corto se pierde información y si resulta largo llega ser tedioso.

La **codificación de preguntas abiertas** se realiza una vez conocidas las respuestas de los participantes, esta actividad es similar a “cerrar” una pregunta abierta. El procedimiento consiste en encontrar y dar nombres a los patrones generales de respuesta (respuestas similares), listar estos patrones y después asignar un valor numérico o un símbolo a cada patrón. En primera instancia se codifican las preguntas, pueden ser 14 categorías, en segunda instancia se reducen o agrupan las categorías, pueden ser seis.

**Contextos para administrar o aplicar un cuestionario**, pueden ser autoadministrados, por entrevista personal y por entrevista electrónica.

**Autoadministrado.** El cuestionario se proporciona directamente a los participantes, quienes lo contestan marcando respuestas; puede ser individual, grupal, por correo electrónico, página web o equivalente. En el caso individual, el cuestionario se entrega al participante y éste lo responde en el lugar que desee; luego, se esperaría que respondieran

o se recogería otro día; se debe verificar que el cuestionario este completamente contestado, se debe ser persistente; el éxito depende de la motivación y tenacidad. En el segundo caso, se reúne a los participantes en grupos (pequeños, intermedios o grandes; 4-6, 7-20, 21-40 personas); se les entrega el cuestionario, se introduce al propósito del estudio y el instrumento, se responde dudas y pedirles que al concluir lo depositen en una urna sellada para mantener la confidencialidad. Los cuestionarios para autoadministración deben tener un diseño llamativo.

**Por entrevista personal.** Las entrevistas implican que una persona calificada (entrevistador) aplica el cuestionario a los participantes; el primero hace las preguntas a cada entrevistado y anota las respuestas; su papel resulta una especie de filtro. El primer contexto que se rescatará de una entrevista es personal (“cara a cara”); normalmente se tienen varios entrevistadores, quienes deberán estar capacitados en el arte de entrevistar y conocer a fondo el cuestionario. No deberán sesgar o influir en las respuestas, las explicaciones deben ser breves pero suficientes, tiene que ser neutral, pero cordial y servicial. El cuestionario por entrevista es el que consigue un mayor porcentaje de repuestas a las preguntas, su estimación es de 80 a 85%. El entrevistador depende del tipo de persona entrevistada.

La entrevista cuantitativa es diferente de la cualitativa (al principio y al final la entrevista se define con claridad, el mismo instrumento se aplica a todos los participantes en condiciones lo más similares posible -estandarización-, se busca que sea individual para evitar alterar la entrevista, es poco o nada anecdótica, la mayoría de las preguntas deben ser cerradas, el entrevistador y el propio cuestionario controlan el ritmo y la dirección de la entrevista, el contexto social no es un elemento a considerar, lo es solamente el ambiental, el entrevistador cuida que su patrón de comunicación sea similar. Cuando se trata de entrevista personal, las condiciones del lugar donde se realice son importantes, debe ser un lugar lo más discreto, silencioso y privado que sea posible, casi siempre las entrevistas son individuales, aunque podrían aplicarse en grupos pequeños; es decir, lo responden entre todos sus miembros o parte de ellos (pareja, familia, o un área de una empresa).

**Entrevista electrónica.** Es la forma más rápida y económica de realizar una encuesta, no tienen que confrontarse “cara a cara” con los participantes, el nivel de rechazo varía de acuerdo con el entorno social y tiempo en que se realice. Una ventaja de este método

reside en que se puede acceder a barrios inseguros y a lugares exclusivos donde se limita el ingreso (lugares geográficamente lejanos). La desventaja, es que están limitadas a unas cuantas preguntas o no se pueden efectuar mediciones complejas o profundizar en ciertos temas.

Cuando se tiene una población analfabeta, con niveles educativos bajos o niños que apenas comienzan a leer o no dominan la lectura, el método más conveniente de administración de un cuestionario es por entrevista, aunque existen algunos cuestionarios muy gráficos que usan escalas sencillas. Con trabajadores de niveles de lectura básica se recomienda utilizar entrevistas o cuestionarios autoadministrados sencillos que se apliquen en grupos, proporcionándoles asesoría. Con ejecutivos (tienen tiempo limitado) se pueden utilizar cuestionarios autoadministrados o entrevistas telefónicas. Cuando el cuestionario contiene unas cuantas preguntas, la entrevista telefónica es una buena alternativa. Cuando los cuestionarios son muy complejos de contestar o aplicar suele utilizarse un manual que explica las instrucciones y cómo debe responderse y autoadministrarse.

## **7.2. Escalas para medir actitudes**

Una actitud es una predisposición aprendida para responder coherentemente de una manera favorable o desfavorable ante un objeto, ser vivo, actitud, concepto, persona o símbolo. Las actitudes sólo son indicadores de la conducta, pero no la conducta en sí. Por ello, las mediciones de actitudes deben interpretarse como “sinónimos” y no como “hechos”. Las actitudes tienen diversas propiedades, entre ellas: dirección (positiva o negativa) e intensidad (alta o baja); estas propiedades forman parte de la medición.

Los métodos más conocidos para medir las escalas variables que constituyen actitudes son: el método de escalamiento del Likert, diferencial semántico y la escala de Guttman.

El **Escalamiento de Likert**, fue desarrollado por Rensis Likert en 1932, es un enfoque vigente y bastante popularizado. Consiste en conjunto de ítems presentados a los participantes en forma de afirmaciones o juicios y les solicita que externen su reacción eligiendo uno de los cinco puntos o categorías de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así el participante obtiene una puntuación respecto a la afirmación y al

final su puntuación total, sumando las puntuaciones obtenidas en relación con todas las afirmaciones.

Las opciones de respuestas o categorías pueden observarse de manera horizontal o en forma vertical, utilizando paréntesis o recuadros.

### Horizontal

“afirmación”				
<input type="checkbox"/> Muy de acuerdo.	<input type="checkbox"/> De acuerdo.	<input type="checkbox"/> Ni de acuerdo ni en desacuerdo.	<input type="checkbox"/> En desacuerdo.	<input type="checkbox"/> Muy en desacuerdo.

### Vertical

- Muy de acuerdo.
- De acuerdo.
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- En desacuerdo.
- Muy en desacuerdo.

El número de categorías de respuesta debe ser igual para todas las afirmaciones, siempre se espera el mismo orden o jerarquía de presentación de las opciones para todas las frases, por ejemplo.

---

**Objeto de actitud: mi novia**

**Correcto**

**Incorrecto**

“Me gustaría estar mucho con mi novia”

- Definitivamente sí.
- Probablemente sí.
- Indeciso.
- Probablemente no.
- Definitivamente no.

“Me gustaría estar mucho con mi novia”

- Probablemente sí.
- Indeciso.
- Definitivamente sí.
- Probablemente no.
- Definitivamente no.

“Si por mí fuera, todos los días estaría con mi novia”

- Definitivamente sí.
- Probablemente sí.
- Indeciso.
- Probablemente no.
- Definitivamente no.

“Si por mí fuera, todos los días estaría con mi novia”

- Definitivamente sí.
- Probablemente sí.
- Probablemente no.
- Definitivamente no.
- Indeciso.

“Amo demasiado a mi novia”

- Definitivamente sí.
- Probablemente sí.
- Indeciso.
- Probablemente no.
- Definitivamente no.

““Amo demasiado a mi novia”

- Definitivamente sí.
- Definitivamente no.
- Indeciso.
- Probablemente no.
- Probablemente sí.

No se respeta la misma jerarquía de todos los ítems.

---

Las afirmaciones pueden tener dirección: favorable o positiva y desfavorable o negativa, y esta dirección es muy importante para saber cómo se codifican las alternativas de las respuestas. Si la afirmación es positiva significa que califica favorablemente al objeto de actitud; de este modo, cuanto más de acuerdo con la frase estén los participantes, su actitud será igualmente más favorable. Por ejemplo:

Cuando las afirmaciones son positivas se califican comúnmente de la siguiente manera:

**Afirmación:** “El ministerio de hacienda ayuda al contribuyente a resolver problemas en el rango de impuesto”

- (5) Muy de acuerdo.
- (4) De acuerdo.
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- (2) En desacuerdo.
- (1) Muy en desacuerdo.

+ > a <

Quando las afirmaciones son negativas se califican al contrario de las positivas.

**Afirmación:** “El ministerio de hacienda se caracteriza por obstaculizar al contribuyente en el paro de impuesto”

- 1 Totalmente de acuerdo.
- 2 De acuerdo.
- 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- 4 En desacuerdo.
- 5 Totalmente en desacuerdo.

- < a >

Las puntuaciones de las escalas de Likert se obtienen sumando los valores alcanzados respecto de cada frase. Por ello se llama escala aditiva. Una puntuación se considera alta o baja según el número de ítems o afirmaciones. Por ejemplo:

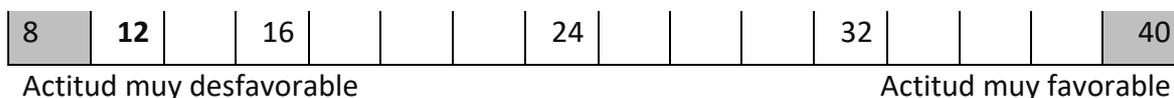
Nº de ítem	Valor	Nº de ítem	Valor
1	1	5	1
2	2	6	1
3	1	7	2
4	3	8	1

$$\text{Valor} = 1 + 2 + 1 + 3 + 1 + 1 + 2 + 1 = 12$$

En la escala para evaluar la actitud hacia el organismo tributario, la puntuación mínima posible es de 8 (1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1) y la máxima es 40 (5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5) y, porque hay ocho afirmaciones: la persona del ejemplo obtuvo 12. Su actitud hacia el organismo tributario es más bien bastante desfavorable; Figura 33a y b. Si alguien hubiera tenido una puntuación de 37 su actitud se calificaría como sumamente favorable.

**Figura 33a.**

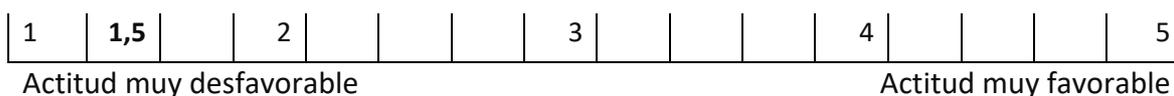
*Obtención de puntuaciones con la Escala de Likert.*



En las escalas de Likert a veces se califica el promedio resultante en la escala mediante la sencilla fórmula PT/NT (donde PT es la puntuación total en la escala y NT es el número de afirmaciones), y entonces una puntuación se analiza en el continuo 1-5 de la siguiente manera, con el ejemplo de quien obtuvo 12 en las escalas  $12/8 = 1,5$  (Figura 36b).

**Figura 33b.**

*Obtención de puntuaciones con la Escala de Likert.*



A veces se disminuye o se incrementa el número de categorías. Sobre todo, cuando los participantes tienen una capacidad muy limitada de discriminación o, por el contrario, muy amplia. Si los participantes tienen poca capacidad de discriminar se pueden considerar 2 o 3 categorías; por el contrario, si son con un nivel educativo elevado y gran capacidad de discriminación, pueden incluirse 7 o más categorías. En ocasiones se elimina la opción o categoría intermedia y neutral para comprometer al sujeto o forzarlo que se pronuncie de manera favorable o desfavorable.

Algunos entrevistados gradúan su intensidad en un continuo que va del “fuertemente de acuerdo” a “neutral” y hasta el “fuertemente en desacuerdo”, mientras que otros entienden esta categoría central como un “no se” o “no aplica”. Estos individuos ven al punto neutral o medio como una extensión de la dimensión del contenido considerando como una opción de respuesta cuando no poseen suficiente información. Si después de la prueba piloto se observa una cuarta parte o más de respondientes tiende a irse a la categoría neutral en un ítem, es necesario revisarlo e incluso eliminarlo. Si esto ocurre en varios reactivos, se debe eliminar tal categoría o revisar a fondo la escala.

Una **escala de Likert se construye** generado un elevado número de afirmaciones que califiquen al objeto de actitud y se administran a una muestra piloto para obtener las puntuaciones en cada ítem o frase. Estas puntuaciones se correlacionan con las del grupo a toda la escala (se suma las puntuaciones de todas las afirmaciones) y las frases o reactivos cuyas puntuaciones se correlacionan significativamente con las puntuaciones de toda la escala, se seleccionan para integrar el instrumento de medición. Asimismo, debe calcularse la confiabilidad y la validez de la escala.

En la actualidad, la escala original con frases se ha extendido a preguntas y observaciones, por ejemplo:

¿Cómo considera usted al conductor del programa?

(5) Muy buen conductor (4) Buen conductor (3) Regular (2) Mal conductor (1) Muy mal conductor

En ocasiones la escala se incluye en la pregunta (preguntas actitudinales) por ejemplo.

¿Está usted fuertemente a favor, más bien a favor, más bien en contra, o fuertemente en contra del aborto cuando la mujer ha sido violada?

En la pregunta se eliminó la categoría central o intermedia. Pero estas interrogantes suelen limitarse a entrevistas de unas cuantas preguntas, porque requieren cierta capacidad de memorización.

Se ha desarrollado una derivación del escalamiento de Likert, en la cual se incluyen frases incompletas respecto al objeto de actitud y a estas se les agrega un continuo que sirve como base para las respuestas claves.

Se plantean un continuo de 11 puntos o categorías (0 a 10) y se “ancla” en cada extremo con terminaciones respecto a la frase a la que hacen referencia, las cuales representan la ausencia del constructo (cero) y la máxima “cantidad” o “presencia” de este (10).

Se sostiene que los participantes usan un número para guiarse en sus respuestas, y la frase introducción los orienta en continuo. Se les pide que circunscriban o marquen el número que refleje mejor su respuesta. El constructo se mide por ítems que enfatizan la fuerza del atributo. Los números trabajan en concordancia con las frases para implicar el grado de presencia de éste.

El ejemplo sería la actitud intrínseca hacia la religión.

Escala en la que se completan las afirmaciones

Actitud intrínseca hacia la religión (Figura34).

**Figura 34.**

*Actitud intrínseca hacia la religión (1, 2, 3).*

1. Mis creencias religiosas

Ningún aspecto de mi vida

Absolutamente todos los aspectos de  
mi vida

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

**a**

2. Estoy consciente de la presencia de Dios...

Continuamente

Nunca

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

**b**

3. Respecto a las preguntas que tengo, mi religión responde...

Absolutamente a ninguna de mis  
preguntas

Absolutamente a todas mis  
preguntas

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

**c**

Al incluir una escala de Likert, se debe asegurar que las afirmaciones y alternativas de respuesta serán comprendidas por los participantes a los que se aplicará y que éstos tendrán la capacidad de discriminación requerida; ello se evalúa cuidadosamente con la prueba piloto. Las escalas pueden ser autoadministradas o aplicadas mediante entrevistas;

en este último caso, es recomendable mostrar al entrevistado una tarjeta donde se presenten las alternativas de respuestas o categorías.

El **diferencial semántico**, sirve para explorar las dimensiones del significado. Consiste en una serie de adjetivos extremos que califican al objeto de actitud, ante los cuales se solicita la reacción del participante. Es decir, éste debe calificar el objeto de actitud a partir de un conjunto de adjetivos bipolares; entre cada par de éstos, se presentan varias opciones y la persona selecciona aquella que en mayor medida se refleje su actitud. Por ejemplo:

Escala bipolar (Figura 35).

**Figura 35.**

*Escala bipolar (a, b, c, d, e).*

Objeto de actitud: candidato "A"

Justo : : : : : : : Injusto

**a**

Debe observarse que los adjetivos son "extremos" y que entre ellos hay siete opciones de respuesta. Cada participante califica al candidato "A" en término de esta escala de adjetivos bipolares.

Si el respondiente considera que el objeto de actitud se relaciona muy estrechamente con uno u otro extremo de la escala, la respuesta se marca así:

Justo : X : : : : : : : Injusto

**b<sub>1</sub>**

Justo : : : : : : : : X Injusto

**b<sub>2</sub>**

Si el participante considera que el objeto de actitud se relaciona estrechamente con uno u otro extremo de la escala, respuesta se marca así:

Justo : : X : : : : : Injusto  
**c<sub>1</sub>**

Justo : : : : : : X : : Injusto  
**c<sub>2</sub>**

Si considera que el objeto de actitud se relaciona medianamente con alguno de los extremos, la respuesta se marca así (dependiendo del extremo en cuestión):

Justo : : : X : : : : : Injusto  
**d<sub>1</sub>**

Justo : : : : : : X : : Injusto  
**d<sub>2</sub>**

Y si el respondiente considera que el objeto de actitud ocupa una posición central en la escala (ni justo ni injusto) en este caso, la respuesta se marca así:

Justo : : : X: : : : : Injusto  
**e**

Es decir, en el ejemplo, cuanto más justo considere el candidato “A” más me acerco al extremo “justo” y viceversa, cuanto más injusto lo considero más me acerco al extremo opuesto.

La elección de los adjetivos depende del objeto de actitud a calificar, algunos ejemplos: fuerte – débil, grande – pequeño, alto – bajo, etc.

Los puntos o categorías de la escala pueden codificarse de diversos modos (Figura 36).

**Figura 36.**

*Diversos modos de calificación de la escala (a, b).*

Objetivo favorable (fuerte, bonito, activo, etc.)	:	:	:	:	:	:	:	Adjetivo desfavorable (débil, feo, pasivo, etc.)
	3	2	1	0	-1	-2	-3	
	:	:	:	:	:	:	:	
	7	6	5	4	3	2	1	

**a**

**b**

En los casos en que los respondientes tengan menos capacidad de discriminación, se pueden reducir las categorías a cinco opciones o aun a tres opciones.

También pueden agregarse calificativos a los puntos o a las categorías de la escala (Figura 37).

**Figura 37.**

*Calificativos a los puntos o categorías de la escala (a, b).*

Activo	Totalmente	Bastante	Regular	Bastante	Totalmente	Pasivo
	:	:	:	:	:	

**a**

Activo	:	:	:	:	:	Pasivo
	2	1	0	-1	-2	

**b**

Calificar de 1 a 7 o de -3 a 3 no tiene importancia, siempre y cuando se esté consciente del marco de interpretación.

Si se requiere evitar el manejo de números negativos se utiliza la escala del 1 a 7.

La aplicación del diferencial semántico puede ser autoadministrado (se le proporciona la escala al participante y éste marca la categoría que describe mejor su reacción o considera conveniente o mediante entrevista (el entrevistador marca la categoría que

corresponde a la respuesta del participante). En esta segunda situación es muy conveniente mostrar una tarjeta del respondiente, que incluya los adjetivos bipolares y sus respectivas categorías (Figura 38).

**Figura 38.**

*Modelo de contenido de tarjeta.*

Caro	:	:	:	:	:	:	:	Barato
Sabroso	:	:	:	:	:	:	:	Insípido
Dulce	:	:	:	:	:	:	:	Amargo
Limpio	:	:	:	:	:	:	:	Sucio
Rico	:	:	:	:	:	:	:	Pobre
Suave	:	:	:	:	:	:	:	Áspero
Propio	:	:	:	:	:	:	:	Ajeno
Completo	:	:	:	:	:	:	:	Incompleto

La respuesta se coloca de acuerdo en la codificación: p. ej., si una persona tiene la siguiente respuesta (Figura 39):

**Figura 39.**

*Respuesta de acuerdo con la codificación.*

Rico	:	X	:	:	:	:	:	:	Pobre
------	---	---	---	---	---	---	---	---	-------

Y la escala oscila entre 1 y 7, esta persona obtendría un 7.

En ocasiones se incluye la codificación en la versión que se les presenta a los respondientes con el propósito de aclarar las diferencias entre las categorías (Figura 40).

**Figura 40.**

*Inclusión de la codificación.*

Sabroso	:	:	:	:	:	:	:	Insípido
	7	6	5	4	3	2	1	

Para integrar la versión final de la escala se deben llevar a cabo los siguientes pasos:

- 1º. Generar una lista de adjetivos bipolares exhaustiva y aplicable al objeto de actitud a medir.
- 2º. Se constituye una versión preliminar de la escala y se administra a un grupo de participantes a manera de prueba piloto.
- 3º. Se correlaciona las preguntas de los sujetos para cada par de objetivos o ítems. Así se correlaciona un ítem con todos los demás (cada par de objetivos frene al resto).
- 4º. Se calcula la confiabilidad y validez de la escala total (todos los pares de objetivos).
- 5º. Se selecciona los ítems que presentan correlación significativa con los demás reactivos y discriminen entre casos. Si hay confiabilidad y validez, estas correlaciones serán significativas.
- 6º. Se desarrolla la versión final de la escala.

La escala definitiva se califica de igual manera que la de Likert. Sumando las puntuaciones obtenidas respecto de cada ítem o par de adjetivos (Figura 41).

**Figura 41.**

*Calificación igual a la escala de Likert.*

Sabroso		X						Insípido
Rico	X							Pobre
Suave		X						Áspero
Balanceado		X						Desbalanceado

$$\text{Valor} = 6 + 7 + 6 + 6 = 25$$

Su interpretación depende del número de ítems o pares de adjetivos. Asimismo, en ocasiones se califica el promedio obtenido en la escala total.

$$\left( \frac{\text{Puntuación total}}{\text{Número de ítems}} \right)$$

Se puede utilizar distintas escalas o diferenciales semánticos para medir actitudes hacia varios objetos. El diferencial semántico es una escala de medición ordinal, aunque es común que se trabaje como si fuera de intervalo.

El **escalograma de Guttman** es otra técnica para medir actitudes y al igual que la escala de Likert, se fundamenta en afirmaciones o juicios respecto del concepto u objeto de actitud, ante los cuales los participantes deben externar su opinión relacionando uno de los puntos de la escala respectiva. A cada categoría se le otorga un valor numérico. Así el participante obtiene una puntuación respecto de la afirmación y al final su puntuación total, sumando las puntuaciones obtenidas en relación con todas las afirmaciones.

La diferencia con el método de Likert es que las frases tienen diferentes intensidades (se escalan por intensidad), por ejemplo: la siguiente afirmación en relación con el objeto (actitud evaluada): “Si una compañera del salón de clases se embarazara, probablemente no le recomendaría el aborto”. Es decir, se basa en el principio de que algunos ítems indican en mayor medida la fuerza o intensidad de la actitud.

### **7.3. Otros métodos cuantitativos de recolección de datos**

En la investigación se dispone de otros métodos sumamente útiles para recolectar los datos de las diferentes ciencias y disciplinas, entre la que se puede destacar la **observación**, este método de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías útiles para analizar conflictos familiares, eventos masivos (como violencia en los estadios de fútbol), la aceptación-rechazo de un producto en un supermercado. Cada día es más común ver estudios en los que se utilizan diferentes métodos de recolección de datos, depende del presupuesto y de las necesidades a investigar.

## **8. Codificación de las respuestas en un instrumento de medición**

- Los datos deben resumirse, codificarse y prepararse para el análisis.
- Las categorías pueden ir o no recodificadas (incluir la codificación en el instrumento de medición o no) y las preguntas abiertas no están precodificadas → deben codificarse.
- Los aparatos incluyen categorías o lectura de escala en el propio instrumento: termómetro, acelerómetro, báscula, electrocardiógrafo, etc.

## Los valores perdidos y su codificación

Cuando una persona no responde a un ítem, contestan incorrectamente o no pueden registrar la información, se crean una o varias categorías de valores perdidos y se les asigna sus respectivos códigos, por ejemplo.

Si	=	1.	Si	=	1.
No	=	0.	No	=	0.
No contestó	=	3.	Valor pedido por diversas razones	=	9.
Contestó incorrectamente	=	4.			

Se tiene el caso de preguntas que no aplican a ciertos participantes, en estas situaciones debe considerarse y codificarse la categoría “no aplica” o “no corresponde”.

Los valores perdidos pueden reducirse con instrumentos que motiven al participante y no sean muy largos, con instrucciones claras y capacitación a los entrevistadores. Un alto número de valores perdidos (10%) indica que el instrumento tiene problemas. Lo adecuado es que no supere el 5% respecto al total de posibles datos o valores.

En la forma tradicional la codificación de las respuestas o preguntas o afirmaciones implica cuatro pasos.

- 1º. Establece los códigos de las categorías o alternativas de respuestas de los ítems (preguntas). Cuando todas las categorías fueron precodificadas y no tienen preguntas abiertas, este primer paso no es necesario, ya se efectuó.
- 2º. Elaborar el libro de códigos uno por uno. El libro de códigos describe localización de las variables y los códigos asignados a las categorías en una matriz o base de datos. Los elementos comunes de un libro de código son: variables de investigación, preguntas, indicadores o ítems; categorías, códigos (números o símbolos utilizados para asignarse a las categorías) y número de columnas en la matriz de datos a que corresponde cada ítem.

El libro de códigos es una especie de manual para interpretar la matriz de datos (matriz en Excel, SPSS, Minitab, etc.).

- 1º. Efectuar físicamente la codificación. Es llenar la matriz de los datos con los valores implicados en las respuestas a las lecturas al instrumento de medición (transferir estas a la matriz).
- 2º. Guardar los datos codificados (casos) en un archivo permanente. O sea, guardar la matriz como documento de SPSS®, Excel, Minitab o equivalente y darle un nombre que la identifique.

### **Codificación con un programa de análisis estadístico**

Hoy en día los investigadores ya no lo hacen de manera descrita, sino que la codificación la efectúan directamente, transfiriendo los valores registrados en los instrumentos aplicados (cuestionarios, escalas de actitudes, pruebas de laboratorio o equivalentes) a un archivo matriz de un programa computarizado de análisis estadístico (IBM SPSS®, Minitab o equivalente) o los datos se capturan en el programa Excel (material que luego se trasladan a un archivo de programa de análisis).

ASA 15

Después de las orientaciones teóricas en clase, lea el Instructivo 15 sobre “**Recolección de datos**” para absolver el cuestionario 15; seguidamente, elabore una **Exposición** en forma grupal, luego redacte un **informe actitudinal**. Tener presente, el **sílabo**; así como, la **rúbrica** y **lista de cotejo** con sus **instructivos** correspondientes. Presentar los trabajos de investigación y responsabilidad social.

**Nota:** coordinar en forma constante con el docente de la asignatura.

## Análisis de datos

El análisis cuantitativo de los datos se lleva a cabo por computadora u ordenador. El análisis de los datos se efectúa sobre la matriz de datos utilizando un programa computacional. El proceso de análisis comprende seis pasos<sup>21</sup>:

### 1. Selección del programa de análisis

Hay diversos programas para analizar datos. En esencia, su funcionamiento es muy similar. Entre ellos, el SPSS, Minitab, SAS.

**IBM SPSS Statistics.** Fue desarrollado en la Universidad de Chicago, es uno de los más difundidos y actualmente es propiedad de IBM. Como ocurre en otros programas, el IBM<sup>®</sup> SPSS se actualiza constantemente en versiones nuevas con varios idiomas. Lo mejor para mantenerse al día en materia de SPSS<sup>®</sup> es consultar el sitio IBM<sup>®</sup> que corresponde al país (con las palabras clave: “IBM SPSS” se puede encontrar mediante cualquier motor de búsqueda como Google). Asimismo, se puede “bajar” o “descargar” a la computadora una demostración del programa por tiempo limitado para la utilización de los manuales, las palabras clave serían “SPSS manuals” o “SPSS manuales”.

**Minitab.** Es un paquete que goza de popularidad por su relativo bajo costo. Incluye un considerable número de pruebas estadísticas y cuenta con un tutorial para aprender a utilizarlo y practicar; es muy sencillo de manejar. Minitab tiene un sitio web (<http://www.minitab.com/>) en el cual se puede descargar una versión a prueba gratuita por tiempo limitado.

**SAS.** Otro programa sumamente difundido es el SAS (Sistema de Análisis Estadístico), fue diseñado en la Universidad de Carolina del Norte, es muy poderoso y su utilización se ha incrementado notablemente. Es un paquete muy completo para computadoras personales, que contiene una variedad considerable de pruebas estadísticas (análisis de varianza, regresión, análisis de datos categóricos, análisis paramétricos, etc.). Por lo general se elige el programa de análisis que está disponible en la institución educativa, dentro de

la investigación u organización de trabajo, o el que podemos comprar u obtener en internet.

La mayoría de los programas son fáciles de funcionar, pues lo único que hay que hacer es solicitar los análisis requeridos seleccionando las opciones apropiadas.

## 2. Exploración de los datos

Las variables de matriz de datos son columnas que constituyen indicadores o ítems. Las variables de investigación son las propiedades medidas y que forman parte de las hipótesis o que se pretenden describir (género, edad, actitud hacia el presidente municipal, inteligencia, duración de un material, presión arterial, etc.); en ocasiones las variables de la investigación requieren un solo ítem, lectura o indicador para ser medidas. p. ej. “tipo de escuela al que asiste”; cuando sólo se precisa de un ítem o indicador, las variables de la investigación ocupan la columna de la matriz (una variable la matriz); pero si están compuestos de varios ítems, ocuparán tantas columnas como ítems (o variables en la matriz) las conforman, por ejemplo. (Figura 42).

### Figura 42.

*Variables en matriz.*

E <sub>1</sub>	Variable: tipo de escuela a la que asiste (con un ítem).
	¿Asiste a una escuela pública o privada?
	1 Escuela pública.
	2 Escuela privada.
E <sub>2</sub>	Variable: presión arterial (con dos indicadores).
	Lectura de la presión arterial sistólica.
	Lectura de la presión arterial diastólica.
E <sub>3</sub>	Variable: satisfacción respecto al superior (con tres ítems).
	1. ¿En qué medida está usted satisfecho con su superior inmediato?
	1 Sumamente insatisfecho.
	2 Más bien insatisfecho.
	3 Ni insatisfecho ni satisfecho.
	4 Más bien satisfecho.
	5 Sumamente satisfecho.

E <sub>3</sub>	Variable: satisfacción respecto al superior (con tres ítems).	
	2. ¿Qué tan satisfecho está usted con el trato que recibe de parte de su superior inmediato?	
	1	Sumamente insatisfecho.
	2	Más bien insatisfecho.
	3	Ni insatisfecho ni satisfecho.
	4	Más bien satisfecho.
	5	Sumamente satisfecho.
	3. ¿Qué tan satisfecho está usted con la orientación que le proporciona su superior inmediato para que usted realice su trabajo?	
	1	Sumamente insatisfecho.
	2	Más bien insatisfecho.
	3	Ni insatisfecho ni satisfecho.
	4	Más bien satisfecho.
	5	Sumamente satisfecho.

- E<sub>1</sub>, esta variable es medida por una sola pregunta y ocupa una columna o variable de matriz.
- E<sub>2</sub>, esta variable es medida por dos indicadores o lecturas y ocupa dos columnas o variables de la matriz.
- E<sub>3</sub>, esta variable es medida por tres preguntas y ocupa tres columnas o variables en la matriz.

La secuencia más común para explorar datos en SPSS es:

- 1º. En “analizar” (y usando las opciones: “Informes” y “Estadísticos descriptivos”) se solicitan para todos los ítems (variable de la matriz por variable de la matriz):
  - Informes de la matriz (resúmenes de casos, informes estadísticos de filas o en columnas). Con objeto de visualizar resultados ítem por ítem y fila por fila.
  - Estadísticos descriptivos: descriptivos (una tabla con las estadísticas de todas sus variables de la matriz, columnas o ítems), frecuencias (tabla de frecuencias de los variables de la matriz), explorar (relaciones causales entre variables de la matriz), generar tablas de contingencia, generar razones.

- 2º. El investigador evalúa las distribuciones y estadísticas de los ítems, observa que ítems o indicadores tienen una distribución lógica e ilógica y agrupa a los ítems en las variables de investigación (variables compuestas), de acuerdo con sus definiciones operacionales y forma como desarrolló su instrumento e instrumentos de medición.
- 3º. En “transformar” y “Calcular”, se indica al programa como debe agrupar los ítems, indicadores o variables de la matriz en las variables de estudio.
- 4º. En “Analizar”, se solicitan para todas las variables del estudio: estadísticas descriptivas (una tabla con los estadísticos fundamentales de todas las variables) y un análisis de frecuencias con estadísticas, tablas y gráficas. A veces únicamente se pide lo segundo, porque abarca lo primero. Debe notarse que estos análisis ya no son con ítems sino con las variables de la investigación.

Los análisis dependen de tres factores: el nivel de medición de las variables, la manera cómo se hayan formulado las hipótesis y el interés analítico del investigador (que depende del planteamiento del problema).

La primera tarea es aplicar la estadística descriptiva para cada variable; es decir, describir los datos, los valores o las puntuaciones para cada variable: distribución de frecuencias, medidas de tendencia central, medidas de variabilidad.

**Distribución de frecuencias**, una distribución de frecuencias es un conjunto de puntuaciones respecto de una variable ordenados en sus respectivas categorías y generalmente se presentan como una tabla. A veces las categorías de las distribuciones de frecuencias son tantas que es necesario resumirlo. Las distribuciones de frecuencias pueden complementarse agregando los porcentajes de casos de cada categoría, los porcentajes válidos (excluyendo los valores perdidos) y los porcentajes acumulados (porcentaje de lo que se va acumulando en cada categoría, desde la más baja hasta la más alta). Las columnas porcentaje y porcentaje válido son iguales (mismas cifras o valores cuando no hay valores perdidos; pero si se tiene valores perdidos, la columna porcentaje válido presenta los cálculos sobre el total menos tales valores).

Las distribuciones de frecuencias, especialmente cuando se utiliza los porcentajes, pueden presentarse en forma de histogramas o gráficas de otro tipo (por ejemplo, de pastel). Las distribuciones de frecuencia también se pueden graficar como polígonos de

frecuencia, estos relacionan las puntuaciones con sus respectivas frecuencias, es más bien propio de un nivel de medición para intervalos o razón, los polígonos se construyen sobre los puntos medios de los intervalos. Los polígonos de frecuencias representan curvas útiles para describir los datos, indican hacia dónde se concentran los datos en la escala de la variable. En resumen, por cada una de las variables de la investigación se obtiene su distribución de frecuencias y sus gráficos (histograma, gráfica de barras, gráfica circular o polígono de frecuencias).

**Medidas de tendencia central,** Las medidas de tendencia central son puntos de una distribución obtenida, los valores medios o centrales de ésta, y ayudan a ubicarla dentro de la escala de medición de la variable analizada. Las medidas de tendencia central son: moda, mediana y media.

La moda es la categoría o puntuación que ocurre con mayor frecuencia. Se usa en cualquier nivel de medición. La mediana es el valor que divide la distribución por la mitad; esto es, la mitad de los casos caen por debajo de la mediana y la otra mitad por encima de ésta, es propia de los niveles de medición ordinal, por intervalos y de razón. La media es tal vez la medida de tendencia central más utilizada y puede definirse como el promedio aritmético de una distribución, se simboliza por  $\bar{X}$ , y es la suma de todos los valores dividida entre el número de casos, es una medida solamente aplicable a mediciones por intervalo o de razón.

**Medidas de la variabilidad,** Las medidas de la variabilidad indican la dispersión de los datos en la escala de medición de la variable considerada y responden a la pregunta: ¿dónde están diseminados las puntuaciones o valores obtenidos? Las medidas de tendencia central son valores en una distribución y las medidas de variabilidad son intervalos que dirigen distancias o un número de unidades en la escala de medición. Las medidas de la variabilidad más utilizadas son: rango, desviación estándar y varianza.

El **rango**, también llamado recorrido, es la diferencia entre puntuación mayor y puntuación menor, e indica el número de unidades en la escala de medición que se necesitan para incluir los valores máximos y mínimos. Se calcula así: (puntuación mayor menos puntuación menor). Cuanto más grande sea el rango, mayor será la dispersión de los datos de una distribución.

La **desviación estándar** o característica de desviación de las puntuaciones con respecto a la media. Esta medida se expresa con unidades originales de medición de la

distribución. Se interpreta en relación con la media. Cuanto mayor sea la dispersión de los datos alrededor de la media, mayor será la desviación estándar. Se simboliza como  $s$  o la sigma minúscula  $\sigma$ , o bien mediante la abreviatura DE. La desviación estándar se interpreta como cuánto se desvía en promedio de la media un conjunto de puntuaciones. La desviación estándar sólo se utiliza en variables medidas por intervalos o de razón.

La **varianza** es la desviación estándar elevada al cuadrado y se simboliza como  $s^2$ . Es un concepto estadístico, ya que la mayoría de las pruebas cuantitativas se fundamentan en él. Diversos métodos estadísticos parten de la descomposición de la varianza. Sin embargo, con fines descriptivos se utiliza preferentemente la desviación estándar.

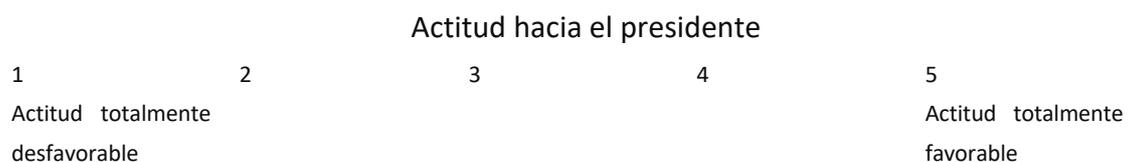
### Interpretación

El describir datos, respecto a cada variable del estudio, se interpreta las medidas de tendencia central y de variabilidad en conjunto, no aisladamente. Se considera todos los valores. Para interpretarlos, lo primero que hacemos es tomar en cuenta el rango potencial de la escala.

Suponiendo que se aplica una escala de actitudes del tipo Likert para medir la “actitud hacia el presidente” de una nación (asumiendo que la escala tuviera 18 ítems y se promediaran sus valores). El rango potencial es de uno a cinco (Figura 43).

### Figura 43.

*Ejemplo de escala con rango potencial.*

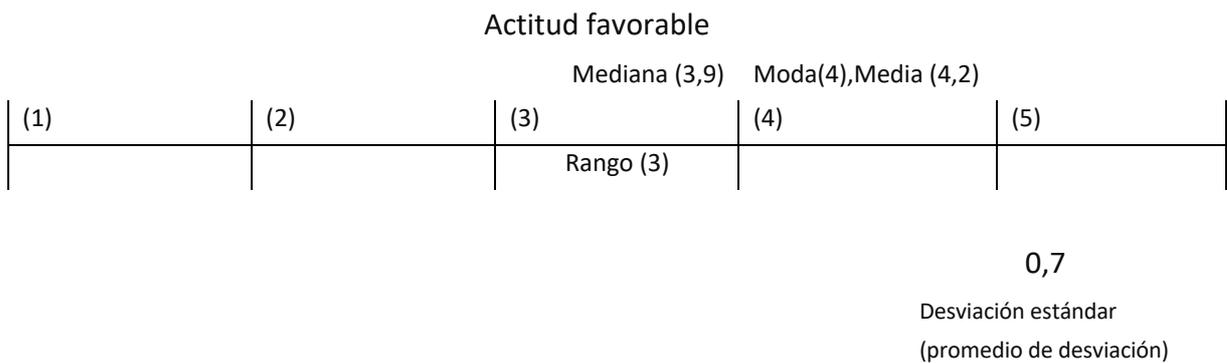


Si se tienen los siguientes resultados (Figura 44):

**Figura 44.***Modelo de contenido de tarjeta.*

Variable:	Actitud hacia el presidente
Moda	4,0
Mediana	3,9
Media	4,2
Desviación estándar	0,7
Puntuación más alta observada	5,0
Puntuación más baja observada	2,0
Rango	3,0

Se podría hacer la siguiente interpretación descriptiva: La actitud hacia el presidente es favorable. La categoría que más se repite fue 4 (favorable). Cincuenta por ciento de los individuos están por encima del valor 3,9 y el restante 50% se sitúa por debajo de este valor (mediana). En promedio, los participantes se ubican en 4,2 (favorable). Asimismo, se desvían de 4,2, en promedio 0,7 unidades de la escala. Ninguna calificó al presidente de manera muy desfavorable (no hay "1"). Las puntuaciones tienden a ubicarse en valores o medios o elevados (Figura 45).

**Figura 45.***Ubicación de los valores.*

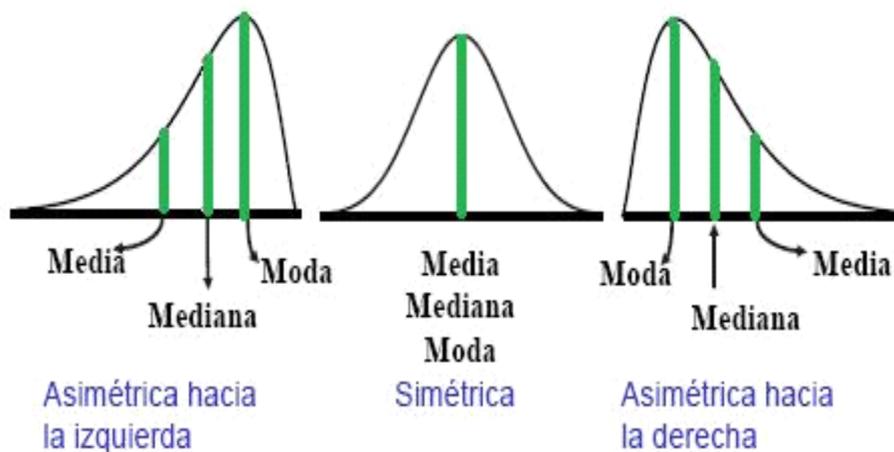
También es posible describir a través de los polígonos de frecuencia, las razones y tazas:

Los **polígonos de frecuencia** son curvas; por ello, se presentan como tales (Figura 46), para que puedan analizarse en términos de probabilidad y visualizar su grado de dispersión. Estos elementos resultan esenciales para analizar estas curvas o polígonos de frecuencia.

La asimetría es una estadística necesaria para conocer cuánto se parece nuestra distribución a una distribución teórica llamada curva normal y constituye un indicador del lado de la curva donde se agrupan las frecuencias. Si es cero (asimetría=0), la curva o distribución es simétrica. Cuando es positiva, quiere decir que hay más valores agrupados hacia la izquierda de la curva (por debajo de la media). Cuando es negativa, significa que los valores tienden a agruparse hacia la derecha de la curva (por encima de la media).

**Figura 46.**

*Polígonos de frecuencia.*



La curtosis es un indicador de la plana o "picuda" que es una curva cuando es cero (curtosis=0) significa que puede tratarse de una curva normal. Si es positiva, quiere decir que la curva, la distribución o polígono es más "picudo" o elevado. Si la curtosis es negativa, indica que es más plana la curva.

## Razones y tasas

La razón es la relación entre dos categorías. Por ejemplo:

Categoría	Frecuencia
Masculino	60
Femenino	30

La **razón** de hombres a mujeres es de 60/30, es decir, por cada 2 hombres hay una mujer.

Una **tasa** es la relación entre el número de casos, frecuencias o eventos de una categoría y el número total de observaciones, multiplicado por un múltiplo de 10, generalmente 100 o 1 000. La fórmula es:

$$\text{Tasa} = \frac{\text{Número de nacidos}}{\text{Número total de eventos posibles}} * 100 \text{ o } 1\,000$$

P. ej.:

$$\text{Tasa de nacidos} = \frac{\text{Número de nacidos en la ciudad}}{\text{Número de habitantes en la ciudad}} * 1\,000$$

$$\begin{aligned} \text{Tasa de nacidos vivos en Santa Lucía} &= \frac{10\,000}{30\,000} * 1\,000 \\ &= 33,33 \text{ (hay 33,33 nacidos vivos por cada 1000 habitantes en Santa Lucía)} \end{aligned}$$

### 3. Confiabilidad y validez

La **confiabilidad** o fiabilidad se calcula y evalúa para todo el instrumento de medición utilizado, o bien, si se administra varios instrumentos, se determina para cada uno de ellos. Asimismo, es común que el instrumento contenga varias escalas para diferentes variables o dimensiones, entonces la fiabilidad se establece para cada escala y para el total de escala (si se pueden sumar, si son aditivos).

Todos utilizan fórmulas que producen coeficientes de fiabilidad que pueden oscilar entre cero y uno, donde un coeficiente cero significa nula confiabilidad y uno máxima confiabilidad. Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la

medición. Los coeficientes expresan la intercorrelación (consistencia) entre los distintos ítems, indicadores o componentes de la prueba.

Los procedimientos más utilizados para determinar la confiabilidad mediante un coeficiente son: medida de estabilidad, métodos de formas alternativas o paralelas, método de las mitades partidas, y medición de coherencia y consistencia interna.

**Medida de estabilidad** (confiabilidad por test-retest). En este procedimiento un mismo instrumento de medición se aplica dos o más veces a un mismo grupo de personas o casos, después de cierto periodo.

Si la correlación entre los resultados de las diferentes aplicaciones es muy positiva, el instrumento se considera confiable. Se trata de una especie de diseño panel. El periodo de las mediciones es un factor a considerar. Si el periodo es largo y la variable o el contexto son susceptibles de cambio, ello suele confundir la interpretación del coeficiente de fiabilidad obtenido por este procedimiento. Y si el periodo es corto las personas pueden recordar cómo respondieron en la primera aplicación del instrumento, para aparecer como más consistentes de lo que en realidad son (Figura 47):

**Figura 47.**

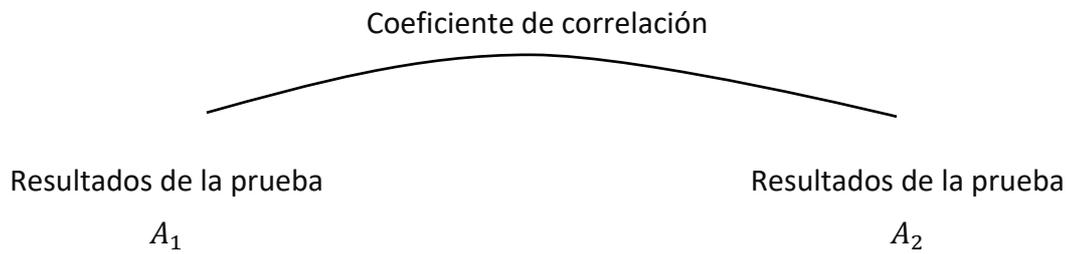
*Medida de estabilidad.*



**Métodos de formas alternativas o paralelas.** En este esquema se administra dos o más versiones de instrumentos equivalentes. Las versiones (casi siempre dos) son similares en contenido, instrucciones, duración y otras características, y se administra a un mismo grupo de personas simultáneamente o dentro de un periodo corto. El instrumento es confiable si la correlación entre los resultados de ambas administraciones es positiva de manera significativa. Los patrones de respuesta deben variar poco entre las aplicaciones, Una variación de este método es el de las formas alternas es preprueba-posprueba, cuya diferencia reside en que el tiempo que transcurre entre la administración de las versiones es mucho más largo, que es el caso de algunos experimentos (Figura 48).

**Figura 48.**

*Método de formas alternativas o paralelas.*



Estos dos métodos (estabilidad y formas alternas) también pueden aplicarse cuando se utiliza dos instrumentos distintos para medir las mismas variables en unidades de análisis (p. ej., dos sistemas para medir propiedades eléctricas o dos protocolos para medir la presión arterial).

**Método de las mitades partidas.** Los procedimientos anteriores requieren cuando menos dos administraciones de la medición en la muestra. En cambio, el “método de las mitades partidas” resulta sólo una aplicación de la medición. Específicamente, el conjunto total de ítems o reactivos se divide en dos mitades equivalentes y se comparan las puntuaciones o resultados de ambas. Si el instrumento es confiable, las puntuaciones de las dos mitades deben estar muy correlacionadas (Figura 49).

**Figura 49.**

*Método de las mitades partidas.*



**Medición de coherencia y consistencia interna.** Estos son coeficientes que estiman la confiabilidad: a) el alfa de Cronbach, b) los coeficientes de  $kk-20$  y  $kk-21$  de Kuder y Richardson. El método de cálculo de estos requiere una sola administración. Su ventaja reside en que no es necesario en dividir en dos mitades a los ítems del instrumento, simplemente se aplica la medición y se calcula el coeficiente. La mayoría de los programas estadísticos como SPSS y Minitab los determinan y solamente deben interpretarse.

Algunos autores consideran que el coeficiente debe estar entre 0,70 y 0,90, otros el valor mínimo de 0,70 para la comparación entre grupos y 0,90 para escalas. Otros establecen que 0,60 es aceptable para propósitos exploratorios y 0,70 para fines confirmatorios, resultando 0,80 “bueno” en un alcance explicativo. También un coeficiente mayor de 0,90 puede implicar redundancia de ítems o condiciones y la necesidad de reducir el instrumento.

Si la escala de la variable es por intervalos, se puede utilizar el coeficiente de correlación de Pearson.

Si es ordinal	Coeficiente de Spearman o Kendall
Si es nominal	Otros coeficientes

La escala alfa de Cronbach trabaja con variables de intervalo o de razón, KR-20 y KR-21 con ítems dicotómicos. Los coeficientes son sensibles al número de ítems o reactivos: entre más agreguemos, el valor del coeficiente, tenderá a ser más elevado.

### **Validez**

La validez de contenido se obtiene mediante las opiniones de expertos y asegurarse que las dimensiones medidas por el instrumento sean representativas del universo o dominio de dimensiones de las variables de interés (a veces mediante un muestreo aleatorio simple).

La evidencia de la validez de criterio se produce al correlacionar las puntuaciones de los participantes, obtenidas por medio del instrumento, con sus valores logrados en el criterio.

La evidencia de la validez de constructo se obtiene mediante el análisis de factores. Tal método indica cuántas dimensiones integran a una variable y qué ítems conforman cada dimensión. Los reactivos que no pertenezcan a una dimensión, quiere decir que están “aislados” y no miden lo mismo que los demás ítems, por tanto, deben eliminarse.

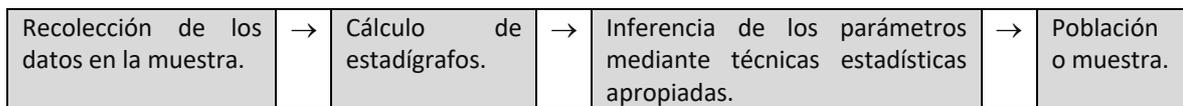
## **4. Análisis estadístico inferencial**

En este caso se analizan hipótesis mediante las pruebas estadísticas. Con frecuencia, el propósito de la investigación va más allá de describir las distribuciones de las variables:

se pretende probar hipótesis y generalizar los resultados obtenidos en la muestra a la población o universo. Los datos casi siempre se recolectan de una muestra y sus resultados estadísticos se denominan estadígrafos; la media o desviación estándar de la distribución de una muestra son estadígrafos. A las características de la población se les conoce como parámetros. Estos no son calculados, porque no se recolectan datos de toda la población, pero pueden ser inferidos de los estadígrafos de ahí el nombre de estadística inferencial (Figura 50).

**Figura 50.**

*Proceso del análisis estadístico inferencial.*



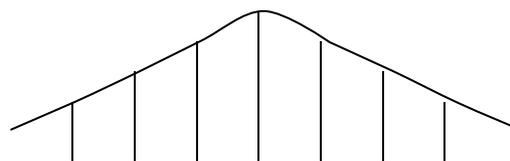
Entonces, la estadística inferencial se utiliza fundamentalmente para dos procedimientos: probar hipótesis poblacionales y estimar parámetros.

**Prueba de hipótesis.** una hipótesis en el contexto de la estadística inferencial es una proposición respecto de una o varios parámetros, y lo que el investigador hace por medio de la prueba de hipótesis, es determinar si la hipótesis poblacional es congruente con los datos obtenidos en la muestra. Una hipótesis es como un valor aceptable del parámetro, si es congruente con los datos. Si no lo es, se rechaza (pero los datos no se descartan). Para comprender lo que es la prueba de hipótesis en la estadística inferencial es necesario revisar los conceptos de distribución muestral y nivel de significancia.

**Distribución muestral,** es un conjunto de valores sobre una estadística calculada de todas las muestras posibles de determinado tamaño de una población. Las distribuciones muestrales de medias (Figura 51) son probablemente las más conocidas.

**Figura 51.**

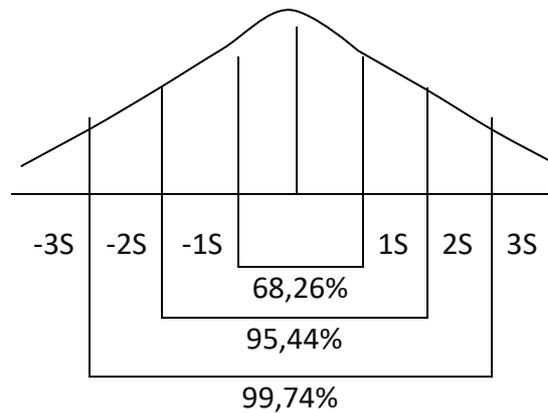
*Distribución muestral de medias.*



Una distribución muestral en forma de campana se logra en muestras de 100 o más unidades muestrales, es útil y necesaria cuando se hacen inferencias estadísticas (Figura 52).

**Figura 52.**

*Distribución muestral en forma de campana.*



68,26% del área de la curva normal es cubierta entre -1S y 1S, 95,44% del área de esta curva es cubierta entre -2S y 2S y 99,74%, se cubre con -3S y 3S.

Las principales características de la distribución son:

- 1º. Es unimodal, una sola moda.
- 2º. La asimetría es cero. La mitad de la curva es exactamente igual a la otra mitad. La distancia entre la media y -3S es la misma que la distancia entre la media y +3S.
- 3º. Es una función particular entre desviaciones con respecto a la media de una distribución y la probabilidad de que estas ocurran.
- 4º. La base está dada en unidades de desviación estándar (puntuaciones 2), destacando las puntuaciones -1S, -2S, -3S, +1S, +2S, +3S (que equivale a decir respectivamente a -1,00Z, -2,00Z, -3,00Z, +1,00Z, +2,00Z, +3,00Z). Las distancias entre puntuaciones Z representan áreas bajo la curva. De hecho, la distribución de puntuaciones Z es la curva normal.
- 5º. Es mesocúrtica (curtosis de cero).
- 6º. La media, la mediana y la moda coinciden en el mismo punto (en el centro).

**Nivel de significancia**, para probar hipótesis inferenciales respecto a la media, el investigador debe evaluar si es alta o baja la probabilidad de que la media de la muestra

esté cerca de la media de distribución muestral. Si es baja, el investigador dudará de generalizar a la población. Si es alta, el investigador podrá hacer generalizaciones. Es aquí donde entra el nivel de probabilidad de equivocarse y se fija antes de probar hipótesis inferenciales.

¿Con qué porcentaje de confianza el investigador generaliza, para suponer que tal cercanía es real y no por un error de muestreo? Existen dos niveles convenidos en las ciencias.

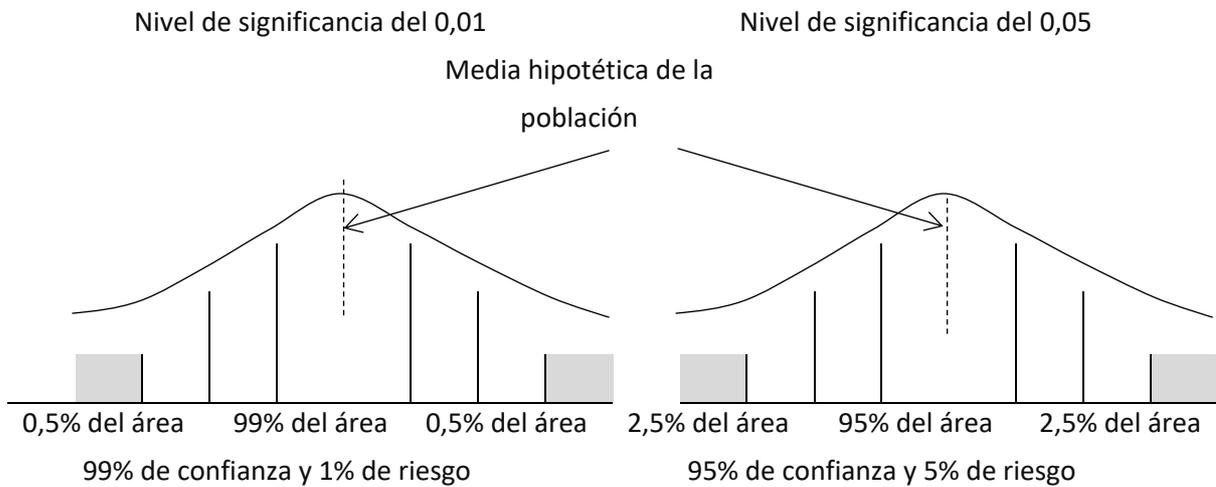
- a) El nivel de significancia de 0,05. El cual implica que el investigador tiene 95% de seguridad para generalizar sin equivocarse y sólo 5% en contra. En términos de probabilidad, 0,95 y 0,05, respectivamente; ambos suman la unidad. Este nivel es más común en las ciencias sociales.
- b) El nivel de significancia de 0,01. El cual implica que el investigador tiene 99% en su favor y 1% en contra (0,99 y 0,01=1) para generalizar sin temor. Muy utilizado cuando las generalizaciones implican riesgos vitales para las personas (pruebas de vacunas, medicamentos, arneses de aviones, resistencia de materiales de construcción al fuego o al peso, etc.).

A veces el nivel de significancia o significación, puede ser todavía más riguroso, por ejemplo, 0,001, 0,000 0001, pero al menos debe ser 0,05. Tal nivel es el valor de certeza que el investigador fija a priori, respecto a no equivocarse. Cuando uno lee un reporte de investigación que los resultados fueron significativos al nivel de 0,05, indica lo que se comentó: que existe 5% de probabilidad de error al aceptar la hipótesis, correlación o valor obtenido al aplicar una prueba estadística; o 5% de riesgo de que se rechace una hipótesis nula cuando era verdadera.

El nivel de significancia o significación se expresa en términos de probabilidad (0,05 y 0,01) y la distribución muestral también como probabilidad (el área total de esta como 1,00), Figura 53.

**Figura 53.**

*Distribución muestral y nivel de significancia.*



Se puede presentar en proporciones (0,025, 0,95, 0,025, respectivamente) o porcentajes como esta en la figura. Tanto 99% como 95% representan las áreas de confianza de que la estimación se localiza de ellas. La primera al nivel del 0,01 y la segunda al nivel de 0,05. El área de riesgo en el primer caso es de 1% (0,5 + 0,5= 1%) y el segundo de 5% (2,5 + 2,5 = 5%) sumando ambos extremos, porque en la estimación de la media proporcional podríamos pasarnos (errores) hacia valores más altos o más bajos.

Al realizar estadística inferencial se podría cometer un error, los resultados posibles al probar una hipótesis son:

- Aceptar una hipótesis verdadera (decisión correcta).
- Rechazar una hipótesis falsa (decisión correcta).
- Aceptar una hipótesis falsa (conocida como error tipo II o error beta).
- Rechazar una hipótesis verdadera (conocida como error tipo I o error alfa).

Ambos errores pueden reducirse mediante:

- Muestra probabilística representativa.
- Selección de pruebas estadísticas especiales.
- Inspección cuidadosa de datos.
- Mejor conocimiento de la población.

En cuanto a prueba de hipótesis, hay dos tipos de análisis a efectuar: paramétricos y no paramétricos. En una investigación se pueden dar los dos tipos de análisis.

**Análisis paramétrico**, se parte de los siguientes supuestos: 1) La distribución poblacional de la variable dependiente es normal. 2) El nivel de medición de las variables es por intervalo o razón. 3) Cuando dos o más poblaciones son estudiadas, tienen una varianza homogénea (las poblaciones en cuestión poseen una dispersión similar en sus distribuciones).

Las pruebas estadísticas paramétricas más utilizadas son:

- Coeficiente de correlación de Pearson y regresión lineal.
- Prueba t.
- Prueba de contraste de la diferencia de proporciones.
- Análisis de varianza unidireccional (ANOVA en un sentido).
- Análisis de varianza factorial (ANOVA).
- Análisis de covarianza (ANCOVA).

### **Coeficiente de correlación de Pearson**

Es una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón. Se le conoce también como “coeficiente producto-momento”. Se simboliza:  $r$

La **hipótesis a probar** es correlacional, del tipo de: “a mayor X, mayor Y”; “a mayor X, menor Y”; “altos valores de X están asociados con altos valores de Y”; “altos valores de X se asocian con bajos valores de Y”. La hipótesis de investigación señala que la correlación es significativa.

Las **Variables** son dos, no considera VI y VD, no evalúa causalidad.

El coeficiente de correlación de Pearson se calcula a partir de las puntuaciones obtenidas en una muestra en dos variables. Se relacionan las puntuaciones recolectadas de una variable con las puntuaciones obtenidas de la otra, con los mismos participantes o cosas.

Los **niveles de medición de las variables** son de intervalos o razón.

El coeficiente  $r$  de Pearson se **interpreta** como que puede variar de  $-1,00$  a  $+1,00$ , donde:

$-1,00$ : correlación negativa perfecta (“A mayor X, menor Y, de manera proporcional. Es decir, cada vez que X aumenta una unidad, Y disminuye siempre una cantidad constante). Esto también se aplica “a menor X, mayor Y”.

$-0,90$ : correlación negativa muy fuerte.

$-0,70$ : correlación negativa considerable.

$-0,50$ : correlación negativa media.

$-0,25$ : correlación negativa débil.

$-0,10$ : correlación negativa muy débil

$0,00$ : no existe correlación alguna entre las variables.

$+0,10$ : correlación positiva muy débil.

$+0,25$ : correlación positiva débil.

$+0,50$ : correlación positiva media.

$+0,75$ : correlación positiva considerable.

$+0,90$ : correlación positiva muy fuerte.

$1,00$ : correlación positiva perfecta (“A mayor X, mayor Y”, “a menor X, menor Y”), de manera proporcional. Cada vez que aumenta X, Y aumenta siempre una cantidad constante. El signo indica la dirección de la correlación (positiva o negativa).

Los principales programas computacionales de análisis estadísticos indican si el coeficiente es o no significativo de la siguiente manera:

R	=	0,7831	(valor del coeficiente)
s o P	=	0,01	(significancia)
N	=	625	(número de casos correlacionales)

Si s o P es menor del valor  $0,05$ , se dice que el coeficiente es significativo en el nivel de  $0,05$  (95% de confianza en que la correlación es verdadera y 5% de probabilidad de error). Si s o P es menor a  $0,01$ , el coeficiente es significativo al nivel de  $0,01$  (99% de confianza de que la correlación es verdadera y 1% de probabilidad de error).

Otros programas:

\*El coeficiente es significativo a nivel de 0,05.

\*\*El coeficiente es significativo al nivel de 0,01.

p. ej.:

“A Mayor motivación intrínseca, mayor productividad”

Resultado ; s o P= 0,0001

Interpretación Se acepta la hipótesis de investigación en el nivel de 0,01. La correlación entre la motivación intrínseca y la productividad es considerable y positiva

El coeficiente de correlación de Pearson es útil para relaciones lineales, como se verá en la regresión lineal, pero no para relaciones curvilíneas; en este caso o cuando las variables son ordinales se suele usar rho de Spearman ( $\rho$ ). Cuando se requiere correlacionar simultáneamente más de dos variables se utiliza la correlación múltiple o  $\beta$ .

### Regresión lineal

Es un modelo estadístico para estimar el efecto de una variable sobre otra. Está asociado con el coeficiente r de Person. Brinda la oportunidad de predecir las puntuaciones de una variable a partir de las puntuaciones de otra variable. Entre mayor sea la correlación entre las variables (covariación), mayor capacidad de predicción.

Lleva **hipótesis** correlacionales y causales.

Las **variables** son dos, una se considera como independiente y la otra como dependiente. Pero, para poder hacerlo, debe tenerse un sólido sustento teórico.

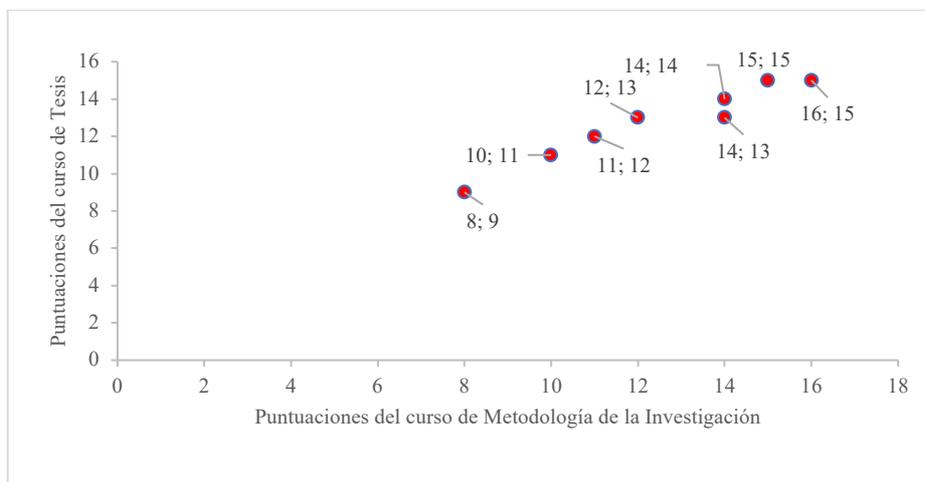
El **nivel de medición de las variables** puede ser de intervalo o de razón.

Le corresponde un **procedimiento de interpretación**: la regresión lineal se determina con base en el diagrama de dispersión. Este consiste en una gráfica donde se relacionan las puntuaciones de una muestra en dos variables (Figura 54). p. ej.:

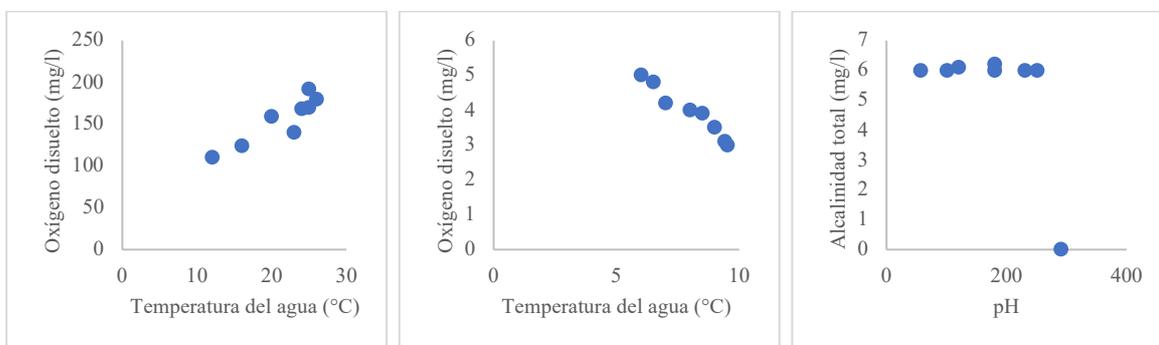
**Figura 54.**

*Regresión lineal.*

Sujetos		1	2	3	4	5	6	7	8
Puntuaciones Metodología de la investigación (X)		8	10	11	12	14	14	15	16
Tesis (Y)		9	11	12	13	13	14	15	15



Los diagramas de dispersión son una manera de visualizar gráficamente una correlación. p. ej.



$r = 0.90$  Correlación positiva       $r = -0.98$  Correlación negativa       $r = 0.0$  Ninguna correlación

Conociendo la línea y la tendencia, se puede predecir los valores de una variable conociendo los de otra. Esta línea es recta de regresión y se expresa mediante la ecuación de regresión lineal.

$$Y = a + bX$$

En donde: Y es un valor de la variable dependiente que se desea predecir, a es la ordenada en el origen (intersección) y b la pendiente o inclinación, X es el valor que fijamos en la variable independiente o predictora.

Los programas de análisis estadísticos que incluyen la regresión lineal, proporcionan a y b. por ejemplo.

$$a = 1,2 \quad b = 0,8$$

Entonces podemos hacer la predicción: ¿A un valor de 7 en Filosofía qué valor le corresponde en Estadística?

$$Y = 1,2 + 0,8 (7) = 6,8$$

Predecimos que a un valor 7 en X le corresponde un valor de 6,8 en Y.

p. ej., de regresión lineal:

**H<sub>i</sub>:** “La autoestima laboral es una variable que predice la motivación intrínseca en el trabajo. Ambas variables están relacionadas”.

**Resultado:**  $a = 0,42$        $b = 0,65$

**Interpretación:** Cuando X (autonomía) es 1, la predicción estimada de Y es 1,07; cuando X es 2, la predicción estimada de Y es 1,72; cuando X es 3, Y será 2,37; cuando X es 4, Y será 3,02; y cuando X es 5, Y será 3,67.

$$Y = a + bX$$

$$1,07 = 0,42 + 0,65(1)$$

$$1,72 = 0,42 + 0,65(2)$$

$$2,37 = 0,42 + 0,65(3)$$

$$3,02 = 0,42 + 0,65(4)$$

$$3,67 = 0,42 + 0,65(5)$$

**Consideraciones:** La regresión lineal es útil en relaciones lineales no con relaciones curvilíneas. Existen relaciones causa-efecto que no son lineales.

## Prueba t

Es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias en una variable.

La **Hipótesis es de diferencia de grupos**, en la que la hipótesis de investigación propone que los grupos difieren entre sí de manera significativa y la hipótesis nula plantea que los grupos no difieren significativamente. Por ejemplo: dos medicamentos cotejados en su efecto etc.

La comparación se realiza sobre una **variable** (regularmente de manera técnica: dependiente). Si hay diferentes variables, se efectuarán varias pruebas t (una por cada variable), y la razón que motiva la creación de los grupos puede ser una variable independiente. Por ejemplo: un experimento con dos grupos, donde a uno se le aplica el estímulo experimental y al otro no, es de control.

Los **niveles de medición de la variable de comparación** son de intervalo o razón.

E **cálculo e interpretación**, el valor t es calculado por el programa estadístico. Los programas como SPSS arrojan resultados, de los cuales los más necesarios para interpretación son el valor t y su significancia. Por ejemplo:

**H<sub>i</sub>**: “Los varones le atribuyen mayor importancia al atractivo físico en sus relaciones heterosexuales que las mujeres”.

**H<sub>o</sub>**: “Los varones no le atribuyen mayor importancia al atractivo físico en sus relaciones heterosexuales que las mujeres”.

La variable atractivo físico fue medida a través de una escala que varía de 0 a 10. El grupo de mujeres estuvo constituido por 119 personas y el de hombres por 125 (variable que origina el contraste: género).

Los resultados fueron:

$$\bar{X}_1(\text{mujeres}) = 12.$$

$$\bar{X}_2(\text{hombres}) = 15.$$

$$\text{Valor } t = 6,698 \text{ (significancia menor de } 0,01).$$

$$n_1 = 119 \text{ mujeres.}$$

$$n_2 = 128 \text{ hombres.}$$

$$\text{Grados de libertad} = 245.$$

**Conclusión:** Se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula. Si el valor  $t$  hubiera sido 1,05 y no significativo se aceptaría la hipótesis nula.

Cuanto mayor número de grados de libertad, la distribución  $t$  de Student se acercará más a ser una distribución normal y usualmente si los grados de libertad exceden los 120, la distribución normal se utiliza como una aproximación adecuada a la distribución  $t$  de Student.

Los grados de libertad se calcula con la fórmula siguiente.

$$gl = (n_1 + n_2) - 2 \text{ en la que } n_1 \text{ y } n_2 \text{ son el tamaño de los grupos que se comparan.}$$

Esta prueba se usa frecuentemente para hacer contrastes por género.

La prueba  $t$  se utiliza para comparar los resultados de una preprueba con los resultados de una posprueba en un contexto experimental. Se comparan las medias y las varianzas del grupo en dos momentos diferentes:  $\bar{X}_1$  x  $\bar{X}_2$ . O bien para comparar las prepruebas de dos grupos que participan en un experimento.

$$\begin{array}{ll} G_1 & \bar{X}_1 \\ G_2 & \bar{X}_2 \end{array} \quad t \text{ (son las pospruebas)}$$

Cuando el valor  $t$  se calcula mediante un paquete estadístico computacional, la significancia se proporciona como parte de los resultados y debe ser menor a 0,05 o 0,01, lo cual depende del nivel de confianza seleccionado.

## Prueba de diferencia de proporciones

Es una prueba estadística para analizar si dos proporciones o porcentajes difieren significativamente entre sí:

La **hipótesis** se denomina “**diferencia de proporciones en dos grupos**”.

La comparación se realiza sobre una variable. Si hay varias, se efectuará una prueba de proporciones por variable.

El **nivel de medición de la variable de comparación** se realiza mediante un análisis el programa STAS<sup>®</sup>, supóngase: diferencia de dos proporciones. Se colocan el número de casos y el porcentaje obtenido para cada grupo y se calcula, por ejemplo:

Hi: “El % de liberales en la ciudad A es mayor que en B”.

Con esta prueba se puede analizar, por ejemplo, si el porcentaje de mujeres con cáncer de mama es significativamente diferente en dos comunidades.

## Análisis de varianza unidireccional o de un factor (ANOVA one-Way)

Es una prueba estadística para analizar si más de dos grupos difieren significativamente entre sí en cuanto a sus medias y varianzas. La prueba t se aplica para dos grupos y el análisis de varianza unidireccional se usa para más de dos grupos, aunque en dos grupos se puede utilizar también **hipótesis** de diferencia entre más de dos grupos. La hipótesis de investigación propone que los grupos difieren significativamente. Se trabaja con una variable independiente y una variable dependiente.

El **nivel de medición de las variables**, la variable independiente es categórica y la dependiente es por intervalo o razón. El hecho de que la variable independiente es categórica significa que es posible formar grupos diferentes. Puede ser una variable nominal, ordinal, por intervalos o de razón (pero en estos dos últimos casos la variable debe reducirse a categorías). Por ejemplo:

- Religión (católica, cristiana, protestante, etc.), puede compararse la satisfacción de los grupos con su religión o el grado de espiritualidad.
- Estudios del cáncer de próstata (I, II, III, IV), puede compararse su grado de depresión.
- Obesidad y peso: peso insuficiente, peso normal, sobrepeso, obesidad en grados (I, II, III, IV-extrema), cotejar sus niveles de glucosa y presión arterial.

La **interpretación** es el análisis de varianza unidireccional que produce un valor conocido como F o razón F, que se basa en una distribución muestral, conocida como distribución F, la cual es otro miembro de la familia de distribuciones muestrales. La razón F compara las variaciones en las puntuaciones debidas a las diferentes fuentes: variaciones dentro de los grupos.

Si el valor F es significativo implica que los grupos difieren entre sí en sus promedios. Entonces se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula. Por ejemplo:

Hi: “Los niños que se expongan a contenidos de elevada violencia televisiva exhibirán una conducta más agresiva en sus juegos, respecto de los niños que se expongan a contenidos de mediana o baja violencia televisiva”.

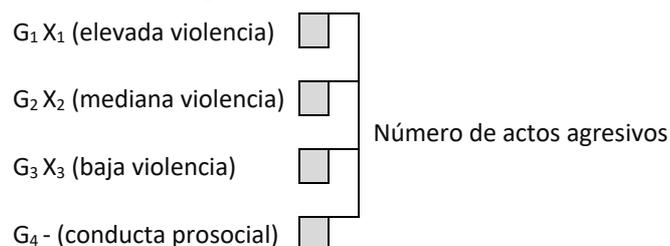
Ho: “ Los niños que se expongan a contenidos de elevada violencia televisiva no exhibirán una conducta más agresiva en sus juegos, respecto de los niños que se expongan a contenidos de mediana o baja violencia televisiva”.

La variable independiente es el grado de exposición a la violencia televisiva y la variable dependiente es la agresividad exhibida en los juegos, medida por el número de conductas agresivas observadas (nivel de medición por intervalos).

Para probar la hipótesis se diseña un experimento con cuatro grupos (Figura 55):

**Figura 55.**

*Diseño de experimento con cuatro grupos.*



En cada grupo hay 25 niños.

La razón F fue de 9,89 y resultó significativa con el nivel 0,05: se acepta la hipótesis de investigación. La diferencia entre las medias de los grupos es admitida, el contenido sumamente violento tiene un efecto sobre la conducta agresiva de los niños en sus juegos. Esta se corrobora comparando las medias de las pospruebas de los cuatro grupos, porque el análisis de varianza unidireccional sólo nos señala si la diferencia entre las medias y las distribuciones de los grupos es o no significativa; pero no nos indica en favor de que grupos lo es. Es posible este último al visualizar los promedios y compararlos con las distribuciones de sus grupos. Y si adicionalmente se quiere cotejar cada par de medias ( $\bar{X}_1$  con  $\bar{X}_3$ ,  $\bar{X}_1$  con  $\bar{X}_2$ ,  $\bar{X}_2$  con  $\bar{X}_3$ , etc.) y determinar con exactitud dónde están las diferencias significativas, se puede aplicar un contraste superior, con el cálculo de una prueba t para cada par de medias; o bien por medio de algunas estadísticas que suelen ser parte de los análisis efectuados en los paquetes estadísticos computacionales.

### **Estadística multivariada**

¿Pero qué ocurre cuando se tiene diversas VI y una VD, varias VI y una VD. p. ej.

**Hipótesis:** la similitud en valores, la atracción física y el grado de realimentación positiva son factores que inciden en la satisfacción sobre la relación entre parejas de novios cuyas edades oscilan entre los 24 y los 32 años. Entonces se requiere de otros métodos estadísticos (Tabla 15):

**Tabla 15.***Métodos estadísticos.*

<b>Método</b>	<b>Propósitos fundamentales</b>
<b>Análisis de varianza factorial (ANOVA de varios factores).</b>	Evaluar el efecto de dos o más VI sobre una VD.
<b>Análisis de covarianza (ANCOVA).</b>	Analizar la relación entre una VD y dos o más VI, al eliminar y controlar el efecto de al menos de una de éstas VI.
<b>Regresión múltiple.</b>	Evaluar el efecto de dos o más VI sobre una VD, así como predecir el valor de la variable dependiente con una o más VI, y estimar cual es la independiente que mejor predice las puntuaciones de la dependiente. Se trata de una extensión de la regresión lineal.
<b>Análisis multivariado de varianza (MANOVA).</b>	Analizar la relación entre dos o más variables independientes y dos o más VD.
<b>Análisis lineal de patrones (PATH).</b>	Determinar y representar interrelaciones entre variables a partir de regresiones, así como canalizar la magnitud de la influencia de algunas variables sobre otras, influencia directa e indirecta. Es un modelo casual.
<b>Análisis discriminante.</b>	Construir un modelo predictivo para pronosticar el grupo de pertenencia de un caso a partir de las características observadas de cada caso (predecir la pertenencia de un caso a una de las categorías de la VD, sobre la base de dos o más independientes).
<b>Distancias euclidianas.</b>	Evaluar la similitud entre variables, en unidades de correlación.

**Análisis no paramétrico**

La mayoría de estos análisis no requieren de presupuestos acerca de la forma de la distribución poblacional, aceptan distribuciones no normales (distribuciones “libres”). Las variables no necesariamente tienen que estar medidas en un nivel por intervalos o de razón; pueden analizarse datos nominales u ordinales. De hecho, si se quieren aplicar análisis no paramétricos a datos por intervalo o razón, éstos necesitan resumirse a categorías discretas (a unas cuantas). Las variables deben ser categóricas.

Las pruebas no paramétricas más utilizadas son: la Chi cuadrada o  $X^2$ , los coeficientes de correlación e independencia para tabulaciones cruzadas y los coeficientes de correlación por rangos ordenados de Spearman o Kendall.

### Chi cuadrada o $X^2$

Es una prueba estadística para evaluar hipótesis acerca de la relación entre dos variables categóricas.

Las **hipótesis por probar** correlaciones, las **variables involucradas** son dos (no considera relaciones causales).

El **nivel de medición de las variables** es nominal u ordinal (o intervalo o razón reducidas a ordinales).

Se calcula por medio de una tabla de contingencia o tabulación cruzada, que es una tabla de dos dimensiones y cada dimensión contiene una variable. A su vez cada variable se subdivide en dos o más categorías (Tabla 16), por ejemplo.

**Tabla 16.**

*Tabla de contingencia o tabulación cruzada*

		Resultado final		Total
		Sobrevivió	Falleció	
Tipo de tratamiento para el cáncer gástrico.	Tratamiento 1	20	2	22
	Tratamiento 2	11	8	19
	Tratamiento 3	5	13	18
	<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>23</b>	<b>59</b>

Este Tabla demuestra el concepto de tabla de contingencia o tabulación cruzada. Las variables aparecen a los lados del Tabla (tipo de tratamiento para el cáncer gástrico y resultado final), la primera con tres categorías y la segunda con dos. Se dice que se trata de una tabla de 3 x 2, donde cada dígito significa una variable y el valor de este indica el número de categorías de la variable (Tabla 17).

**Tabla 17.**

*Tabla de contingencia o tabulación cruzada*

3	x	2
↑		↑
Una variable con tres categorías.		Otra variable con dos categorías.

En esencia, la Chi cuadrada es una comparación entre la tabla de frecuencias observadas y la denominada tabla de frecuencias esperadas, la cual constituye la tabla que se esperaba encontrar si las variables fueran estadísticamente independientes o no estuvieran relacionadas. Es una prueba que parte del supuesto “no relación entre variables” (hipótesis nula). El Chi cuadrada se puede obtener a través de los programas estadísticos o mediante STAS®. (Figura 56) por ejemplo.

**Figura 56.**

*Obtención del valor Chi cuadrada.*

Chi cuadrada de Pearson	Valor	Grados de libertad	Significancia
	13,529	1	0,000

En este caso el valor de Chi cuadrada es significativo al nivel de 0,01; es decir, se acepta la hipótesis de investigación de que existe relación entre las variables intención de voto y género.

### **Los coeficientes de correlación e independencia de criterios para tabulaciones cruzadas**

Además de la Chi cuadrada, hay otros coeficientes para evaluar si las variables incluidas en la tabla de contingencia o tabulación cruzada están correlacionadas. Las más importantes son:

- Phi ( $\phi$ ).
- Coeficiente de contingencia (de Pearson).
- V de Cromer (C).
- Goodman – Kruskal o sólo Lambda ( $\lambda$ ).
- Coeficiente de incertidumbre o entropía o U de Thiel.
- Gamma de Goodman y Kruskal.
- Tau-a, Tau-b y Tau-c ( $\tau_a, \tau_b, \tau_c$ ).
- D de Somers.
- Kappa.

Las tablas de contingencia son útiles para describir conjuntamente dos o más variables. Esto se logra al convertir las frecuencias observadas en frecuencias relativas o porcentajes. En una tabulación cruzada puede haber tres tipos de porcentajes respecto de cada celda:

- Porcentaje en relación con el total de frecuencias observadas (“N” o “n” de muestra).
- Porcentaje con el total marginal de la columna.
- Porcentaje en relación con el total marginal del renglón.

p. ej. tabla de 2 x 2 con las variables género y preferencia por un conductor televisivo.

Las frecuencias observadas se muestran en la Tabla 18.

**Tabla 18.**

*Tabla 2 \* 2.*

		Género		
		Masculino	Femenino	
Frecuencia por el conductor	A	25	25	50
	B	40	10	50
		65	35	100

Las celdas podrían representarse así (Figura 57).

**Figura 57.**

*Representación de celdas.*

A	C
B	D

Se tiene el caso a (celda superior izquierda). La celda a (25 frecuencias observadas) con respecto al total (N= 100) representa el 25%. En relación con el total marginal (cuyo total es 65) representa el 38,46%. Y respecto al total marginal del renglón (cuyo total es 50) significa 50%. Esto puede expresarse así (Figura 58):

**Figura 58.**

*Distribución de frecuencias.*

		Frecuencias observadas		
En relación con N	25,00			
	25,00%			
En relación con "A+B"	38,46%	C		A+C=50
En relación con "A+C"	50,00%			
	B	D		B+C
	A+B = 65	C+D		100= N

El coeficiente de correlación de Pearson es una estadística apropiada para variables medidas por intervalos o razón y para relaciones lineales. La Chi cuadrada y demás coeficientes relacionados son estadísticas adecuadas para tablas de contingencia con variables nominales, ordinales y de intervalos, pero reducidas a categorías.

Ahora ¿qué ocurre si las variables del estudio son ordinales, por intervalos y de razón? O bien una mezcla de niveles de medición, o los datos no necesariamente lo disponemos en una tabla de contingencia. Existen otros coeficientes: **los coeficientes rho de Spearman**, se simboliza por  $r_s$  y **tau de Kendall**, se simboliza como  $t$ , son medidas de correlación en un nivel de medición ordinal (ambas), de tal modo que los individuos, casos o unidades de análisis de la muestra pueden ordenarse por rangos (jerarquías). Son coeficientes para relacionar estadísticamente escalas tipo Likert por aquellos investigadores que las consideran ordinales.

La diferencia entre ellos es: el coeficiente de Kendall ( $t$ ) resulta un poco más significativo cuando los datos contienen un número considerable de rangos empatados. El coeficiente de Spearman  $rho$  parece ser una aproximación cercana al coeficiente  $r$  de Pearson, cuando los datos son continuos.

Una vez que se obtengan los resultados de los análisis estadísticos (tablas, gráficos, cuadros, etc.), se recomienda realizar las siguientes actividades:

1. Revisar cada resultado.
2. Organizar los resultados.
3. Cotejar diferentes resultados.
4. Priorizar la información más valiosa.
5. Copiar o “formatear” las tablas en el programa con el cual se elaborará el reporte de la investigación (procesador de textos-Word o una para presentaciones como Power Point, Flash, Presi).
6. Comentar o describir brevemente la esencia de los análisis, valores, tablas, diagramas, gráficas.
7. Volver a revisar los resultados.
8. Y finalmente, elaborar el reporte de investigación.
- 9.



A SA 16

Después de las orientaciones teóricas en clase, lea el Instructivo 16 sobre “**Análisis de datos**” para absolver el cuestionario 16; en seguida, elabore una **Exposición** en forma grupal, luego redacte un **informe actitudinal**. Tener presente, el **sílabo**; así como, la rúbrica y lista de cotejo con sus **instructivos** correspondientes.

**Nota:** coordinar en forma constante con el docente de la asignatura.

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN





Estudiantes del Programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional “Daniel Alcides Carrión” en trabajos de recolección de información. En laboratorio.

## Resultados y discusión

Cabe hacer mención, que por el contexto que se está atravesando, existieron limitaciones para obtener las apreciaciones; entre ellos, comunicación, equipos, acceso a servicios de internet. Sin embargo, la información es importante porque permite poner bases para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la investigación científica. Es así que, de los 81 estudiantes encuestados 58% (47) fueron varones y el 42% (34) mujeres. De las interrogantes formuladas resultó:

### 1) ¿Conoce usted temas sobre Metodología de Investigación Científica?

93% (75) de estudiantes conocen sobre temas de Metodología de la Investigación Científica 7% (6) desconocen (Tabla 19). Respuesta interesante, induce a realizarse las interrogantes ¿De qué fuentes? ¿Con cuáles herramientas virtuales de investigación? ¿Cuál es la confiabilidad de información?

**Tabla 19.**

*Conocimiento sobre temas de Metodología de Investigación Científica*

Categorías	Frecuencia	
	Absoluta (N°)	Porcentual (%)
Sí	75	93
No	6	7
<b>Total</b>	<b>81</b>	<b>100</b>

### 2) ¿Cree usted que los temas de investigación científica contenidos en el libro son importantes para su formación académica?

De totalidad de estudiantes encuestados (96%, 78) mencionan que los temas presentados en la obra son importantes para la formación académica y sólo el 3% (4), restaron importancia (Tabla 20). Esto motiva satisfactoriamente a la publicación; sin embargo, en una próxima edición debe reajustarse, en base a una observación y reflexión durante el dictado de la asignatura “Metodología de la Investigación Científica”.

**Tabla 20.**

*Importancia de los temas de investigación científica del libro para la formación académica*

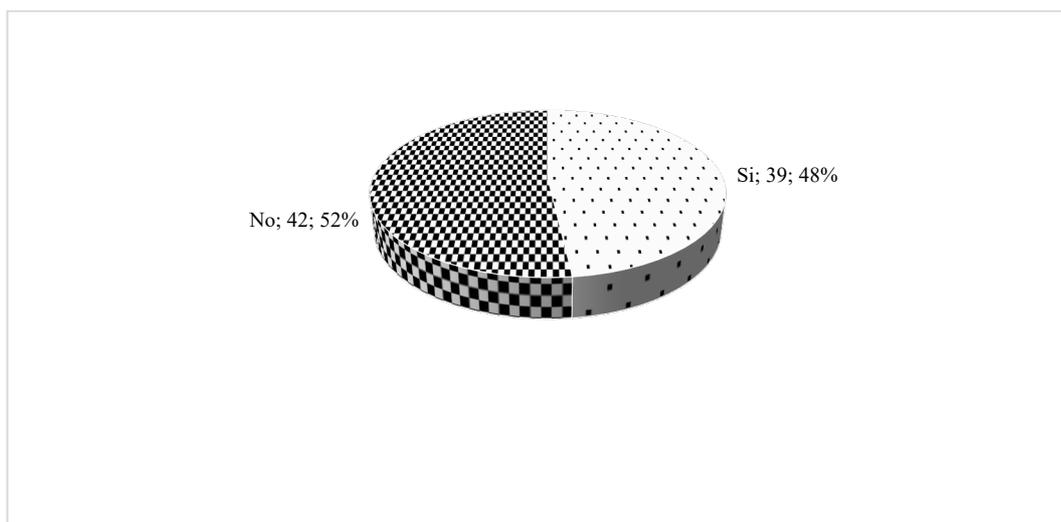
Categorías	Frecuencia	
	Absoluta (N°)	Porcentual (%)
Sí	78	96
No	3	4
<b>Total</b>	<b>81</b>	<b>100</b>

- 3) ¿Los libros que usted utiliza para el desarrollo del curso de investigación científica cubren las necesidades de consulta bibliográfica?

Al observar los resultados en la Figura 59, 48% (39) de los estudiantes indican que los libros de consulta en temas relacionados a investigación científica cubren sus expectativas frente al 52% (42) quienes manifiestan lo contrario. Por lo tanto, es de necesidad brindarle una herramienta impresa y/o electrónica para elevar el servicio del nivel académico en base al aprendizaje de aspectos del proceso de la creación del conocimiento.

**Figura 59.**

*Cobertura de necesidades de libros para consulta bibliográfica en el desarrollo del curso de Metodología de Investigación Científica.*

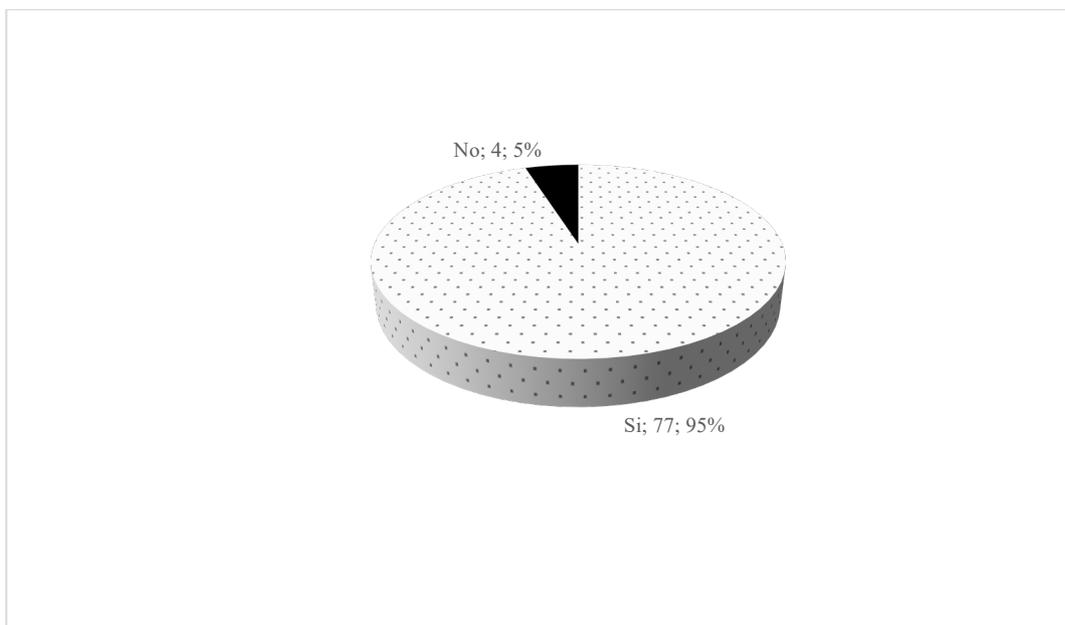


- 4) ¿Considera usted que en el libro a publicar se debe dar énfasis en herramientas virtuales de investigación científica?

La mayoría de los estudiantes contestaron, se debe dar énfasis en cuanto a herramientas virtuales de investigación (95%, 77) y una mínima cantidad indicaron que no (5%, 4), Figura 60. Muchas veces el desconocimiento sobre el uso de buscadores, bases de datos, repositorios, gestores bibliográficos, normas de redacción limitan la búsqueda, almacenamiento y organización, análisis y síntesis, citado y referenciado de información confiable, aspectos que deben contemplarse en asignaturas relacionadas a redacción y estudio universitario.

**Figura 60.**

*Consideración en el libro a publicar sobre énfasis de herramientas virtuales de investigación científica*



- 5) ¿Qué buscadores o repositorios ha utilizado para la búsqueda de información sobre el tema?

La Tabla 21, muestra que los estudiantes recurren a herramientas Google (39, 48%), Google Académico (27, 33%), Biblioteca Virtual de la UNDAC (3, 4%), Biblioteca Virtual del CONCYTEC (11, 14%), finalmente otros (1, 1%). Es preocupante el no uso de los recursos de

la institución rectora de la investigación en el Perú; por lo que, hace pensar brindar mayor información acerca del registro y uso en dicha base datos (de acceso libre) para mejorar la enseñanza del proceso de la investigación o de otras materias. Por otro lado, es necesario reflexionar sobre el uso de la Biblioteca Virtual de la Universidad y en la obtención de licencias de bases de datos multidisciplinarias y/o específicas.

**Tabla 21.**

*Buscadores o repositorios reportados en el libro que más se utiliza*

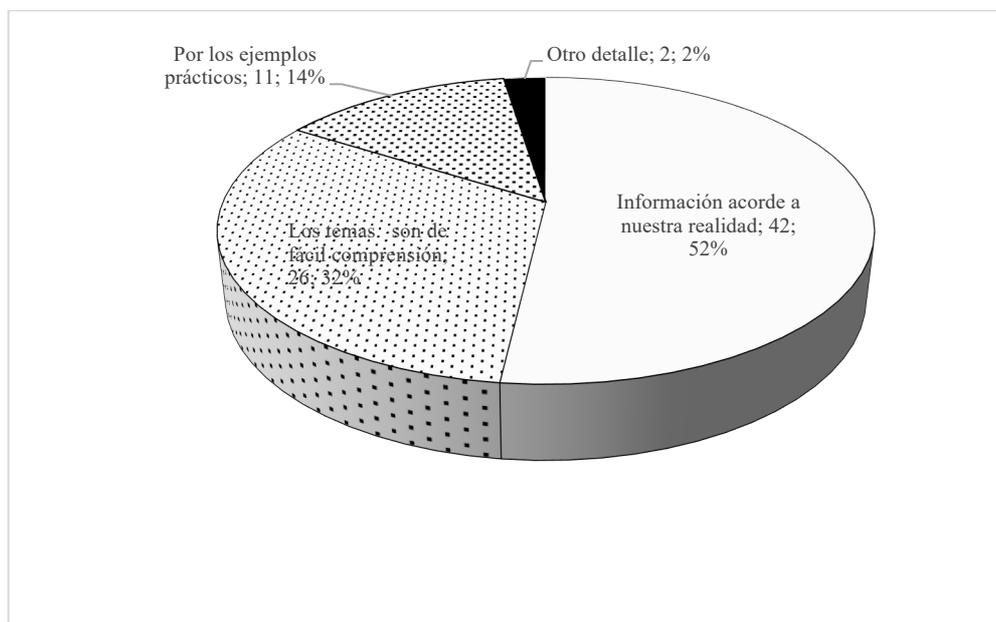
Categorías	Frecuencia	
	Absoluta (N°)	Porcentual (%)
Google	39	48
Google académico	27	33
Biblioteca Virtual de la UNDAC	3	4
Biblioteca Virtual de CONCYTEC	11	14
Otros, especifique	1	1
<b>Total</b>	<b>81</b>	<b>100</b>

6) ¿Por qué utilizaría usted el libro Investigación Bioecoambiental, Enfoque por Competencias (Biología-Economía-Ambiente-Ecolingüística)?

En la Figura 61, se muestran resultados en donde se observa, el 52% (42) de estudiantes opinan que la información brindada en libro esta acorde a la realidad, el 32% (26) son de fácil comprensión, el 14% (11) por los ejemplos prácticos y el 2% (2) por otro detalle. Aquí debe mencionarse que ya se venía usando la obra en forma inédita, de tal manera que los usuarios consultados conocen anticipadamente. Por consiguiente, es relevante recurrir a los recursos del entorno donde se brinda la enseñanza de ésta área del conocimiento; a esto se suma que para una mayor comprensión, debe ponerse mayor atención en algo motivador como son las ilustraciones originales.

**Figura 61.**

*Razón por la se usaría libro Investigación Bioecoambiental, Enfoque por Competencias*



7) ¿Cómo calificaría usted al libro de “Investigación Bioecoambiental Enfoque por Competencias (Biología-Economía-Ambiente-Ecolingüística)”

El 89% (72), indican que el libro “Investigación Bioecoambiental, Enfoque por Competencias tiene un nivel bueno, frente a un 11% (9) que mencionan de regular (Tabla 22). De todas maneras, esto motiva a continuar produciendo material didáctico como parte de la labor docente y de esta manera contribuir con la acreditación de los programas de estudios pertinentes y así lograr una educación de calidad.

**Tabla 22.**

*Calificación del libro de “Investigación Bioecoambiental Enfoque por Competencias (Biología-Economía-Ambiente-Ecolingüística)*

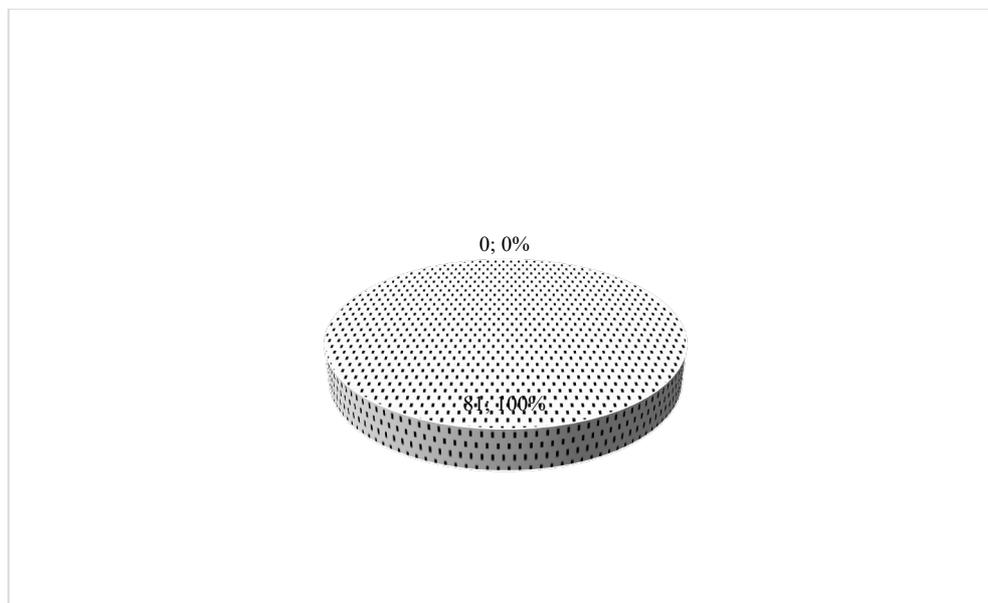
Categorías	Frecuencia	
	Absoluta (N°)	Porcentual (%)
Bueno	72	89
Regular	9	11
Malo	0	0
Total	81	100

- 8) ¿Según su percepción, el contenido de este libro está claro y aplicable para sus trabajos académicos?

Al igual que en el caso anterior, por unanimidad (81, 100%) los estudiantes manifiestan que el contenido del libro es claro y puede ser aplicado para trabajos académicos (Figura 62). Sin embargo, se continuará reajustando, modificando, incrementando, precisando los contenidos; también, se incidirá en la forma en cuanto al diseño para una mayor comprensión.

**Figura 62.**

*Percepción del contenido del libro sobre la claridad y aplicabilidad de trabajos académico.*



- 9) ¿Recomendaría usted, la utilización de este libro a otros lectores?

Se presenta el mismo caso como son la calificación del libro y la percepción del contenido del libro; es decir el 100% (81) de los alumnos recomendarían el uso a otros lectores (Tabla 23). Es decir, no solamente para quienes se imparte la enseñanza, es necesario fijar el pensamiento para lectores del entorno.

**Tabla 23.***Importancia de los temas de investigación científica del libro para la formación académica*

Categorías	Frecuencia	
	Absoluta (N°)	Porcentual (%)
Sí	81	100
No	0	0
<b>Total</b>	<b>81</b>	<b>100</b>

Respecto al conocimiento de temas sobre Metodología de la Investigación Científica, probablemente se deba a que desde los primeros semestres se diseñan y aplican trabajos de investigación como parte de su formación, sobre todo en asignaturas donde se les provee de los cimientos de la investigación (uso de herramientas virtuales) así como de las líneas de investigación<sup>29,47,48</sup>, propiedad intelectual<sup>49</sup>, ética<sup>31</sup>, publicaciones, normas de redacción<sup>50</sup>.

El enfoque por competencias es potente al complementar una pedagogía tradicional centrada en disciplinas y saberes. También es fuerte en el campo de la formación vinculada a las prácticas sociales y educativas, al trabajo pedagógico de los problemas educativos y a los proyectos que los educadores desean materializar en sus lugares de trabajo<sup>51</sup>.

El enfoque por competencias se plantea como alternativa para el diseño curricular y para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje, desde un sustento constructivista se considera el desarrollo de competencias como un saber hacer en la práctica, pero motivado en un aprendizaje significativo que se transfiere a situaciones de la vida real y que implica la resolución de problemas<sup>52</sup>. Este enfoque viene siendo discutido y puesto a prueba, puede ser oportuno para mejorar las prácticas evaluativas a fin de contribuir a un sistema educativo más pertinente, equitativo y significativo, en especial para sus maestros y los estudiantes<sup>53</sup>.

Hay un gran número de estrategias didácticas; sin embargo, cada grupo o situación para su aplicación poseen diferentes características<sup>54</sup>. En este caso se propone al cuadro sinóptico, mapa mental, ficha científica, exposición, informe académico, presentación en PowerPoint (PPT), mapa conceptual, ensayo.

## Conclusiones y recomendaciones

Al culminar la investigación se concluye:

- A pesar que los estudiantes conocen aspectos de investigación científica opinan que el libro “Investigación Científica Bioecoambiental, Enfoque por competencias” es de vital interés para su formación académica; sobre todo, porque las fuentes de información que utilizan no cubren las expectativas.
- Urge tener en cuenta fortalecer capacidades respecto al manejo virtual de herramientas para la extracción, selección, almacén, análisis-síntesis de información virtual.
- El libro “Investigación Científica Bioecoambiental, Enfoque por competencias” sería utilizado por lectores externos, dado a que es un buen material por su claridad y aplicabilidad, abarcando a otros lectores.

Con fines de mejorar la próxima edición se recomienda:

- Continuar con una mejor selección redistribución y presentación de contenidos reforzados por con el material ambiental de campo de la provincia, región y del país.
- Reajustar o crear los instrumentos de evaluación procedimental en base a las competencias y capacidades o lograr durante el proceso de aprendizaje.

## Referencias bibliográficas

1. El Peruano. Ley Universitaria [Internet]. Sec. Congreso de la República, 30220 jul 9, 2014 p. 527213-33. Disponible en: <https://diariooficial.elperuano.pe/Normas>
2. SINEASE. Modelo de Acreditación para Programas de Estudios de Educación Superior Universitaria [Internet]. 2017 [citado 19 de abril de 2020]. Disponible en: <http://fad.unsa.edu.pe/bancayseguros/wp-content/uploads/sites/4/2019/12/6-Libro-Modelo-de-Acreditaci%C3%B3n-para-Programa...-WEB.pdf>
3. UNDAC. Estatuto. 2018 p. 76.
4. UNDAC. Currículo 2017 de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental-Facultad de Ingeniería. 2017.
5. Chomsky, N. Aspects of the Theory of Syntax. Cambridge: MIT Press; 1965.
6. UNDAC. Proceso de Desarrollo Académico para Programas de Estudio de Pregrado Correspondiente al Semestre 2020-A. 001-2020-DPU/VRAC 2019 p. 141.
7. CONCYTEC. Biblioteca virtual [Internet]. 2018 [citado 25 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://portal.concytec.gob.pe/index.php/informacion-cti/biblioteca-virtual>
8. La Matta Romero, FP. Percepciones, Actores y Manejo Actual de los Humedales Altoandinos de la Comunidad Campesina Santiago de Carampoma, Huarochirí-Lima. [Internet] [Tesis para optar el grado de Magíster]. [Lima]: Pontificia Universidad Católica del Perú; 2017 [citado 16 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/9123>
9. Martínez, M, Suárez, AM. Percepción Ambiental de una Comunidad Aledaña al Río Pontezuelo, Mayarí, NW Cuba. Revista Investigaciones Marinas [Internet]. 2015 [citado 16 de diciembre de 2021];35(1):58-68. Disponible en: <http://www.rim.uh.cu/index.php/RIM/article/view/267>
10. Perelman, PE, Marconi, PL. Percepción del Verde Urbano en Parques de la Ciudad de Buenos Aires. Multequina [Internet]. 2016;(25):13-22. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/428/42850021002.pdf>
11. Real Academia Española. Gnoseología [Internet]. Diccionario de la Lengua Española. 2014 [citado 25 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es/gnoseolog%C3%ADa?m=form>
12. CEPEUNT. Metodología de la Investigación Científica. UNT; s/f.

13. Real Academia Española. Epistemología [Internet]. Diccionario de la Lengua Española. 2014 [citado 28 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es/epistemolog%C3%ADa?m=form>
14. Hernández M., LR. Guía Práctica Metodología de la Investigación en Ciencias Sociales. Tercera Edición. Bogotá - Colombia: ECOE Ediciones Ltda.; 2012. 116 p.
15. Crisólogo Arce, A. Conceptos, Métodos, y Modelos de Investigación Científica. Segunda Edición. Lima: Ediciones Toro Lindo; 1990. 160 p.
16. ASALE, RAE. Ciencia | Diccionario de la lengua española [Internet]. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. 2021 [citado 25 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://dle.rae.es/ciencia>
17. Bunge, M. La Ciencia su Método y su Filosofía. Lima: Ediciones Ateneo; s/f. 138 p.
18. Piscoya Hermoza, L. Investigación Científica Educacional, un Enfoque Epistemológico. Segunda Edición. Lima: Amaru Editores; 1995. 213 p.
19. INDTEC, C.A. Nomenclatura Internacional de la UNESCO | Revista Scientific [Internet]. 2021 [citado 1 de enero de 2022]. Disponible en: [http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista\\_Scientific/unesco\\_code](http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/unesco_code)
20. Rodríguez Gama, Á. El Lenguaje de la Ciencia [Internet]. Sesión Académica presentado en; 2018 may 17 [citado 29 de marzo de 2020]; Academia Nacional de Medicina. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=zraPXH3SFb4&t=4318s>
21. Hernández Sampieri, R, Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. Metodología de la Investigación. Sexta. México: McGraw-Hill; 2016. 600 p.
22. Hernández Sampieri R, Méndez Torres, CP. Metodología de la Investigación: las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. Primera. México: McGraw Hill Editores S.A. de C.V.; 2018. 714 p.
23. Supo, J. Niveles de Investigación [Internet]. 2019. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=FJy2tGgEmHs>
24. Sanca Tinta, MD. Tipos de Investigación Científica. Revista de Actualización Clínica [Internet]. 2011;9:621-4. Disponible en: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/raci/v12/v12\\_a11.pdf](http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/raci/v12/v12_a11.pdf)
25. Bunge, MA. El Planteamiento Científico. Revista Cubana de Salud Pública [Internet]. 2017;43(3):29. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rcsp/2017.v43n3/470-498/es>

26. Igartua, JJ, Humanes, M. El método científico aplicado a la investigación en comunicación social. 22 de noviembre de 2021; Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Maria-Humanes/publication/237584442\\_El\\_metodo\\_cientifico\\_aplicado\\_a\\_la\\_investigacion\\_en\\_comunicacion\\_social/links/00b49526104d2d1485000000/El-metodo-cientifico-aplicado-a-la-investigacion-en-comunicacion-social.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Maria-Humanes/publication/237584442_El_metodo_cientifico_aplicado_a_la_investigacion_en_comunicacion_social/links/00b49526104d2d1485000000/El-metodo-cientifico-aplicado-a-la-investigacion-en-comunicacion-social.pdf)
  
27. Jiménez Paneque, R. Metodología de la Investigación. Elementos Básicos para la Investigación Clínica [Internet]. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 1998. 93 p. Disponible en: [https://www.academia.edu/27447784/Metodolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_Investigaci%C3%B3n\\_ELEMENTOS\\_B%C3%81SICOS\\_PARA\\_LA\\_INVESTIGACI%C3%93N\\_CL%C3%8DNICA?auto=download](https://www.academia.edu/27447784/Metodolog%C3%ADa_de_la_Investigaci%C3%B3n_ELEMENTOS_B%C3%81SICOS_PARA_LA_INVESTIGACI%C3%93N_CL%C3%8DNICA?auto=download)
  
28. Calduch Cervera, R. Métodos y Técnicas de Investigación Internacional [Internet]. Segunda Edición Electrónica. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2014. 180 p. Disponible en: [https://www.academia.edu/8350368/M%C3%A9todos\\_y\\_t%C3%A9cnicas\\_de\\_investigaci%C3%B3n\\_internacional](https://www.academia.edu/8350368/M%C3%A9todos_y_t%C3%A9cnicas_de_investigaci%C3%B3n_internacional)
  
29. UNDAC. Resolución de Consejo Universitario N° 0671-2021. 2021.
  
30. QUIPU-UPCH, Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales de la Marina de los Estados Unidos (NAMRU-6). CRI: Inicio [Internet]. [citado 26 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://cri.andeanquipu.org/>
  
31. UNDAC. Código de Ética para la Investigación. abr 3, 2019.
  
32. Cornejo Febres, C, Zuzunaga Floreano, LAJ. Plomo en Sangre de Varones y Mujeres Adultos del Asentamiento Humano «Cultura y Progreso» del Distrito de Chaclacayo [Internet]. [Lima]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2007. Disponible en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/1099/Cornejo\\_fc.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/1099/Cornejo_fc.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  
33. Serrano Rojas, SJ. “Valor de Conservación de los Bosques en Regeneración para la Comunidad de Herpetofauna: un Estudio de Caso en la Zona Cultural de la Reserva de Biosfera del Manu – Madre de Dios [Internet] [Tesis para optar el Título Profesional]. [Cusco]: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; 2016. Disponible en: [http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/2670/253T20160279\\_TC.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/2670/253T20160279_TC.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
  
34. Huamán Mondragón, WJ. “Valoración Económica Ambiental del Recurso Hídrico del Bosque de Neblina Mijal, Chalaco, Morropón, Piura-Perú, 2017” [Internet] [Tesis para optar el Título Profesional]. [Piura]: Universidad Nacional de Piura; 2019. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1774/ECO-HUA-MON-19.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

35. Sánchez Laíño, A, Torres Navarrete, E, Espinoza Guerra, Í, Montenegro Vivas, L, Barba Capote, C, García Martínez, A. Valoración Nutricional in situ de Dietas con Harina de Maracuyá (*Passiflora edulis*) en Sustitución del maíz (*Zea mays*). *Rev investig vet Perú* [Internet]. 4 de marzo de 2019 [citado 1 de abril de 2020];30(1):149-57. Disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/15925>
36. Pino, VE, Coarita, AF. Caracterización Hidrogeológica para determinar el deterioro de la Calidad del Agua en el Acuífero la Yarada Media. *Rev investig altoandin* [Internet]. 2018 [citado 1 de abril de 2020];20(4):477-90. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/ria/v20n4/a10v20n4.pdf>
37. Muñoz Aguirre, NAM. El Estudio Exploratorio. Mi Aproximación al Mundo de la Investigación Cualitativa. *Invest Educ Enferm* [Internet]. 2011;29:492-9. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/iee/v29n3/v29n3a19.pdf>
38. Chura-Cruz R, Cubillos SLA, Tam, MJ, Segura, ZM, Villanueva, QC. Relación entre el Nivel del Lago y la Precipitación sobre los Desembarques del Pejerrey *Odontesthes Bonariensis* (Valenciennes, 1835) en el Sector Peruano del Lago Titicaca entre 1981 y 2010. *Ecología Aplicada* [Internet]. 2013;12(1):19-28. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v12n1/a03v12n1.pdf>
39. Supo, J. De Propósitos, Objetivos e Hipótesis [Internet]. 2017 dic 6 [citado 1 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=fjN8m0m2AvU&t=4131s>
40. Apaza Abarca, RJ. Evaluación de la Biodiversidad Asociada a *Cryphiops caementarius* (Camarón de río) en el Río Tambo- Arequipa, 2017-2018 [Internet] [Tesis para optar el Título Profesional]. [Arequipa]: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2018. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/7028/Blapabroj.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
41. Barzola Navarro, S. Desarrollo Sostenible de los Asentamientos Humanos del Distrito de San Juan de Lurigancho [Internet] [Tesis para optar el Título Profesional]. [Huancayo]: Universidad Nacional del Centro del Perú; 2011. Disponible en: <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/2298/Barzola%20Navarro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
42. Mascco Escobar, DZ. Evaluación Ambiental para la Planificación del Ecoturismo, del Monumento Nacional Bosque el Olivar, San Isidro - Lima. 2017 [Internet] [Tesis para optar el Título Profesional]. [Lima]: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2019. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2770>
43. Jara Moscoso, N. Diversidad y Distribución Biogeográfica de los Anfibios y Reptiles del Santuario Histórico de Machupicchu, Cusco -Perú [Internet] [Tesis para optar el Título Profesional]. [Cusco]: Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco; 2015.

Disponible en:  
<http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/123/253T20150003.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

44. Martínez Bencardino, C. Muestreo, Algunos Métodos y Aplicaciones Prácticas. Primera edición. Bogotá; 1984. 299 p.
45. Reyes Castañeda, P. Bioestadística, Agronomía-Biología-Química. Primera edición. México: Editorial Trillas; 1987. 216 p.
46. Córdova Zamora, M. Estadística Inferencial, Aplicaciones. Segunda edición. Lima: Librería MOSHERA S.R.L.; 2006. 428 p.
47. UNDAC. Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales. 2021 p. 64.
48. UNDAC. Reglamento General de Investigación. p. 58.
49. UNDAC. Reglamento de Propiedad Intelectual. 2019 p. 27.
50. Moreno D, Carrillo J. Norma APA 7a. edición, Guía de citación y referencia [Internet]. Universidad Central; 2020 [citado 12 de enero de 2022]. Disponible en: <http://content.apa.org/books/16138-000>
51. Perrenooud, P. Enfoque por competencias, ¿una respuesta al fracaso escolar? Ped Soc Rev Int [Internet]. 1 de enero de 2009 [citado 7 de enero de 2022];(16):45. Disponible en: <http://recyt.fecyt.es/index.php/PSRI/article/view/36948>
52. C. R. El enfoque por competencias en educación. 23 de enero de 2022;
53. Rueda Beltrán, M. La evaluación del desempeño docente: consideraciones desde el enfoque por competencias. Revista electrónica de investigación educativa [Internet]. noviembre de 2009 [citado 22 de enero de 2022];11(2):1-16. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1607-40412009000200005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1607-40412009000200005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

## ANEXOS

*Anexo 1a*

### SÍLABO

#### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

#### I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Área: Estudios Generales.
- 1.2. Código: 17-116.
- 1.3. Requisito: 17-108.
- 1.4. Sección: A.
- 1.5. Créditos: 3.
- 1.6. Extensión horaria: HT: 1                      HP: 4                      TH: 5.
- 1.7. Semestre académico: 4.
- 1.8. Duración: Desde el 4 de octubre del 2021 hasta el 28 de enero del 2022.
- 1.9. Docente: Blgo. Dr. Hitlser Juan Castillo Paredes.  
e-mail: [hcastillop@undac.edu.pe](mailto:hcastillop@undac.edu.pe)

#### II. SUMILLA

El curso pertenece al “Área Curricular de Estudios Generales”, es de “Carácter Teórico-Práctico”, tiene como propósito analizar y explicar con eficacia y eficiencia el valor y los límites de la ciencia como estado y como proceso con miras a una formación académica hacia el desarrollo sostenible ambiental. Aborda los contenidos de **unidad I**, fundamentos epistemológicos de la ciencia; **unidad II**, investigación científica; **unidad III**, proceso de la investigación 1; y **unidad IV**, proceso de la investigación 2.

#### III. COMPETENCIA Y CAPACIDADES

##### 3.1. COMPETENCIA

**Analiza** aspectos básicos de la metodología de la investigación a fin de que **ejecute** trabajos de investigación tendentes a **preservar** el medio ambiente.

### 3.2. CAPACIDADES

- a) **Distingue** los fundamentos epistemológicos de la ciencia para que **aplique** en la decisión del enfoque de trabajo de investigación en base a la revisión de diversos tópicos con miras a que **valore** el entorno ambiental.
- b) **Diferencia** aspectos básicos de la investigación científica con el propósito de que **aplique** en las diferentes fases del trabajo de investigación en base a la literatura pertinente, de tal modo que **valore** aspectos del medio ambiente.
- c) **Contrasta** las etapas del proceso de la investigación 1 para que **maneje** en un trabajo de investigación en función a fuentes de información adecuada y así **reflexione** sobre el medio ambiente.
- d) **Contrasta** las etapas del proceso de la investigación 2 para que **maneje** en un trabajo de investigación en función a fuentes de información adecuada y así **reflexione** sobre el medio ambiente.

## IV.PROGRAMACIÓN DE UNIDADES

### Unidad I. Fundamentos epistemológicos de la ciencia.

**Capacidad.** Distingue los fundamentos epistemológicos de la ciencia para que aplique en la decisión del enfoque de trabajo de investigación en base a la revisión de diversos tópicos con miras a que valore el entorno ambiental.

Semana	Sesión	Contenidos			Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
1	1	Sílabo. Conocimiento científico.	Resume aspectos del sílabo y del conocimiento científico.	Aprecia el contenido del sílabo y del conocimiento científico.	Expone acertadamente aspectos “básicos del sílabo y del conocimiento científico” usando un <b>mapa mental</b> .	Test de entrada, cuestionario, rúbrica y lista de cotejo.
2	2	La ciencia.	Delinea aspectos de la ciencia.	Coopera en trabajos de la ciencia.	Expone adecuadamente aspectos de “la ciencia” usando un <b>mapa mental</b> .	Cuestionario, rúbrica y lista de cotejo.
3	3	Lógica-lenguaje de la ciencia.	Esboza aspectos la lógica-lenguaje de la ciencia.	Reflexiona sobre aspectos básicos de la lógica-lenguaje de la ciencia.	Expone correctamente aspectos básicos de la “lógica-lenguaje de la ciencia” usando un <b>mapa mental</b> .	Cuestionario, rúbrica y lista de cotejo.
4	4	Enfoques de la investigación.	Examina los enfoques de la investigación.	Valora los enfoques de la investigación.	Expone eficientemente los “enfoques de la investigación” usando un <b>mapa mental</b> .	Cuestionario, rúbrica y lista de cotejo.

**Lectura:** Metodología de la investigación 01.

E-valúa. (2021). *Metodología de la investigación 01*. <https://vimeo.com/509622909/0ebb2ae951>

**Actividad formativa** **Investigación.** Elaboración de un resumen científico.

**Responsabilidad social.** Elaboración un vídeo.

**Unidad II. Investigación científica.**

**Capacidad.** Diferencia aspectos básicos de la investigación científica con el propósito de que aplique en las diferentes fases del trabajo de investigación en base a la literatura pertinente, de tal modo que valore aspectos del medio ambiente.

Semana	Sesión	Contenidos			Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
5	5	Nociones de investigación científica.	Resume aspectos de nociones de investigación científica.	Valora aspectos de nociones de investigación científica.	Describe acertadamente aspectos de “nociones de investigación científica” usando una <b>PPT</b> .	Cuestionario, rúbrica y lista de cotejo.
6	6	El método científico.	Ilustra el método científico.	Asume una posición positiva respecto al método científico.	Describe eficientemente “el método científico” usando una <b>PPT</b> .	Cuestionario, rúbrica y lista de cotejo.
7	7	El método científico investigaciones ecoambientales.	Elabora un resumen de los métodos científicos de investigaciones ecoambientales.	Responde interrogantes con relación a los métodos científicos de investigación ecoambientales.	Describe eficientemente “métodos científicos de investigación ecoambientales” usando una <b>PPT</b> .	Cuestionario, rúbrica y lista de cotejo.
8	8	Ética en la investigación.	Resume aspectos de la ética de la investigación.	Reflexiona favorablemente respecto a la ética de la investigación.	Describe eficientemente aspectos de la “ética en la investigación” a través de una <b>PPT</b> .	Cuestionario, rúbrica y lista de cotejo.

**Lectura:** Metodología de la investigación 02.

E-valúa. (2021). *Metodología de la investigación 02*. <https://vimeo.com/512415038/1f99c4c4ae>

**Actividad formativa Investigación.** Elaboración de un resumen científico.

**Responsabilidad social.** Elaboración un vídeo.

**Unidad III. Proceso de la investigación 1.**

**Capacidad. Contrasta** las etapas del proceso de la investigación 1 para que **maneje** en un trabajo de investigación en función a fuentes de información adecuada y así **reflexione** sobre el medio ambiente.

Semana	Sesión	Contenidos			Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
9	9	Planteamiento del problema.	Resume aspectos del planteamiento del problema.	Aprecia la intervención de sus compañeros respecto al planteamiento del problema.	Describe eficientemente aspectos del “planteamiento del problema” usando un <b>informe académico.</b>	Cuestionario, rúbrica y lista de cotejo.
10	10	Marco teórico.	Emplea análisis profundo en el estudio del marco teórico.	Ayuda a absolver dudas referidas marco teórico.	Describe correctamente aspectos del “marco teórico” usando un <b>informe académico.</b>	Cuestionario, rúbrica y lista de cotejo.
11	11	Alcance de la investigación.	Elabora resúmenes sobre aspectos de alcance de la investigación.	Responde interrogantes con relación a aspectos de alcance de la investigación.	Describe eficientemente los “aspectos de alcance de la investigación” usando un <b>informe académico.</b>	Cuestionario, rúbrica y lista de cotejo.
12	12	Hipótesis.	Resume aspectos de la hipótesis.	Responde a las opiniones del auditorium acerca de aspectos de la hipótesis.	Describe acertadamente aspectos de la “hipótesis” a través de un <b>informe académico.</b>	Cuestionario, rúbrica y lista de cotejo.

**Lectura:** Metodología de la investigación 03.

E-valúa. (2021). *Metodología de la investigación 03*. <https://vimeo.com/515122156/ebccab2df5>

**Actividad formativa** **Investigación.** Elaboración de un resumen científico.  
**Responsabilidad social.** Elaboración un vídeo.

#### Unidad IV. Proceso de la investigación 2.

**Capacidad.** **Contrasta** las etapas del proceso de la investigación 2 para que **maneje** en un trabajo de investigación en función a fuentes de información adecuada y así **reflexione** sobre el medio ambiente.

Semana	Sesión	Contenidos			Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
13	13	Diseño de investigación.	Resume aspectos del diseño de la investigación.	Ayuda a absolver interrogantes de diseño de la investigación.	Describe eficientemente aspectos de “diseño de la investigación” a través de una <b>exposición</b> .	Cuestionario, rúbrica y lista de cotejo.
14	14	Población y muestra.	Resume aspectos de población y muestrea.	Asume opinión favorable respecto a población y muestra.	Describe correctamente aspectos de “población y muestra” a través de una <b>exposición</b> .	Cuestionario, rúbrica y lista de cotejo.
15	15	Recolección de datos.	Resume aspectos de recolección de datos.	Responde a las opiniones del auditorium acerca de la recolección de datos.	Describe acertadamente aspectos de la “recolección de datos” a través de una <b>exposición</b> .	Cuestionario, rúbrica y lista de cotejo.
16	16	Análisis de datos.	Resume aspectos de análisis de datos.	Comparte opiniones sobre análisis de datos.	Describe eficientemente aspectos de “análisis de datos” a través de una <b>exposición</b> .	Cuestionario, rúbrica y lista de cotejo.
17	17	Metodología de la Investigación científica.	Resuelve la tarea planteada.	Logra solucionar el test planteado.	Resuelve convenientemente un “test” en base a lineamientos establecidos.	Prueba de aplazados.

**Lectura:** Metodología de la investigación 04

E-valúa. (2021). *Metodología de la investigación* 04. <https://vimeo.com/517916460/3b9177794e>

**Actividad formativa** **Investigación.** Elaboración de un resumen científico.

**Responsabilidad social.** Elaboración un vídeo.

## V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Se aplicará los métodos activos, heurístico de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, el desarrollo del curso será teórico-práctico, empleándose recursos virtuales sincrónicos y asincrónicos con la finalidad de lograr la competencia. De igual manera, se asignará temas para lectura, los que conllevarán al manejo de herramientas de investigación y

responsabilidad social; éstos serán presentados y/o difundidos por las redes sociales, además de las aulas oficiales de la UNDAC.

Para el cumplimiento de los indicadores de logro y de las actividades formativas se seguirá el siguiente proceso: A) Investigación: 1) Asignación del tema, 2) Extracción de la literatura, 3) Organización de las fuentes de información, 4) Análisis y síntesis de la literatura, 5) Citas y referencias bibliográficas, 6) Formateo, 7) Redacción, 8) Trabajos académicos, 9) Revisión y 10) Difusión. B) Responsabilidad social: 1) Asignación del tema, 2) Redacción del guion literario, 3) Redacción del guion técnico, 4) Edición del documental y 5) difusión.

## **VI. MEDIOS Y MATERIALES**

En el presente semestre se desarrollará el curso de forma virtual y se usará las siguientes herramientas:

### **6.1. PARA EL DOCENTE**

- Computadora portátil e impresora.
- Libros, revistas, diccionarios, periódicos, guías de práctica, instructivos, protocolos.
- Vídeo, Google Drive (almacenamiento en las nubes), Scielo, ALICIA, Biblioteca Virtual de CONCYEC, etc.
- Biblioteca virtual de la Universidad, Classroom, videoconferencias (meet u otros), silabo, entre otros.

### **6.2. PARA EL EDUCANDO**

- Libros, revistas, diccionarios, periódicos, guías de práctica, instructivos y protocolos.
- Dispositivo de almacenamiento (USB), Biblioteca Virtual de CONCYEC.
- Biblioteca virtual de la Universidad, Classroom, videoconferencias (meet u otros), silabo, entre otros.

## **VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

### **7.1. EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA**

Pretende conocer los antecedentes académicos de los estudiantes con relación a la temática, la cual será a través del aula virtual.

## 7.2. EVALUACIÓN FORMATIVA

Evalúa la progresión del aprendizaje, la cual se llevará a cabo a través de la aplicación de instrumentos de evaluación; entre ellos, cuestionarios, rúbricas y listas de cotejo, todo esto en el aula virtual.

## 7.3. EVALUACIÓN SUMATIVA

Se realiza al finalizar la unidad y el ciclo de aprendizaje para determinar si se han alcanzado los niveles de desempeño previstos en el programa acordado (con exámenes). También, la evaluación del aprendizaje es un juicio de valor que refleja logros y deficiencias, es integral porque evalúa aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales. Al igual que en los casos anteriores, se llevará a cabo en el aula virtual.

**El promedio final.** Se aplicará al término de la asignatura y consiste en la nota promocional, que es el promedio de las notas de cada unidad. La fórmula para obtener el promedio es:

$$PF = (PUAI + PUAI + PUAI + PUAI) / 4$$
$$PUA = AC (40\%) + AP (50\%) + AA (10\%)$$

Donde:

PF= Promedio final.

PUA= Promedio de unidad de aprendizaje.

AC= Aprendizajes conceptuales (teoría).

AP= Aprendizajes procedimentales (aplicación, práctica).

AA= Aprendizajes actitudinales.

En la calificación se utilizará la escala vigesimal. La nota de aplazados tiene valor independiente y resulta de la prueba específica que se aplica; comprende todo el curso. El alumno que acumula 30% o más de inasistencias a clases será inhabilitado, por tanto, retirado. La nota mínima aprobatoria es de acuerdo al Sistema Académico de la UNDAC.

## VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

### 8.1. BIBLIOGRAFÍA

Bunge, M. (s.f.). *La ciencia su método y su filosofía*. Ediciones Ateneo.

Castillo Paredes, H. (2020). *Metodología de la investigación*. UNDAC.

Córdova Zamora, M. (2006). *Estadística inferencial, aplicaciones*. (2da. ed.) Librería MOSHERA .

Crisólogo Arce, A. (1990). *Conceptos, métodos, y modelos de investigación científica*. (2da. ed.). Ediciones Toro Lindo.

Hernández M., L.R. (2012). *Guía práctica metodología de la investigación en ciencias sociales*. (3ra ed.). ECOE Ediciones.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. (2016). *Metodología de la Investigación*. (6ta ed. ) McGraw-Hill.

Hernández Sampieri, R., Méndez Torres, C.P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. (1ra ed.). McGraw Hill Editores.

Martínez Bencardino, C. (1984). *Muestreo, algunos métodos y aplicaciones prácticas*. (1ra ed.).

Piscoya Hermoza, L. (1995). *Investigación científica educacional, un enfoque epistemológico*. (2da ed.). Amaru Editores.

Reyes Castañeda, P. (1987). *Bioestadística, agronomía-biología-química*. (1ra ed.). Editorial Trillas.

### 8.1. ELECTRÓNICAS

Aguirre, NAM. (2011). El estudio exploratorio. Mi aproximación al mundo de la investigación cualitativa. *Investigación y Educación en Enfermería*, 29 (3), 492-499. <http://www.scielo.org.co/pdf/iee/v29n3/v29n3a19.pdf>

Apaza Abarca, R.J. (2018). *Evaluación de la Biodiversidad Asociada a *Cryphiops caementarius* (Camarón de río) en el Río Tambo- Arequipa*. [Tesis para optar el Título Profesional]. [Arequipa]: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/7028/Blapabrij.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Barrón de Olivares, V. y D'Aquino, M. (2020). *Proyectos y metodologías de la investigación*. Editorial Maipue. <https://elibro.net/es/lc/undac/titulos/160000>

Calduch Cervera, R. (2014). *Métodos y técnicas de investigación en relaciones internacionales*. Segunda Edición Electrónica. Universidad Complutense de Madrid. 180 p. [https://www.academia.edu/8350368/M%C3%A9todos\\_y\\_t%C3%A9cnicas\\_de\\_investigaci%C3%B3n\\_internacional](https://www.academia.edu/8350368/M%C3%A9todos_y_t%C3%A9cnicas_de_investigaci%C3%B3n_internacional)

Cárdenas Villanueva, L.Á., Sarmiento Casavilca, V.H., Ramos Zuniga, R. (2018). Características productivas y tecnológicas de la carne de cuy (*Cavia porcellus*) utilizando dietas basadas en Pisonay (*Erythrina* sp). *Rev investig altoandin.*, 20(24), 451-60. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ria/v20n4/a08v20n4.pdf>

Chura Cruz, R., Cubillos, S. L.A., Tam, M. J., Segura, Z. M., Villanueva, Q. C. (2013). Relación entre el Nivel del Lago y la Precipitación sobre los desembarques del Pejerrey *Odontesthes Bonariensis* (Valenciennes, 1835) en el Sector Peruano del Lago Titicaca entre 1981 y 2010. *Ecología Aplicada*, 12(1), 19-28. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v12n1/a03v12n1.pdf>

Escudero, D. (2017). *Metodología del trabajo científico: proceso de investigación y uso de SPSS*. Editorial Universidad Adventista del Plata. <https://elibro.net/es/lc/undac/titulos/76527>

E-valúa. (2021). *Metodología de la Investigación 01*. <https://vimeo.com/509622909/0ebb2ae951>

E-valúa. (2021). *Metodología de la Investigación 02*. <https://vimeo.com/512415038/1f99c4c4ae>

E-valúa. (2021). *Metodología de la Investigación 03*. <https://vimeo.com/515122156/ebccab2df5>

E-valúa. (2021). *Metodología de la Investigación 04*. <https://vimeo.com/517916460/3b9177794e>

Huamán Mondragón, W.J. (2017). "Valoración Económica Ambiental del Recurso Hídrico del Bosque de Neblina Mijal, Chalaco, Morropón, Piura-Perú". Universidad Nacional de Piura. <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1774/ECO-HUA-MON-19.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Jiménez Paneque, R. (1998). *Metodología de la Investigación. Elementos básicos para la investigación clínica*. Editorial Ciencias Médicas. 93 p.  
[https://www.academia.edu/27447784/Metodolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_Investigaci%C3%B3n\\_ELEMENTOS\\_B%C3%81SICOS\\_PARA\\_LA\\_INVESTIGACI%C3%93N\\_CL%C3%8DNICA?auto=download](https://www.academia.edu/27447784/Metodolog%C3%ADa_de_la_Investigaci%C3%B3n_ELEMENTOS_B%C3%81SICOS_PARA_LA_INVESTIGACI%C3%93N_CL%C3%8DNICA?auto=download)
- Mascco Escobar, D.Z. (2017). *Evaluación ambiental para la planificación del ecoturismo, del Monumento Nacional Bosque el Olivar, San Isidro - Lima*. [Tesis para optar el Título Profesional]. [Lima]: Universidad Nacional Federico Villarreal.; 2019.  
<http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2770>
- Nava Sanchezllanes, N. y Monroy Mejía, M. D. L. Á. (2018). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Éxodo. <https://elibro.net/es/lc/undac/titulos/172512>
- Pérez, L. Pérez, R. y Seca, M. V. (2020). *Metodología de la investigación científica*. Editorial Maipue. <https://elibro.net/es/lc/undac/titulos/138497>
- Rodríguez Gama, Á. (2018). *El lenguaje de la ciencia*. Academia Nacional de Medicina. <https://www.youtube.com/watch?v=zraPXH3SFb4&t=4318s>
- Sanca Tinta MD. Tipos de investigación científica. *Revista de Actualización Clínica*. 2011; 9:621-4.  
[http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/raci/v12/v12\\_a11.pdf](http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/raci/v12/v12_a11.pdf)
- Sánchez Laíño, A.R., Torres Navarrete, E., Espinoza Guerra, Í., Montenegro Vivas, L., Barba Capote, C., García Martínez, A. (2019). Valoración nutricional in situ de dietas con harina de maracuyá (*Passiflora edulis*) en sustitución del maíz (*Zea mays*). *Rev investig vet Perú*, 30(1):149-57.  
<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/15925>
- Supo Condori J. (2017). *De propósitos, objetivos e hipótesis. Bioestadístico en vivo*. <https://www.youtube.com/watch?v=fjN8m0m2AvU&t=4131s>
- Supo Condori J. (2019). *Niveles de investigación*. <https://www.youtube.com/watch?v=FJy2tGgEmHs>
- UPCH. (2019). *Conducta responsable en investigación. Curso de Autoaprendizaje. Conducta Responsable en Investigación*. [citado 1 de abril de 2020].  
<https://sites.google.com/a/concytec.gob.pe/manual-dina/cri>

Huancayo, ... de noviembre del 2021.

Hitlser Juan Castillo Paredes  
 Docente

Jesús Marino Gomez Miguel  
 Subdirector del PE de IA

V°B° de la Comisión de Sílabo

**SÍLABO  
SEMÁNTICA**

**I.DATOS GENERALES**

- 1.1. **ÁREA:** Especialidad.  
1.2. **CÓDIGO:** 17323.  
1.3. **PREREQUISITO:** ninguno.  
1.4. **SECCIÓN:** B.  
1.5. **CRÉDITOS:** 2.  
1.6. **EXTENSIÓN HORARIA:** HT: 1 HP: 2 TH: 3.  
1.7. **SEMESTRE ACADÉMICO:** VIII.  
1.8. **DURACIÓN:** desde el 04 de octubre 2021 hasta el 28 de enero del 2022.  
1.9. **DOCENTE:** AGUSTIN CRISTOBAL, Moisés.  
**e-mail:** [magustinc@undac.edu.pe](mailto:magustinc@undac.edu.pe)

**II.SUMILLA**

La asignatura de Semántica pertenece al Área de especialidad; es de naturaleza teórico - práctica; tiene el propósito estudiar las significaciones de las expresiones lingüísticas y situaciones semánticas de la Lengua Española. aborda los contenidos:

Unidad I: Significado de las palabras. (El signo)

Unidad II: Paradigmas lexicales;

Unidad III: Relaciones semánticas

Unidad IV: Anomalías semánticas.

**III.COMPETENCIAS Y CAPACIDADES**

**3.1 COMPETENCIAS**

Analiza, sintetiza y maneja las significaciones de las expresiones lingüísticas para comprender el significado en las unidades sintácticas y el significado lexical, y valorar el manejo de la semántica en la vida cotidiana.

### 3.2 CAPACIDADES

- Distingue y compara el significado de las palabras. El signo, con la finalidad de contrastar el significado de las palabras.
- Interpreta los paradigmas léxicos, con fines de explicar y reflexionar sobre los paradigmas léxicos.
- Distinguir las relaciones semánticas, para ilustrar y valorar las distintas relaciones en la semántica.
- Analiza las anomalías semánticas, para explicar y valorar los casos semánticos.

## IV. PROGRAMACIÓN DE UNIDADES

<b>UNIDAD I: SIGNIFICADO DE LAS PALABRAS. EL SIGNO. – VIRTUAL</b>						
<b>Capacidad: Distingue y compara el significado de las palabras. El signo, con la finalidad de contrastar el significado de las palabras.</b>						
<b>CONTENIDOS DE APRENDIZAJE</b>						
<b>Sem.</b>	<b>Sesión</b>	<b>Conceptual</b>	<b>Procedimental</b>	<b>Actitudinal</b>	<b>Indicadores de Logro</b>	<b>Instrumentos de Evaluación</b>
1	1	Inducción y presentación de silabo. Evaluación diagnóstica de conocimientos. Analiza y comprende la semántica lingüística y las tres semánticas.	Adquiere conocimientos básicos del curso e instrucciones del silabo. Ejecuta la evolución de conocimientos. Explica las definiciones de la semántica lingüística y distingue las tres semánticas	Identificación con el curso. Reflexiona el nivel de sus conocimientos. Reflexiona sobre las definiciones de la semántica lingüística y valora el estudio de las tres semánticas.	Conoce la secuencia del desarrollo del curso. Acepta su nivel académico en la asignatura. Explica con fluidez la semántica lingüística y explica con fluidez las tres semánticas, utilizando un cuadro sinóptico.	Ficha de presentación y exposición de sílabo. -Rubrica -Lista de cotejo -Ficha de observaciones -Pruebas escritas y objetivas.
2	2	Analiza y comprende la significación, los signos - la significación - los símbolos.	Explica sobre la significación, los signos - la significación - los símbolos	Valora la importancia de la significación los signos - la significación - los símbolos	Explica con fluidez la significación los signos - la significación - los símbolos, por medio de un mapa conceptual.	

**UNIDAD I: SIGNIFICADO DE LAS PALABRAS. EL SIGNO. – VIRTUAL**

**Capacidad: Distingue y compara el significado de las palabras. El signo, con la finalidad de contrastar el significado de las palabras.**

**CONTENIDOS DE APRENDIZAJE**

<b>Sem.</b>	<b>Sesión</b>	<b>Conceptual</b>	<b>Procedimental</b>	<b>Actitudinal</b>	<b>Indicadores de Logro</b>	<b>Instrumentos de Evaluación</b>
3	3	Comprende el significado lingüístico: sentido y concepto/ el sentido y relación / Arbitrariedad y motivación.	Ilustra el significado lingüístico: sentido y concepto/ el sentido y relación / Arbitrariedad y motivación.	Valora la competencia del significado lingüístico; sentido y concepto/ el sentido y relación / Arbitrariedad y motivación.	Presenta de manera abierta el significado lingüístico: sentido y concepto/ el sentido y relación / Arbitrariedad y motivación, a través de un mapa mental.	
4	4	Maneja la significación: la función semántica. Los sentidos y efecto del sentido/la creación semántica/la evolución semántica	Establece la definición sobre la función semántica. Los sentidos y efecto del sentido/ la creación semántica/la evolución semántica.	Valora la importancia de la significación: la función semántica. Los sentidos y efecto del sentido/ la creación semántica/la evolución semántica.	Expresa con fluidez la significación: la función semántica. Los sentidos y efectos del sentido/ la creación semántica/la evolución semántica, por medio de una exposición virtual.	

Lectura: Gutierrez Ordoñez, Salvador (s/f). *Introducción a la semántica funcional*. Edit. Síntesis. Analiza las categorías gramaticales semánticas del artículo, el sustantivo y el adjetivo.

Actividad: elaboración de un proyecto de investigación de la especialidad (Parte 1)

## UNIDAD 2: PARADIGMAS LÉXICOS - VIRTUAL

**Capacidad: Interpreta los paradigmas léxicos, con fines de explicar y reflexionar sobre los paradigmas léxicos**

### CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

Sem.	Sesión	Conceptual	Procedimental	Actitudinal	Indicadores de Logro	Instrumentos de Evaluación
5	5	Comprende los antecedentes de los paradigmas léxicos/ y el análisis sémico.	Explica los antecedentes de los paradigmas léxicos y el análisis sémico.	Estima los paradigmas léxicos y el análisis sémico.	Manifiesta con precisión los antecedentes de los paradigmas léxicos y los sémicos, utilizando un mapa conceptual.	-Rubrica -Lista de cotejo -Ficha de observaciones
6	6	Analiza los estudios de Bernard Pottier y los pensamientos de Eugenio Coseriu.	Explica los estudios de Bernard Pottier y los pensamientos de Eugenio Coseriu.	Valora el pensamiento de Bernard Pottier y los pensamientos de Eugenio Coseriu.	Expone con precisión el pensamiento de Bernard Pottier y los pensamientos de Eugenio Coseriu; en un video llamada-	-Pruebas escritas y objetivas
7	7	Evalúa los principios estructurales en la teoría de los campos semánticos.	Argumenta los principios de la teoría de los campos semánticos.	Critica los principios de la teoría de los campos semánticos.	Describe con claridad la teoría de los campos semánticos, por medio de un mapa mental.	
8	8	Analiza las lagunas léxicas y la delimitación de los paradigmas léxicos.	Distingue las lagunas léxicas y la delimitación de los paradigmas léxicos.	Reflexiona sobre las lagunas léxicas y la delimitación de los paradigmas léxicos.	Explica con precisión las lagunas léxicas y la delimitación de los paradigmas léxicos, utilizando un video grabado.	

**Lectura:** Fernández G., Ángel y otros (1979). *Semántica estructural*. Edic. Cátedra. También analiza las categorías gramaticales semánticas del pronombre y el verbo.

**Actividad:** presentación final y sustentación del proyecto de investigación de la especialidad.

### UNIDAD 3: RELACIONES SEMÁNTICAS - VIRTUAL

**Capacidad:** Distinguir las relaciones semánticas, para ilustrar y valorar las distintas relaciones en la semántica.

#### CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

Sem.	Sesión	Conceptual	Procedimental	Actitudinal	Indicadores de Logro	Instrumentos de Evaluación
9	9	Analiza el proceso de la sinonimia.	Ilustra el proceso de la sinonimia.	Reconoce el uso de la sinonimia.	Presenta acertadamente la sinonimia; utilizando un cuadro sinóptico.	-Rubrica -Lista de cotejo
10	10	Percibe la homonimia y la polisemia	Explica el significativo de la homonimia y la polisemia.	Establece el uso de la homonimia y la polisemia.	Manifiesta acertadamente la homonimia y la polisemia, utilizando un video llamada.	-Ficha de observaciones -Pruebas escritas y objetivas
11	11	Comprende la hiperonimia - hiponimia-cohiponimia y las oposiciones semánticas.	Aplica la hiperonimia, hiponimia y cohiponimia y las oposiciones semánticas.	Valora la aplicación de la hiperonimia, hiponimia y cohiponimia y las oposiciones semánticas.	Explica acertadamente la hiperonimia, hiponimia y cohiponimia y las oposiciones semánticas, mediante un cuadro comparativo.	
12	12	Analiza las oposiciones antonómicas y la neutralización semántica.	Distingue las oposiciones antonómicas y la neutralización semántica.	Aplica las oposiciones antonómicas y la neutralización semántica.	Expone acertadamente las oposiciones antonómicas y la neutralización semántica, por medio de un video llamada.	

**Lectura:** Marcos, F. (1978). *Lingüística y Lenguaje Español*. Ed. Cince  
Analiza las categorías gramaticales semánticas del adverbio, la conjunción y la preposición.

**Actividad:** escribir cinco cuentos relacionando significados semánticos en el contenido inédito.

#### UNIDAD 4: ANOMALÍAS SEMÁNTICAS - VIRTUAL

**Capacidad:** Analiza las anomalías semánticas, para explicar y valorar los casos semánticos.

#### CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

Sem.	Sesión	Conceptual	Procedimental	Actitudinal	Indicadores de Logro	Instrumentos de Evaluación	
13	13	Estudia las anomalías lingüísticas y las anomalías lógico – semánticas.	Compara las anomalías lingüísticas y las anomalías lógico – semánticas.	Valora el estudio de las anomalías lingüísticas y las anomalías lógico – semánticas.	Manifiesta con claridad las anomalías lingüísticas y las anomalías lógico – semánticas; a través de una exposición virtual.	Rubrica - Lista de cotejo - Ficha de observaciones	
14	14	Considera las anomalías semánticas y las teorías que niegan las anomalías semánticas.	Contrasta las anomalías semánticas y las teorías que niegan las anomalías semánticas.	Reflexiona sobre las anomalías semánticas y las teorías que niegan las anomalías semánticas.	Expone con claridad las anomalías semánticas y las teorías que niegan las anomalías semánticas, por medio de un cuadro comparativo.	- Pruebas escritas y objetivas	
15	15	Analiza las desviaciones poéticas	Comprueba las desviaciones poéticas.	Demuestra competencia sobre las desviaciones poéticas.	Revela con claridad las desviaciones poéticas; por medio de un video llamada.		
16	16	Sintetiza la naturaleza de las desviaciones semánticas. Evaluación.	Organiza la naturaleza de las desviaciones semánticas.	Reconoce la naturaleza de las desviaciones semánticas.	Explica con claridad las desviaciones semánticas, utilizando un video grabado.		
17	17	Evolución e informes					

**Lectura:** Crystal, D. (1983). *Las categorías gramaticales semánticas de la interjección y la oración*.

**Actividad:** escribir cinco poemas connotando las anomalías semánticas en el contexto de figuras, imágenes, metáforas y símil.

## **V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

Se aplicará los métodos activos, heurístico de enseñanza aprendizaje, analítico-sintético; el desarrollo del curso será teórico – práctico, empleándose recursos virtuales sincrónicos y diacrónicos con la finalidad de lograr las competencias. De igual manera, se asignará temas para lectura, los que conllevarán al manejo de herramientas de investigación, estos serán presentados y/o difundidos por las redes sociales.

## **VI. MEDIOS Y MATERIALES**

### **6.1. Para el docente**

Proyector multimedia, computadora, equipo de sonido, textos de consulta, textos de especialidad, diccionarios, Classroom, y plataformas virtuales.

### **6.2. Para el educando**

Separatas, módulos, textos de trabajo, papelotes, plumones, diccionarios, textos de especialidad, Classroom, y plataformas virtuales.

## **VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

### **7.1. Evaluación diagnóstica**

Conocer el dominio de los alumnos, acerca de las generalidades de la semántica, por medio de una evolución de conocimientos.

### **7.2. Evaluación formativa**

Es la evaluación del progreso de aprendizaje por cada unidad trabajada.

### **7.3. Evaluación sumativa**

**Se realiza al finalizar la unidad y del ciclo de aprendizaje para determinar si se han alcanzado los niveles de desempeño previstos en el programa acordado. También, la evaluación del aprendizaje es un juicio de valor que refleja logros y deficiencias; es**

integral porque evalúa aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales.

El promedio final. Se aplicará al término de la asignatura y consiste en la nota promocional, que es el promedio de las notas de cada unidad. La fórmula para obtener el promedio es:

$$PF = (PUAI + PUAI + PUAI + PUAI) / 4$$

Donde:

PF = Promedio final PUA = Promedio de unidades de aprendizaje.

AC = Aprendizajes conceptuales (manejo de la teoría de la Semántica). 20%

AP = Aprendizajes procedimentales (aplicación y práctica de la Semántica). 70%

AA= Aprendizajes actitudinales. (Se evaluará: responsabilidad, respeto, participación en clase, valores. ética, presentación personal, puntualidad en las clases). 10 %

Aspectos	Percentage
Presentación final y sustentación del proyecto y artículo científico	35
Presentación de trabajos	15
Exposiciones	20
Evaluaciones sumativas	10
Examen final	10
Aspecto actitudinal	10
Total	100

En la calificación se utilizará la escala vigesimal. La nota de aplazados tiene valor independiente y resulta de la prueba específica que se aplica; comprende todo el curso. El alumno que acumula 30% o más de inasistencias a clases será inhabilitado; por tanto, retirado. La nota mínima aprobatoria es de acuerdo al Sistema Académico de la UNDAC.

## VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

### 8.1. Fuentes Bibliográficas

Acosta y Otros. (s.f.). *La evaluación del lenguaje. Teoría y práctica del proceso de evaluación de la conducta lingüística infantil*. Ed. Aljibe.

Acosta, V. y Moreno, A. (2001). *Dificultades del lenguaje en ambientes educativos*. Ed. Masson.

Aguado, G. (1999). *Trastorno específico del lenguaje*. Ed. Aljibe

Aimard, P. y Morgon, A. (s.f.). *Aproximación metodológica a los trastornos del lenguaje del niño*. Ed. Masson.

Bosch, L.(s.f.) El desarrollo fonológico infantil: una prueba para su evaluación. En Siguan M. *Estudios sobre psicología del lenguaje infantil*. Ed. Pirámide.

Crystal, D. (1983). *Patología del lenguaje*. Ed. Cátedra.

Dinville, C. (s.f.). *La tartamudez. Sintomatología. Tratamiento*. Ed. Masson.

Juarez, A. y Monfort, M. (1998). *Estimulación del conocer el dominio de los alumnos, acerca de las generalidades de semántica*.

Launay, C. y Otros. (1979). *Trastornos del lenguaje, la palabra y la voz en el Niño*. Ed. Masson.

Cerda, M. R. (1998). *Lingüística hoy*. Edit. Teide.

Gutierrez, R. S. (1996). *Introducción a la semántica funcional*. Ed. Síntesis.

Trujillo, Ramón. (1995). *Elementos de semántica lingüística* Ed. Cátedra.

Lyons, John. (1990). *Introducción al lenguaje y a la lingüística* Ed. Teide.

Coseriu, E. (1990). *Gramática, semántica*. Ed. Gredos.

Marcos, F. (1978). *Lingüística y Lenguaje Española*. Ed. Cincel.

### 8.2. Fuentes Electrónicas

[Http://www.linguisticageneral.ferdinand de Saussure](http://www.linguisticageneral.ferdinand.de/Saussure)

[Http://www.lenguaje/edwarsapirl](http://www.lenguaje/edwarsapirl).

Cerro de Pasco, octubre del 2021

AGUSTÍN CRISTÓBAL Moisés  
DOCENTE

Dra. MATOS ATANACIO Lilia  
DIRECTORA

V° B° Comisión de Sílabo

Anexo 2. Rúbrica para evaluar un cuadro sinóptico

Docente Asignatura		Semestre			Fecha	
Criterios de evaluación		Escala de valoración (Cuantitativa y cualitativa) / descripción				Puntaje
Título	Descripción	4	3	2	1	
		<b>Destacado</b>	<b>Esperado</b>	<b>En proceso</b>	<b>Inicio</b>	
<b>Síntesis.</b>	Precisión de ideas principales.	Rescate de todas las ideas principales a partir de los elementos separados en un previo proceso de análisis del material asignado.	Rescate de la mayoría de ideas principales a partir de los elementos separados en un previo proceso de análisis del material asignado.	Rescate de algunas ideas principales a partir de los elementos separados en un análisis previo del material asignado.	Ninguna idea principal es presentada en el trabajo.	
<b>Enfoque.</b>	Temas y ramificaciones.	El tema principal se presenta en el centro como el tronco de donde se desprenden las demás ramificaciones.	El tema principal se presenta en el centro como el tronco de donde se desprenden algunas ramificaciones.	El tema principal se presenta en el centro utilizando una palabra.	El tema principal se presenta en el lugar incorrecto.	
<b>Organización.</b>	Sistematización de los elementos del cuadro sinóptico.	Los elementos que componen el cuadro sinóptico se encuentran organizados de forma jerárquica, utilizando llaves que hacen fácil su comprensión.	Los elementos que componen el cuadro sinóptico se encuentran organizados de forma jerárquica, utilizando llaves que hacen difícil su comprensión.	Los conceptos están acomodados de forma jerárquica pero las llaves no están del todo bien estructuradas.	Los elementos están desorganizados por lo que el cuadro sinóptico pierde el sentido lógico.	
<b>Redacción lingüística.</b>	Coherencia y cohesión, ortografía, signos de puntuación, uso de letras y símbolos.	No tiene faltas de escritura.	Tiene hasta dos faltas de escritura.	Tiene de tres a cinco faltas de escritura.	Tiene más de cinco faltas de escritura.	
<b>Presentación.</b>	Tiempo de entrega. Características del instructivo.	La entrega fue hecha en el tiempo pre establecido y con las características del instructivo.	La presentación fue hecha en el tiempo pre establecido con la mayoría de las características del instructivo.	La presentación fue hecha después del tiempo pre establecido con algunas características del instructivo.	La presentación fue hecha después del tiempo preestablecido y sin las características del instructivo.	

**Coherencia.** Relación, conexión o unión de una cosa con otras. Coherencia textual  
Relación identificada entre las unidades que lo componen (oraciones, párrafos, secciones o partes). Las diversas ideas que lo construyen, tanto las principales como las secundarias, se encuentren vinculadas lógicamente y eficazmente de modo que el lector pueda identificar el significado global del texto. -Capítulos o partes están ensambladas.

**Cohesión.** La cohesión textual, también conocida como cohesión léxica, es la unión entre palabras, párrafos, y oraciones a través del uso de conectores, pronombres, sinónimos, antónimos, hiperonimia, hiponimia con la finalidad de evitar el uso constante de las palabras, pero manteniendo una idea coherente para el lector. Los sinónimos de cohesión son unión, enlace, conexión, atracción, afinidad, entre otros.

**Anexo 3. Rúbrica para evaluar un mapa mental**

Docente		Semestre				Fecha
Asignatura						
Criterios de evaluación		Escala de valoración (Cuantitativa y cualitativa) / descripción				Puntaje
Título	Descripción	4	3	2	1	
		<b>Destacado</b>	<b>Esperado</b>	<b>En proceso</b>	<b>Inicio</b>	
<b>Imágenes y colores.</b>	Uso de imágenes y colores.	Usa imágenes y colores claros para representar, asociar y dar énfasis a los conceptos.	Usa imágenes y colores no tan claros para representar, asociar y dar énfasis a los conceptos.	Sólo usa uno de los elementos para representar, asociar y dar énfasis a los conceptos.	No usa imágenes ni colores para representar y asociar los conceptos.	
<b>Espacio, líneas y textos.</b>	Uso de espacio, líneas y texto.	El espacio muestra equilibrio entre las imágenes, líneas y letras. Sigue cierta estructura y tiene un sentido.	El espacio muestra poco equilibrio entre las imágenes, líneas y letras. Sigue cierta estructura y tiene un sentido.	La composición sugiere la estructura y el sentido de la lectura, pero se aprecia poco orden en el espacio.	No se aprovecha el espacio, no hay una estructura clara ni un sentido.	
<b>Énfasis y asociaciones.</b>	Destaque y relaciones de los conceptos.	Los colores, imágenes y la tipografía permiten identificar los conceptos a destacar y sus relaciones.	Los colores, imágenes y la tipografía permiten identificar los conceptos a destacar y sus relaciones.	Los pocos colores e imágenes, tamaño de las letras y líneas permite identificar los conceptos sin mostrarse adecuadamente sus relaciones.	No se ha hecho énfasis para identificar los conceptos destacables y tampoco sus relaciones.	
<b>Claridad de los conceptos.</b>	Uso de palabras importantes que permitan identificar los conceptos.	Se usan adecuadamente palabras clave, la relación entre estas y las imágenes son claras. Su disposición permite identificar los conceptos.	Se usan palabras clave, la relación entre estas y las imágenes es poco clara. Su disposición permite identificar los conceptos.	La relación entre las palabras clave y las imágenes no es muy clara, por lo que algunos conceptos no logran identificarse.	La falta de relación entre palabras e imágenes impide que se identifiquen los conceptos.	
<b>Presentación.</b>	Tiempo de entrega. Características del instructivo	La entrega fue hecha en el tiempo pre establecido y con las características del instructivo.	La presentación fue hecha en el tiempo pre establecido con la mayoría de las características del instructivo.	La presentación fue hecha después del tiempo pre establecido con algunas características del instructivo.	La presentación fue hecha después del tiempo pre establecido y sin las características del instructivo.	

**Anexo 4. Rúbrica para evaluar una ficha científica**

Docente		Semestre				Fecha
Asignatura						
Criterios de evaluación	Descripción	Escala de valoración (Cuantitativa y cualitativa) / descripción				Puntaje
Título		4	3	2	1	
		<b>Destacado</b>	<b>Esperado</b>	<b>En proceso</b>	<b>Inicio</b>	
<b>Diseño.</b>	Forma, tamaño y configuración.	Forma, tamaño y configuración muy bien diagramadas.	Forma, tamaño y configuración aceptables.	Forma, tamaño y configuración poco aceptables.	Forma, tamaño y configuración inadecuada.	
<b>Estructura.</b>	Elementos.	Todos los elementos están presentes y correctamente ubicados.	Todos los elementos están presentes pero desordenados.	La mayoría de los elementos están presentes pero mal ubicados.	Estructura no aceptable.	
<b>Contenido.</b>	Texto.	En un sólo párrafo, correctamente redactado.	En un sólo párrafo con menos de dos errores gramaticales, ortografía y puntuación.	En sólo párrafo con tres a cuatro errores gramaticales, ortografía y puntuación.	En más de un párrafo con más de cuatro errores gramaticales, de ortografía y de puntuación.	
<b>Redacción científica.</b>	citas y referencias bibliográficas.	De acuerdo al estilo de redacción APA en versión electrónica vinculado al Gestor Bibliográfico "Mendeley".	De acuerdo al estilo de redacción APA en versión electrónica del Microsoft Word.	De acuerdo al estilo de redacción APA en forma manual.	Solamente texto organizados en párrafos.	
<b>Presentación.</b>	Tiempo de entrega. Características del instructivo.	La entrega fue hecha en el tiempo pre establecido y con las características del instructivo.	La presentación fue hecha en el tiempo pre establecido con la mayoría de las características del instructivo.	La presentación fue hecha después del tiempo pre establecido con algunas características del instructivo.	La presentación fue hecha después del tiempo preestablecido y sin las características del instructivo.	

**Anexo 5. Rúbrica para evaluar una exposición**

Docente		Semestre				Fecha
Asignatura		Escala de valoración				Puntaje
Criterios de evaluación		4	3	2	1	
Título	Descripción	Destacado	Esperado	En proceso	Inicio	
<b>Dominio del tema</b>	Explicación y resolución de interrogantes	Explica el tema y se entiende. Absuelve las interrogantes del auditorio.	Explica el tema y se entiende.	Explica el tema, pero no se entiende.	Sólo lee las diapositivas.	
<b>Formato</b>	Uso de tablas e ilustraciones y vídeo	Uso equilibrado de tablas (cuadros) e ilustraciones (mapas conceptuales, cuadros sinópticos, fotos y vídeos)	Intento del uso mesurado de tablas (cuadros) e ilustraciones (mapas conceptuales, cuadros sinópticos, fotos y vídeos)	Usos extremos de tablas (cuadros) e ilustraciones (mapas conceptuales, cuadros sinópticos, fotos y vídeos)	Sólo usa texto.	
<b>Redacción de estilo</b>	Ortografía, cohesión y coherencia	Excelente ortografía, cohesión y coherencia de la redacción.	Buena ortografía, cohesión y coherencia en la redacción.	Regular ortografía, cohesión y coherencia en la redacción.	Incoherencia en la cohesión y redacción (falta de ortografía, ausencia de conectores).	
<b>Dicción</b>	Expresión de las palabras	Se entiende perfectamente la expresión de las palabras y frases.	Mínimos defectos en la expresión de las palabras y frases.	Regularmente se entiende la expresión de las palabras y frases.	Poco se entiende la expresión de las palabras y frases.	
<b>Presentación</b>	Tiempo de entrega. Características del instructivo	La entrega fue hecha en el tiempo pre establecido y con las características del instructivo.	La presentación fue hecha en el tiempo pre establecido con la mayoría de las características del instructivo.	La presentación fue hecha después del tiempo pre establecido con algunas características del instructivo.	La presentación fue hecha después del tiempo preestablecido y sin las características del instructivo.	

**Anexo 6. Rúbrica para evaluar un informe académico**

Docente Asignatura		Semestre			Fecha	
Criterios de evaluación		Escala de valoración (Cuantitativa y cualitativa) / descripción				Puntaje
Título	Descripción	4	3	2	1	
<b>Idea principal y secundarias</b>	Idea central y subordinadas	<b>Destacado</b> Señala claramente la idea central del tema y subordina a ésta las ideas secundarias.	<b>Esperado</b> Falta claridad en la idea central, destacando las ideas secundarias.	<b>En proceso</b> Falta claridad en la idea principal y secundarias.	<b>Inicio</b> No señala la idea central. Hay confusión al describir las ideas secundarias.	
<b>Comprensión del tema</b>	Estructura y organización del texto.	Respeto la estructura y organización del texto base (inicio, desarrollo y final). Se expresa con sus propias palabras, liga las frases que usa el autor de manera adecuada. Elimina material innecesario, secundario o redundante.	Respeto la estructura y organización del texto. Se expresa con sus propias palabras, no articula las frases que usa el autor de manera adecuada. Elimina material innecesario, secundario o redundante.	No toma en cuenta la organización del escrito, prevalecen las frases de los autores sobre los comentarios propios.	No respeta la organización del escrito. Lo expresado carece de coherencia. Las frases son completamente del autor.	
<b>Redacción científica</b>	Redacción, citas y referencias.	Utiliza frases breves. Evita coloquialismos, parafrasea la idea del autor. Cita y referencia con Gestor Bibliográfico Mendeley y Estilo de Redacción APA.	Utiliza frases breves. Evita coloquialismos, parafrasea la idea del autor. Cita y referencia sin Gestor Bibliográfico Mendeley y con Estilo de Redacción APA.	Usa frases extensas, repite la idea del autor de manera textual, aunque con comillas. No usa Gestor Bibliográfico Mendeley ni Estilo de Redacción APA.	Utiliza frases muy extensas. Usa coloquialismos. Repite la idea del autor de manera textual sin comillas. No tiene referencias.	
<b>Estructura</b>	Secciones	Sigue el orden propuesto y distingue adecuadamente cada una de las partes.	Sigue el orden propuesto, pero no distingue adecuadamente cada una de las partes.	No sigue el orden propuesto, pero distingue adecuadamente cada una de las partes.	No sigue el orden propuesto ni distingue adecuadamente cada una de las partes.	
<b>Presentación</b>	Tiempo de entrega. Características del instructivo	La entrega fue hecha en el tiempo pre establecido y con las características del instructivo.	La presentación fue hecha en el tiempo pre establecido con la mayoría de las características del instructivo.	La presentación fue hecha después del tiempo pre establecido con algunas características del instructivo.	La presentación fue hecha después del tiempo preestablecido y sin las características del instructivo.	

**Anexo 7. Rúbrica para evaluar una presentación en PowerPoint (PPT)**

Docente		Semestre		Fecha		
Asignatura						
Criterios de evaluación		Escala de valoración/ descripción				Puntaje*
General	Descripción	4	3	2	1	
		<b>Destacado</b>	<b>Esperado</b>	<b>En proceso</b>	<b>Inicio</b>	
<b>Diseño</b>	Texto, formas e ilustraciones	Texto, formas, ilustraciones (fotos, mapas, esquemas, etc.), tablas/ cuadros en forma mesurada	Exceso de texto y algunas formas, ilustraciones (fotos, mapas, esquemas, etc.), tablas/ cuadros.	Exceso de texto	Contiene sólo texto	
<b>Animación</b>	Dinámica de la presentación	Excelente animación	Buena animación	Regular animación.	Sin animación	
<b>Redacción</b>	Lingüística y/o científica	Correcta redacción	Máximo 2 errores de redacción	Entre 3 a 5 errores de redacción	Más de 5 errores de redacción	
<b>Hipervínculo</b>	Información complementaria	1 vídeo de corta duración	1 artículo científico.	1 documento elaborado.	Ninguna información complementaria	
<b>Presentación</b>	Tiempo de entrega. Características del instructivo	La entrega fue hecha en el tiempo pre establecido y con las características del instructivo.	La presentación fue hecha en el tiempo pre establecido con la mayoría de las características del instructivo.	La presentación fue hecha después del tiempo pre establecido con algunas características del instructivo.	La presentación fue hecha después del tiempo preestablecido y sin las características del instructivo.	

Anexo 8. Rúbrica para evaluar un mapa conceptual

Docente		Semestre			Fecha	
Asignatura						
Criterios de evaluación		Escala de valoración(Cuantitativa y cualitativa)/			Descripción	Puntaje
Título	Descripción	4	3	2	1	
<b>Diseño.</b>	Armonía de disposición de los elementos	<b>Destacado</b> El diseño es agradable y favorece el entendimiento de los conceptos.	<b>Esperado</b> El diseño permite un entendimiento regular de los conceptos.	<b>En proceso</b> El diseño es confuso y dificulta el entendimiento de la relación entre conceptos.	<b>Inicio</b> El diseño no permite identificar la relación entre conceptos.	
<b>Organización.</b>	Originalidad, orden y secuencia lógica.	El mapa conceptual es original, ordenado de manera jerárquica y tiene secuencia lógica.	El mapa conceptual es original y de regular orden jerárquico, lógica y secuencia.	El mapa conceptual tiene cierto orden, pero le falta seguir una secuencia lógica.	El mapa conceptual es incoherente.	
<b>Conexión de conceptos.</b>	Uso de conectores	Las conexiones utilizadas entre conceptos son las adecuadas.	Falta alguna conexión entre conceptos	Faltan más de una conexión entre conceptos.	No hace uso de conectores para relacionar los conceptos.	
<b>Redacción lingüística</b>	Gramática, ortografía y puntuación	El trabajo no tiene errores gramaticales, ortográficos o de puntuación.	El trabajo tiene menos de tres errores gramaticales, ortográficos o de puntuación.	El trabajo tiene entre tres a cinco errores gramaticales, ortográficos o de puntuación.	El trabajo tiene más de cinco errores gramaticales, ortográficos o de puntuación.	
<b>Presentación</b>	Tiempo de entrega. Características del instructivo	La entrega fue hecha en el tiempo pre establecido y con las características del instructivo.	La presentación fue hecha en el tiempo pre establecido con la mayoría de las características del instructivo.	La presentación fue hecha después del tiempo pre establecido con algunas características del instructivo.	La presentación fue hecha después del tiempo preestablecido y sin las características del instructivo.	

### Anexo 9. Rúbrica para evaluar un ensayo

Docente Asignatura		Semestre			Fecha	
Criterios de evaluación	Descripción	Escala de valoración (Cuantitativa y cualitativa) / descripción				Puntaje
		4	3	2	1	
Título	Descripción	Destacado	Esperado	En proceso	Inicio	
<b>Introducción</b>	Expresa el tema y el objetivo del ensayo; explica el contenido y los subtemas o capítulos.	Expresa de manera clara el tema y el objetivo del ensayo; explica el contenido y los subtemas o capítulos que abarca.	Expresa de manera clara el tema; explica el contenido y los subtemas o capítulos que abarca. El objetivo no está expresado claramente.	El contenido y los subtemas o capítulos que abarca no son relevantes. El tema y objetivo del ensayo no están claros.	Contenido, temas o capítulos y objetivo completamente incoherentes.	
<b>Desarrollo</b>	Presentación de ideas con fuentes de información que tienen relación con el tema.	Las ideas presentadas son propias, sustentadas con las fuentes de información necesarias y tienen relación directa con el tema. Son claras y objetivas.	La mayor parte de las ideas presentadas son propias, sustentadas con las fuentes de información necesarias, sin embargo, no todas tienen relación con el tema central.	Las ideas que se presentan no son propias y no tienen relación con el tema, no son claras ni se presentan con objetividad.	Las ideas son totalmente incoherentes	
<b>Conclusión</b>	Presentación de un resumen en concordancia con el (los) objetivo(s).	Resumen muy claro, articulado con los objetivos del tema. La transición entre el cuerpo de la presentación y la conclusión tiene fluidez.	Termina la presentación con un resumen bastante claro. Falta fluidez en la transición entre el cuerpo de la presentación y la conclusión.	El resumen es limitado o no lo incluyó. La transición entre el cuerpo de la presentación y la conclusión es muy pobre o no existe.	Las conclusiones no corresponden al tema.	
<b>Citas y referencias bibliográficas</b>	Relación de las fuentes de información con Estilo de Redacción APA y con Gestor Bibliográfico Mendeley	Las fuentes de información son variadas y múltiples. La información recopilada tiene relación con el tema, es relevante y actualizada. Las fuentes son confiables y contribuyen al desarrollo del tema.	Las fuentes de información son variadas y múltiples. La información recopilada es actualizada, pero incluye algunos datos que no son relevantes o no tienen relación con el tema. Las fuentes son confiables y contribuyen al desarrollo del tema.	Las fuentes de información son muy pocas o ninguna. Si utiliza fuentes, éstas no son confiables ni contribuyen al tema. La información tiene poca o ninguna relación con el tema principal.	Ausencia de fuentes de información.	
<b>Presentación</b>	Tiempo de entrega. Características del instructivo	La entrega fue hecha en el tiempo pre establecido y con las características del instructivo.	La presentación fue hecha en el tiempo pre establecido con la mayoría de las características del instructivo.	La presentación fue hecha después del tiempo pre establecido con algunas características del instructivo.	La presentación fue hecha después del tiempo preestablecido y sin las características del instructivo.	

**Anexo 10.** Lista de cotejo para evaluar actitudes

Docente		Semestre		Fecha
Asignatura		EA		
Criterios de evaluación		Niveles de desempeño (Cuantitativo y cualitativo) / descripción		Puntaje
Título	Descripción	Cumplió 5	No cumplió 0	
Aspecto valorativo.	Puntualidad.	Entregó <u>esta</u> tarea en el momento programado.	No entregó esta tarea en el momento programado.	
	Responsabilidad.	Entregó esta tarea.	No entregó esta tarea.	
	Cooperación.	Coordinó la tarea procedimental con un (unos) compañero (s) de clase.	No coordinó la tarea procedimental con un (unos) compañero (s) de clase.	
Aspecto normativo.	Cumplimiento de instrucciones.	Siguió los lineamientos indicados para el desarrollo de la tarea procedimental.	No siguió los lineamientos indicados para el desarrollo de la tarea procedimental.	

**Rúbrica 11a. Rúbrica para evaluar un resumen**

Docente		Semestre				Fecha
Asignatura						
Criterios de evaluación		Niveles de desempeño (Cuantitativo y cualitativo) / descripción				Puntaje
Título	Descripción	4	3	2	1	
<b>Estructura.</b>	Elementos: membrete, título, autor(es), filiación institucional, contenido del resumen.	<b>Destacado</b> Todos los elementos están presentes y correctamente ubicados acorde a las pautas.	<b>Esperado</b> Todos los elementos están presentes pero desordenados.	<b>En proceso</b> La mayoría de los elementos están presentes, pero mal ubicados.	<b>Inicio</b> Estructura no aceptable.	
<b>Contenido</b>	Partes de lo que se hizo: ¿Qué? ¿Dónde? ¿Cuándo? ¿Cómo y con Qué? ¿Resultados? ¿Conclusiones?	Responde al total de interrogantes.	Responde a la mayoría de interrogantes.	Responde a algunas interrogantes.	No responde ningún interrogante.	
<b>Redacción científica.</b>	Uso de normas de redacción científica	Uso Correcto del Estilo APA 7ma. edición y Gestor Bibliográfico Mendeley/Zotero.	Usa el Estilo APA 7ma. edición que figura en el Programa Microsoft Word	Sólo usa el Estilo APA 7ma. edición en forma manual.	No usa estas normas de redacción científica.	
<b>Redacción lingüística.</b>	Uso de normas de redacción lingüística	Correcta ortografía, cohesión y coherencia.	Tiene hasta dos faltas de redacción lingüística.	Tiene tres a cinco faltas de redacción lingüística.	Tiene más de cinco faltas de redacción lingüística.	
<b>Presentación</b>	Tiempo de entrega. Pautas de elaboración de tareas.	La entrega fue en el tiempo preestablecido y con las pautas de elaboración de tareas.	La presentación fue hecha en el tiempo pre establecido y con la mayoría de las pautas de elaboración de tareas.	La presentación fue hecha en el tiempo pre establecido y con algunas pautas de elaboración de tareas.	La presentación fue hecha después del tiempo preestablecido y sin las pautas de elaboración de tareas.	

**Anexo 11b. Rúbrica para evaluar un video**

Docente						
Asignatura		Semestre				Fecha
Criterios de evaluación		Niveles de desempeño (Cuantitativo y cualitativo) / descripción				Puntaje
Título	Descripción	4	3	2	1	
<b>Estructura.</b>	Secciones.	<b>Destacado</b> Presentación, inicio, desarrollo, cierre	<b>Esperado</b> Presentación, inicio, desarrollo.	<b>En proceso</b> Presentación, inicio.	<b>Inicio</b> Presentación.	
<b>Elaboración.</b>	Edición.	Guion (literario y técnico), narración, música, texto.	Guion (literario y técnico), narración, música.	Guion (literario y técnico), narración.	Guion (literario y técnico)	
<b>Uso de herramientas.</b>	Tablas e ilustraciones.	Uso equilibrado de tablas (cuadros), figuras (ilustraciones), mapas conceptuales, cuadros sinópticos, etc.	Intento del uso mediano de tablas (cuadros), figuras (ilustraciones), mapas conceptuales, cuadros sinópticos, etc.	Uso extremo de tablas (cuadros), figuras (ilustraciones), mapas conceptuales, cuadros sinópticos, etc.	Sólo texto. Ausencia de tareas. tablas (cuadros), figuras (ilustraciones), mapas conceptuales, cuadros sinópticos, etc.	
<b>Redacción.</b>	Lingüística y científica.	Correcta ortografía, cohesión y coherencia; así como, citas y referencias con Estilo APA.	Tiene hasta dos faltas de redacción lingüística y científica.	Tiene tres a cinco faltas de redacción lingüística y científica.	Tiene más de cinco faltas de redacción lingüística y científica.	
<b>Presentación.</b>	Tiempo de entrega. Pautas de elaboración de tareas.	La entrega fue hecha en el tiempo pre establecido y con las pautas de elaboración de tareas.	La presentación fue hecha en el tiempo pre establecido y con la mayoría de las pautas de elaboración de tareas.	La presentación fue hecha después del tiempo pre establecido y con algunas pautas de elaboración de tareas.	La presentación fue hecha después del tiempo preestablecido y sin las pautas de elaboración de tareas.	

***CUESTIONARIO DE OPINIÓN SOBRE EDICIÓN DE LIBRO***



***INVESTIGACIÓN BIOECOAMBIENTAL, ENFOQUE POR COMPETENCIAS (Biología-  
Economía-Ambiente-Ecolingüística)***

*Perú, diciembre – 2021*

Se está culminando escribir el libro *INVESTIGACIÓN BIOECOAMBIENTAL, ENFOQUE POR COMPETENCIAS (Biología-Economía-Ambiente-Ecolingüística)*, con la intención de “mejorar el proceso enseñanza – aprendizaje sobre aspectos básicos de la investigación científica en el área bioecoambiental”, que desarrollan los alumnos de los Programas de Estudios: Ingeniería Ambiental, Comunicación y Literatura de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión (UNDAC) Pasco.

**UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

**UBICACIÓN MUESTRAL**

<b>REGIÓN</b>	Pasco	Centro de estudios	UNDAC		
<b>PROVINCIAS</b>	Oxapampa - Pasco	Programa de Estudios	Ingeniería Ambiental – Comunicación y Literatura		
<b>DISTRITOS</b>	Oxapampa - Yanacancha	Población (N)	212		
		Semestre	I – X (2021 B)		
<b>N.º</b>	<b>Edad</b>	<b>Sexo</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>Semestre</b>

**INSTRUCCIONES**

Estimado(a) estudiante, un grupo de docentes vienen escribiendo el libro *INVESTIGACIÓN BIOECOAMBIENTAL, ENFOQUE POR COMPETENCIAS (Biología-Economía-Ambiente-Ecolingüística)*; por tal motivo, se requiere de tu valiosa opinión, llenando información o marcando una de las alternativas con una equis (X) en los espacios en blanco. Responda a las siguientes preguntas:

<b>Nro.</b>	<b>Preguntas</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>1</b>	¿Conoce usted temas sobre Metodología de Investigación Científica?	( )	( )
<b>2</b>	¿Cree usted que los temas de investigación científica contenidos en el libro son importantes para su formación académica?	( )	( )
<b>3</b>	¿Los libros que usted utiliza para el desarrollo del curso de investigación científica cubren las necesidades de consulta bibliográfica?	( )	( )
<b>4</b>	¿Considera usted que en el libro a publicar se debe dar énfasis en herramientas virtuales de investigación científica?	( )	( )

<b>Nro.</b>	<b>Preguntas</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>5</b>	<i>¿Qué buscadores o repositorios ha utilizado para la búsqueda de información sobre el tema?</i>	Google	( )	
		Google académico	( )	
		Biblioteca Virtual de la UNDAC	( )	
		Biblioteca Virtual de CONCYTEC	( )	
<b>6</b>	<b>¿Por qué utilizaría usted el libro <i>Investigación Bioecoambiental, Enfoque por Competencias (Biología-Economía-Ambiente-Ecolingüística)</i>?</b>	<b>Información acorde a nuestra realidad</b>	( )	
		Los temas son de fácil comprensión	( )	
		Por los ejemplos prácticos	( )	
		Otro detalle	( )	
.....				
<b>7</b>	<i>¿Cómo calificaría usted al libro de “Investigación Bioecoambiental Enfoque por Competencias (Biología-Economía-Ambiente-Ecolingüística)”</i>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Malo</b>
		( )	( )	( )
<b>8</b>	<i>¿Según su percepción, el contenido de este libro está claro y aplicable para sus trabajos académicos?</i>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
		( )	( )	
<b>9</b>	<i>¿Recomendaría usted, la utilización de este libro a otros lectores?</i>	( )	( )	

A usted, agradecido por sus respuestas, las cuales contribuirán a la concretización de los temas de investigación científica.

.....de.....del 2021

Nombres y apellidos del encuestado .....

\_\_\_\_\_  
Firma

DNI Nº .....



**CIDE**  
EDITORIAL

The logo graphic for CIDE Editorial, featuring a stylized white line drawing of an open book or a pair of wings.

ISBN: 978-9942-844-76-7



9789942844767