

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.

Pedro José Salinas
Ing. Agr., DIC (Lond), MSc (Lond), PhD (Lond)
Profesor de Pregrado y Postgrado.
Facultades de Ingeniería, Medicina, Odontología y Ciencias Forestales y Ambientales.
Universidad de Los Andes
Mérida. Venezuela
psalinas@ula.ve

ÍNDICE

Prefacio
Agradecimientos

CAPÍTULO 1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.

Metodología de la investigación científica.

Ciencia

Tecnología

Investigación

Investigación científica

*** Plan**

*** Programa**

Línea de Investigación

Proyecto

*** Actividad**

*** Tarea**

CAPÍTULO 2. TIPOS DE INVESTIGACIÓN.

Tipos de investigación

1) Investigación Básica.

2) Investigación Orientada (también llamada Básica-Orientada)

3) Investigación Aplicada

Experimentación.

Desarrollo Tecnológico.

Otra clasificación.

Investigación Documental.

Investigación Descriptiva.

Investigación Observacional

Investigación Explicativa

Investigación Experimental.

Pre-experimento.

Experimento “verdadero”.

Cuasi experimento.

Investigación no experimental. Correlacional o ex post facto. Descriptiva. Metodológica.

Investigación Correlacional o ex post

Investigación Descriptiva

Investigación Cualitativa

Experimentación o Investigación empírica.

Desarrollo tecnológico (traslado a la práctica)

CAPÍTULO 3. CÓMO INICIAR UNA INVESTIGACIÓN.

Cómo iniciar una investigación.

Asesoría en la investigación.

Fuentes de información a consultar en investigación científica.

Cómo buscar y obtener las fuentes primarias de información.

Notas extra

Resumen de la selección del problema a investigar

Elementos básicos del proceso de la investigación

Preguntas a responder en la selección del diseño de estudio (tipo de investigación)

CAPÍTULO 4. EL PROYECTO.

Título

Introducción:

Planteamiento o formulación del problema o de la problemática.

Revisión documental, referencial, de la literatura o bibliográfica.

Orden Alfabético

Orden Cronológico

Orden Geográfico

Orden de Importancia

Orden Temático

Orden Mixto

Marco Teórico (o Conceptual o Lógico).

Originalidad

Importancia

Justificación

Alcances

Objetivos

Objetivo General

Objetivos Específicos

Hipótesis

Hipótesis General

Hipótesis específica

Hipótesis válida o de investigación.

Hipótesis nula.

Hipótesis alternativa.

Expresión de las hipótesis.

Variable.

Clasificación de las variables.

Constante

Parámetro

Metodología

Método Inductivo

Método Deductivo

Componentes de la Metodología

Sitio

Sujetos

Descripción

Selección

Materiales

Equipos

Libros

Instrumentos para la recolección de datos (cuestionarios, etc.)

Muestreo

Muestreo probabilístico, sesgado, puntual, dirigido o de conveniencia.

Muestreo probabilístico, aleatorio o al azar irrestricto.
Muestreo probabilístico por racimos
Muestreo Sistemático o al azar restringido.
Cálculo del número mínimo de observaciones y del intervalo entre observaciones.
Muestreo con intervalo variable.
Tamaño mínimo de la muestra
Muestreo estratificado.
Probabilidad.
Recolección de datos.
Encuestas.
Entrevistas.
Instrumentos de recolección de datos o información.
Medición. Niveles. Escalas
Diseño de experimentos
 Cuasi Experimentos
Grupos control
Significación: Estadística y clínica.
Significado teórico.
Cuestionarios
Preguntas.
Prueba o estudio piloto.
Método, Procedimiento, Proceso.
Resultados
Tablas.
Figuras.
Análisis
Análisis estadísticos
Discusión
Conclusiones
Recomendaciones.
Agradecimientos
Referencias
Anexos o apéndices.
Plan de trabajo.
Cronograma.
Presupuesto.
Financiamiento.
Realización de la investigación.
Algunas sugerencias para el desarrollo de la investigación.
Recomendaciones finales en cuanto a la redacción, forma y estilo del informe final, tesis, etc.
Tablas de contenido.
Fichas.
Referencias.
Reporte o Informe Final, Tesis

CAPÍTULO 5. REFERENCIAS.

Fichas
Referencias
Normas para la redacción de referencias.

CAPÍTULO 6. GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.

Fases de Estudios farmacéuticos.
Interpretación de los resultados de análisis estadísticos.
Conceptualización

Ética en investigación científica.

Consentimiento informado.

El fraude científico.

Evaluación de proyectos de investigación.

Preguntas a responder sobre el diseño, muestra, recabación de datos y análisis de los resultados.

CAPÍTULO 7. ESTADÍSTICA.

Estadística

CAPÍTULO 8. PUBLICACIONES.

Publicaciones.

Elaboración de artículos de revistas científicas.

Proceso para la publicación de un artículo.

Publicaciones seriadas o periódicas.

Proceso de edición de revistas científicas.

Árbitros o evaluadores.

CAPÍTULO 9. PRESENTACIÓN DE UN TRABAJO CIENTÍFICO.

Presentación de un trabajo científico.

Planificación. Preparación.

Ayudas audiovisuales.

Otras ayudas audiovisuales.

Ensayo.

Local.

Notas.

Puntualidad.

La presentación de la charla y del orador.

Introducción a la charla.

Desarrollo.

Conducta durante la charla.

Buscar respuestas a posibles preguntas.

Al concluir la presentación.

Algunas sugerencias.

ANEXOS:

1. Evaluación de proyectos de investigación.

2. Tablas bien elaboradas.

3. Tablas mal elaboradas.

4. Figuras bien elaboradas.

5. Figuras mal elaboradas.

6. Diagrama de investigaciones prospectivas.

7. Diagrama de investigaciones retrospectivas.

8. Instrucciones para los autores. MedULA.

9. Normas UNESCO para referencias.

10. Normas Vancouver para referencias.

11. Normas APA para referencias.

12. Formas reales de referencias.

13. Normas ISO 690:1987 para referencias

14. Normas ISO 690-2 para referencias electrónicas.

15. Pedrito y su amiguita.

16. Esquema para elaborar un Currículo vitae.

17. La relación tutor-tutorado.

18. Ejercicios sugeridos.

19. REFERENCIAS.

PREFACIO.

Este libro no pretende agotar el tema de la metodología de la investigación científica, solo pretende recoger lo que el autor supone son las tendencias actuales acerca de la selección, planificación, presentación, desarrollo o ejecución, análisis y discusión y publicación de los resultados y conclusiones, de investigaciones científicas. Este libro está dirigido, especialmente, a quienes se inician en la investigación científica, cualquiera sea su edad o nivel de educación, por lo que se verá en muchos casos que los temas se tratan con mucho detalle y abundancia de ejemplos, es decir que trata de llegar a la mayoría de los lectores en las diferentes ramas del quehacer científico.

Las referencias sobre metodología de investigación, especialmente la científica, son extremadamente abundantes, por lo que a fin de evitar repetir en cada párrafo las mismas referencias, hemos seleccionado aquellas referencias que consideramos podrían ser de mayor utilidad a los lectores y las hemos colocado todas al final, en las Referencias. No quiere esto decir que es una lista exhaustiva, por el contrario, es una lista selectiva.

El tratamiento del tema de la metodología de la investigación científica en este libro se ha tratado de hacer desde el punto de vista más amplio posible; sin embargo, por razones de facilidad para explicar cada tema de manera que sea bien entendido por el lector, se ha hecho énfasis en disciplinas tales como la biología, la agronomía y la medicina. Por supuesto que los principios y fundamentos de la metodología de la investigación son iguales para cualquier rama de la ciencia. Igualmente, se ha abundado en los anexos al final del texto, para que el lector tenga una visión más clara de lo que se trata en ese tema, de la misma manera se anexan, en forma muy reducida, algunos ejemplos (imaginarios) de proyectos de investigación.

Agradecemos a todos nuestros lectores que cualquier observación, corrección o comentario que tienda a mejorar este texto, le sea enviado al autor a la dirección física o electrónica a objeto de incorporarlos en posibles futuras ediciones.

Por considerarlo pertinente a la materia tratada en este libro, copiamos el prefacio del libro "Iniciación Práctica a la Investigación Científica" (Salinas y Pérez 1993) que es el origen del presente texto.

"La investigación en general y la investigación científica en especial, es una actividad que se ha considerado, erróneamente, difícil y hasta reservada a las personas más inteligentes de la sociedad. Esta tergiversación de la verdad se debe principalmente a la confusión que existe entre la investigación normal, metodológica, que va aportando conocimiento en la medida que va logrando resultados y los grandes descubrimientos e inventos en ciencia y tecnología, algunos de ellos logrados casi fortuitamente.

El método de investigación científica puede resumirse en esas tres condiciones: curiosidad, disciplina y mística. La curiosidad lleva a investigar en áreas desconocidas o dejadas de lado, donde pueden encontrarse soluciones a grandes problemas; la disciplina señala orden y perseverancia en el trabajo y la mística indica actitud positiva, es decir "amor" hacia la investigación que se realiza. Con estos tres componentes cualquier persona, con ciertos conocimientos y facilidades en su campo de trabajo puede desarrollar investigaciones muy importantes.

Las evidencias demuestran que la investigación científica se desarrolla casi en su totalidad a través del aporte de personas con cierta preparación en su especialidad y con ciertas facilidades experimentales, pero con mucha curiosidad y con gran disciplina y mística en su trabajo. El gran volumen de los dos millones o más de artículos científicos que se publican cada año, es de investigadores con las características antes señaladas. Un porcentaje muy pequeño lo forman los premios Nobel y otros laureados internacionalmente. Por lo tanto, el avance científico se basa primordialmente en ese cúmulo de investigaciones cotidianas, generadas por la curiosidad, por la disciplina y por la mística.

Durante los últimos años hemos tratado de ayudar a jóvenes estudiantes de secundaria, de pre y post-grado y a profesores universitarios, en la elaboración de sus proyectos de investigación, ya que la forma como los habían escrito no correspondía con las normas convencionales, ya internacionales. Generalmente, la idea presentada era buena y los resultados previstos, de gran utilidad científica y muchas veces de aplicación inmediata; sin embargo, el planteamiento era confuso, incompleto y

desordenado, por lo cual era devuelto para su reformulación y en el peor de los casos rechazado. Para tratar de solucionar este problema, comenzamos a dictar charlas sobre metodología de la investigación a grupos de profesores que se iniciaban en la investigación científica; estas charlas derivaron en cursos más formales, no sólo en ésta sino en otras universidades. Estos cursos son eminentemente prácticos y han dado sus frutos, medidos en términos de tesis, monografías, artículos en revistas especializadas, etc. El gran problema en estos cursos fue la falta de un texto práctico o un manual sobre la elaboración de proyectos de investigación, consultas bibliográficas, desarrollo de la investigación, redacción del texto, etc. Existen innumerables folletos, libros y textos sobre metodología de la ciencia, sus aspectos filosóficos, ideológicos y su utilidad en el desarrollo de los países y las sociedades, pero no (hasta donde conocemos) sobre la parte práctica de la elaboración de un presupuesto para solicitar financiamiento, o sobre la responsabilidad que debe exigirse y darse a un asesor, etc. Este trabajo pretende subsanar esa falta de información.”

AGRADECIMIENTOS.

El autor agradece a todas las personas que en alguna forma contribuyeron al desarrollo y finalización de este texto. Mucha de la ayuda fue aportada mediante las preguntas, “confusiones” y sugerencias en cursos y charlas. Agradecimientos especiales a los estudiantes de los cursos de metodología de la investigación, tanto de pregrado en la Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú, y en la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, como en los cursos de postgrado en las Facultades de Arquitectura, de Farmacia y Bioanálisis, de Ingeniería, de Medicina, de Odontología y de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de Los Andes, la Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú y la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”, Lambayeque, Chiclayo, Perú. Igualmente deseo agradecer a todos mis profesores quienes me inculcaron el deseo de la investigación científica, en especial al difunto Dr. Francisco Fernández Yépez y al Prof. René Lichy, ambos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, al Profesor Michael J. Way y al difunto Profesor Sir Thomas Richard E. Southwood, ambos del Imperial College of Science, Technology and Medicine of the University of London, Inglaterra.

CAPÍTULO 1.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.

Metodología de la investigación científica.

Ciencia

Tecnología

Investigación

Investigación científica

* Plan

* Programa

Línea de Investigación

Proyecto

* Actividad

* Tarea

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.

El principal objetivo de la metodología de la investigación es que las personas estén capacitadas para realizar estudios e investigaciones científicas, en forma lógica y ordenada. Algunos autores proponen como definición de la metodología de la investigación científica que es el estudio sistemático, controlado, reflexivo y crítico de proposiciones hipotéticas sobre las supuestas relaciones que existen entre fenómenos naturales, o que es el proceso sistemático, lógico y organizado para adquirir conocimientos y resolver problemas.

El principio fundamental de la metodología de la investigación científica es el método científico que se resume en la celebre frase "tanteo y error". Esto quiere decir que en el método científico, el investigador se plantea una incógnita acerca de un problema, del cual no ha encontrado solución, al menos, no satisfactoria, en los documentos a su disposición, desarrolla este problema como una serie de preguntas a responder, las que presenta como las respuestas que supone o desea sean las que se encontrarán con la resolución del problema y a las que denomina hipótesis, realiza las experiencias o experimentos necesarios y luego de presentar los resultados encontrados, extrae las conclusiones a que le llevaron los resultados y publica en forma escrita (física o virtual) su experiencia. En este sentido el investigador puede haber acertado en su intento ("tanteo") o puede haber fracasado ("error") y debe comenzar de nuevo por otra vía. Mientras el investigador se mantenga en este ciclo, en busca de la verdad, se le puede considerar un "investigador científico activo", aun cuando no existe una definición oficial ni de otra manera escrita sobre este tipo de investigador. La respuesta (electrónica) a nuestra solicitud a la UNESCO (la organización de mayor jerarquía oficial en el mundo en asuntos científicos) de una definición de "investigador científico activo" fue, textualmente, la siguiente (incluyendo errores gramaticales): *"Mis colegas científicos piensan que no hay una definición oficial de "investigador científico activo" pero un investigador activo es una persona que trabaja para un proyecto científico preciso y reconocido, haciendo sus investigaciones de manera activa publicando artículos, etc.."* Eso es todo lo que "extraoficialmente" consideran los científicos de la UNESCO que es un "investigador científico activo".

Ciencia

Según el Diccionario de la Real Academia Española (DRAE 2007), la ciencia es "1) Conocimiento cierto de las cosas por sus principios y causas. 2) Cuerpo de doctrina metódicamente formado y ordenado, que constituye un ramo particular del saber humano".

Otra definición de ciencia indica que es el conocimiento sistemático de los fenómenos de la naturaleza y de las leyes que los rigen, logrado por medio de la investigación y comprobado por la observación, el razonamiento y la experimentación.

La palabra ciencia tiene su origen etimológico en el latín *scientia* que significa conocimiento.

La ciencia trata de explicar racionalmente los fenómenos de la naturaleza. Sin embargo, debe entenderse que este razonamiento está en relación con el momento en el cual se realiza, puesto que a

medida que pasa el tiempo avanza el conocimiento y por tanto los conceptos cambian. Razón esencial de la ciencia es su carácter cambiante.

La ciencia se basa en principios establecidos mediante el razonamiento, la observación o la experiencia. Generalmente estas tres condiciones se encuentran juntas en cualquier base científica.

La ciencia se ha dividido de muchas formas, prácticamente todo autor cuando escribe sobre ciencia genera una nueva división o clasificación de la ciencia. En general, para la mayoría de los autores, las dos divisiones más aceptadas son: Ciencia Pura y Ciencia Aplicada. Dentro de cada una de estas, existen muchas otras clasificaciones.

Las ciencias puras, también llamadas básicas, teóricas o formales, estudian las esencias generales de las cosas y están formadas por conceptos definidos, obtenidos del puro conocimiento científico de modo desinteresado, por eso se les define como abstractas.

Algunos autores señalan que las ciencias puras o abstractas son tantas como realidades se dan en los seres. A la realidad del número pertenecen la Aritmética, Álgebra y Análisis Matemático; a la de la extensión pertenece la Geografía; a la del movimiento pertenece la Mecánica; a las cualidades de la materia, pertenece la Física; a los cambios de la materia pertenece la Química; a la de la vida pertenece la Psicología; y a la de la sociabilidad pertenece la Sociología.

Las ciencias aplicadas, también llamadas particulares o descriptivas, son las que pretenden explicar las formas particulares de los fenómenos y la aplicación de las leyes y reglas generales a casos particulares, por eso se les define como concretas.

Por su parte, hay autores que indican que las ciencias aplicadas o concretas son las que se dedican al estudio de tres clases de seres: los astros, los minerales y los seres vivos. Estas ciencias son: Cosmografía, Mineralogía y Botánica y Zoología.

Tecnología

Según el Diccionario de la Real Academia Española, tecnología es el “Conjunto de los conocimientos propios de un oficio mecánico o arte industrial”.

En términos generales se considera a la tecnología como el método o proceso de la aplicación directa (usualmente práctica) de los resultados de investigaciones científicas, de manera de generar bienes y/o servicios para satisfacer las necesidades de la población humana.

Investigación

Definición: Según el Diccionario de la Real Academia Española (DRAE 2007), investigación es la “acción y efecto de investigar” y esta a su vez es “1) Hacer diligencias para descubrir una cosa. 2) Realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia”.

Etimológicamente, investigar tiene origen en el latín *in vestigio*, es decir, estar en o seguir un vestigio, señal, indicio, huella, etc.

Puede decirse que la investigación es la colección sistemática, descripción, análisis e interpretación de datos, para responder a preguntas o inquietudes o para solucionar algún problema del ser humano.

Investigación científica

En general, se entiende por investigación científica la búsqueda de respuestas o soluciones a preguntas o problemas tanto abstractos como reales, mediante el raciocinio, razonamiento o ejercicio intelectual del ser humano.

Se debe entender que el proceso de la investigación científica se basa en el buen sentido común y en la razón.

La investigación científica debe ser objetiva e imparcial, para que proporcione resultados válidos. Esos resultados deben estar libres de sesgos o vicios de cualquier naturaleza, por ejemplo, los conceptos previos del investigador, las diferencias entre los sujetos, entre los instrumentos, etc.

El ejemplo clásico del sesgo en investigación es el “efecto Rosenthal”. Este se refiere al investigador Rosenthal y sus colegas, quienes en 1976 realizaron un experimento que consistía en entrenar dos grupos de ratas en un laberinto de aprendizaje. Se utilizaron estudiantes de pregrado como

experimentadores y se tomó un grupo de ratas brillantes y un grupo de ratas brutas que fueron especialmente entrenadas por los estudiantes, para que aprendieran a desplazarse por el laberinto. Después de un periodo razonable de entrenamiento, el aprendizaje relativo fue comparado. Sin ser sorprendente, las ratas brillantes sobrepasaron significativamente a las ratas brutas. Lo que fue sorprendente es que los dos grupos de ratas no eran diferentes. Los dos grupos eran genéticamente idénticos. Los investigadores habían engañado a los experimentadores para los fines del estudio y las expectativas de los estudiantes sobre las ratas resultaron en darles diferentes métodos de entrenamiento, lo cual afectó la habilidad de aprendizaje de las ratas. Con esto se confirma la necesidad en muchos casos, de realizar investigaciones a “ciego” o “doble ciego”.

La investigación científica, por su misma definición y concepto, no estudia aspectos relacionados con la moral ni hace juicios de este tipo, tampoco lo hace sobre aspectos estéticos y por lo tanto en ella no deben intervenir juicios de valores, ni creencias del investigador.

No hay buena o mala investigación científica, solo hay una clase de investigación: la buena investigación, ya que la mala investigación no merece el nombre de investigación.

La investigación científica es completamente diferente a la investigación humanística en cuanto a no indagar o pesquisar sobre aspectos irreales, intangibles, morales, artísticos, éticos, estéticos o similares. Tampoco emite juicio sobre los mismos y mucho menos juicio de valores. Sin embargo, en el caso de ciencias sociales, la investigación científica, generalmente, utiliza la misma metodología que el resto de la ciencia. La economía, la arquitectura, la psicología, y otras disciplinas similares utilizan los mismos métodos científicos que otras disciplinas científicas.

En investigación científica se debería tender a buscar nueva información, es decir, información original. Como es muy difícil que en la actualidad haya un tema que no haya sido suficientemente investigado, lo que se persigue es investigar lo que ya ha sido muy bien estudiado, pero desde un punto de vista diferente a lo que se conoce hasta el momento. También puede ser desde el punto de vista metodológico, es decir, usando otra metodología. Igualmente, puede ser con el enfoque de otras disciplinas, por ejemplo el estudio de los accidentes de tránsito de una ciudad puede ser estudiado desde el punto de vista de la relación causa efecto, es decir, cuáles son las causas de los accidentes y cuáles son los efectos y secuelas de dichos accidentes. También puede ser estudiado con una metodología diferente, por ejemplo, con la metodología usada para los accidentes aéreos. Puede ser estudiado bajo el enfoque economicista, valorizando los daños a las personas y a los bienes materiales. Puede ser estudiado con la visión conductista para determinar las conductas y comportamientos de los involucrados, sean conductores, pasajeros, transeúntes o vecinos, antes, durante y después de los accidentes. Aún se puede investigar el problema en la misma forma y con la misma metodología, enfoque, visión, etc. de otros investigadores, pero en condiciones ambientales diferentes, es decir en otros sitios o ciudades, o en grupos sociales diferentes.

Una investigación no debería ser llevada a cabo con un solo método o enfoque, sino por el contrario debería tener una gran amplitud de enfoques para de esa manera poder detectar y analizar todas las alternativas que explican los resultados generados en la investigación. En algunos casos es necesario cambiar el enfoque o el método durante el desarrollo de la investigación, lo cual es perfectamente válido.

Muchos de los avances en salud se deben en gran parte a la investigación realizada en esa disciplina.

Planificación de la investigación científica.

Por planificación, en general, se considera la selección de la mejor alternativa para el desarrollo de alguna actividad o, en nuestro caso, la solución de un problema. En el caso de la investigación científica, se puede decir que es el estudio de un problema desde varios puntos de vista y la escogencia de lo que se considera la mejor solución de entre todas las posibles.

La planificación, en general, tiene varios niveles para su ejecución, los cuales se describen a continuación (Figura 1)

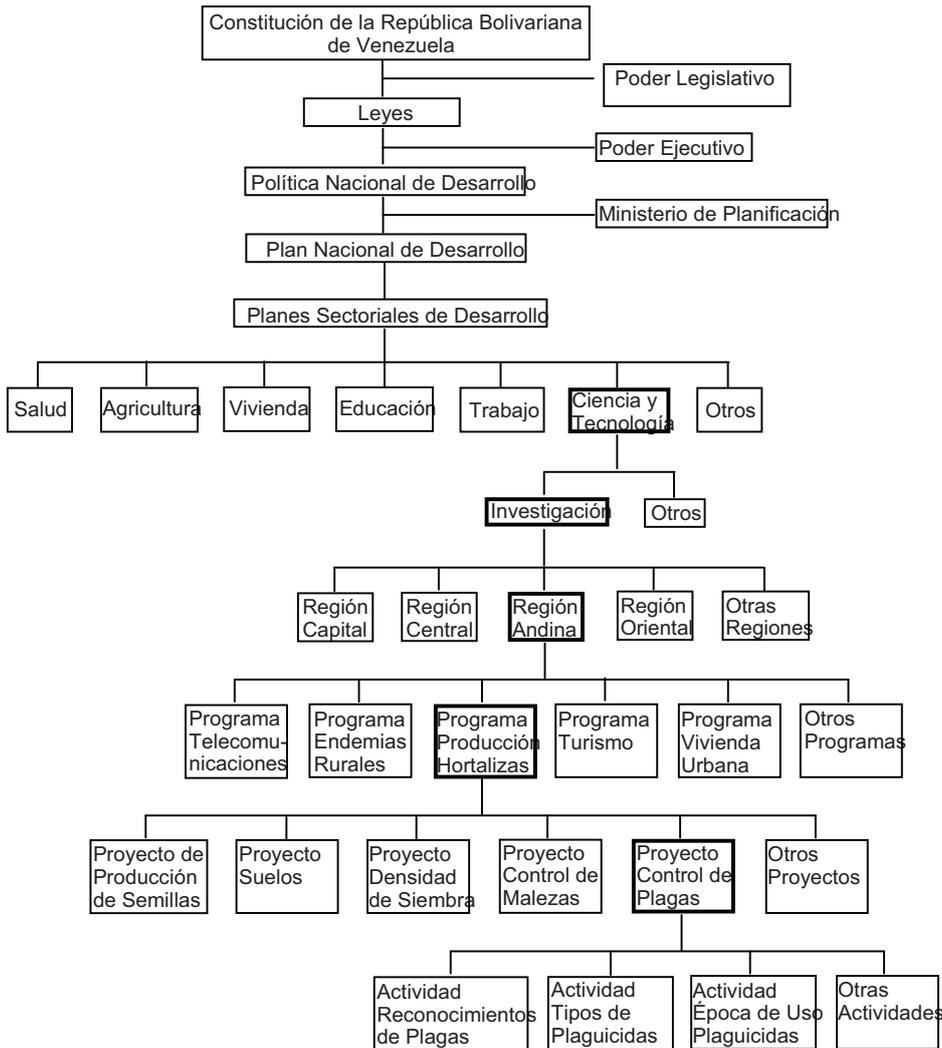


Fig. 1. Esquema de planificación en ciencia y tecnología con un ejemplo de investigación en plagas de hortalizas en los andes venezolanos (Modificado de Salinas y Pérez 1993).

Política.

De acuerdo con el Diccionario de la Real Academia (2007), política es, entre otras acepciones: a) Orientaciones o directrices que rigen la actuación de una persona o entidad en un asunto o campo determinado. b) Arte o traza con que se conduce un asunto o se emplean los medios para alcanzar un fin determinado.

En la práctica se entiende por política, el conjunto de procedimientos referidos a una actividad, problema, caso o tema específico. Cuando la actividad o tema está unida a una organización, el proceso se designa como institucionalización.

También se entiende por política, los cursos de acción que se realizan para alcanzar ciertos objetivos. La política como conjunto de procedimientos está en un nivel que dicta los cursos de acción en el proceso de planificación. La planificación sirve como base para llevar a cabo las políticas.

Hay varios tipos de política sectorial, por ejemplo, la política científica, así como políticas en los sectores tales como educación, vivienda, bosques, metalurgia, socioeconomía, etc. Esto lleva a un proceso de planificación basado en las políticas de los diferentes sectores sociales y económicos del país en cuestión.

La planificación en Latinoamérica es considerada un instrumento para superar la condición de subdesarrollo, que supone profundos cambios estructurales e institucionales.

La planificación nació como una necesidad para anticipar planes y programas específicos en orden a lograr el desarrollo económico de un país o región. El desarrollo económico tiene una meta social.

La secuencia es:

Política → Planificación → Desarrollo Económico

Formas de establecer una política.

La política, por ser un conjunto de procedimientos referidos a un tema específico, puede ser establecida de diferentes formas.

La primera forma es la primitiva o tradicional, generalmente no escrita y que está basada en los usos y costumbres. Por ejemplo, en una región se ha establecido a través de decenas de años de uso, que el agua puede ser usada solamente para consumo humano y animal, pero no para riego; o puede establecerse que no pueden talarse árboles ni extraerse plantas, animales o minerales de una montaña o de una región. Los procedimientos, que en este caso es la política, no están escritos, pero todos los conocen y deben respetarlos.

La segunda forma es la ejecutiva, basada en el dictado de procedimientos desde una fuerza superior sin consultar a las comunidades y en muchos casos sin conocer la realidad del sector o tema afectado por los procedimientos en cuestión. Por ejemplo, una política, es decir, un conjunto de procedimientos prohibiendo la importación de animales salvajes en general, sin tomar en cuenta que pueden existir investigaciones biomédicas que usan algunas especies de fauna silvestre que no existen o son escasos en el país, pero abundante en otro.

La tercera forma es la consultiva, basada en consultas previas con los sectores de la comunidad directamente involucrados en el tema, acerca de la conveniencia para dictar el conjunto de procedimientos en cuestión. En esta forma se pueden detectar los beneficios y no-beneficios de tales políticas y, en caso de ser mayores los beneficios que los no-beneficios para la mayoría de la comunidad, entonces dictar los procedimientos.

Planificación.

Cualquier actividad humana, por simple que parezca, por ejemplo, beber un vaso de agua, salir a dar un paseo, etc., o por compleja que pueda ser, por ejemplo, establecer un programa mundial de salud, llevar a cabo un vuelo espacial, etc., lleva un mismo proceso: a) deseo o necesidad de cumplir la actividad, por ejemplo, el deseo o la necesidad de tomar agua; b) investigación cualitativa o cuantitativa de los recursos a alcanzar, posibles o disponibles, por ejemplo, ¿hay suficiente agua y esta es potable?; c) establecimiento de proposiciones alternativas para lograr la actividad, por ejemplo, beber agua caliente o fría, sola o con azúcar, ahora o más tarde, etc.; d) selección de la mejor alternativa, dadas las condiciones y las circunstancias particulares en cada caso, por ejemplo, beber agua fría con azúcar ahora, ya que más tarde puede estar caliente y no haber azúcar; e) cumplimiento de la actividad, por ejemplo, tomar el agua fría con azúcar ahora; f) evaluación de la actividad, por ejemplo, verificar que ya no tenemos sed o por el contrario que aún estamos sedientos. A partir de este punto, el proceso comienza otra vez.

Este proceso puede ser resumido en la siguiente manera:

Metas	→	Objetivos
Diagnóstico	→	Inventario de los recursos posibles o disponibles
Planificación	→	Elaboración de las alternativas y selección de la más apropiada
Implementación	→	Toma de decisiones, donde la alternativa seleccionada es llevada a cabo, mediante la administración de los recursos
Evaluación	→	Monitoreo, seguimiento, vigilancia, control y mejoramiento de los resultados

Planificación es un método para elaborar políticas racionales y para seleccionar los medios para alcanzar ciertos objetivos.

Planificación es la elaboración de alternativas a ser presentadas a los tomadores de decisiones. A ellos se les deben presentar, al menos, dos alternativas. En el nivel doméstico deberían ser alternativas para el desarrollo del país.

Las alternativas son los medios o actividades con los cuales se alcanzarán los objetivos nacionales o regionales

Niveles en un plan.

El Plan contiene las alternativas, que son las propuestas con los programas. Los programas incluyen los proyectos. Los proyectos incluyen las actividades o directamente las tareas por hacer.

El Plan es un conjunto de programas, es decir, de medidas en nivel macro sobre un gran área, lo que permite anticipar lo que se intenta alcanzar y cómo lograrlo en un periodo de tiempo, por ejemplo, el Plan Nacional de Desarrollo.

El Sub-Programa es una división del programa que incluye grupos de proyectos con objetivos comunes.

El Proyecto es una parte o actividad específica, donde se invierten recursos humanos y monetarios para crear inversiones de producción de los cuales se espera obtener beneficios en un periodo de tiempo, por ejemplo, un proyecto hidroeléctrico.

La Actividad o Tarea es la acción detallada y específica que forma sola o con otras, el proyecto.

Plan.

Según el Diccionario de la Real Academia Española (2007) una de las acepciones de plan es: Modelo sistemático de una actuación pública o privada, que se elabora anticipadamente para dirigirla y encauzarla.

Por Plan se entiende, en términos generales, el conjunto de alternativas para la solución de un problema o ejecución de una actividad, indicando la mejor de ellas.

De acuerdo con los lineamientos de administración y gestión de investigación científica, los “problemas” (¿?) son aspectos diferentes a las “áreas”, las cuales a su vez son diferentes de las “líneas de investigación”. CONICYT (ahora FONACIT), considera los siguientes niveles en su Plan Nacional de Ciencia y Tecnología, de acuerdo con criterios internacionales: Plan de Desarrollo Nacional, Plan Nacional de Ciencia y Tecnología, Programa de Investigación Científica y Tecnológica, Sectores de la Ciencia y la Tecnología (en este caso, por ejemplo, “Sector Salud”), Áreas Prioritarias de Investigación Científica y Tecnológica (en este caso, por ejemplo, “Malaria”), Proyectos (en este caso, por ejemplo, “Determinación de la dosis de Abate a aplicar en zonas de alta densidad de población humana”). Luego cada proyecto tiene “Etapas” o “Fases” y estas a su vez “Tareas” y por último “Acciones” o “Actividades”. Las “Líneas de Investigación” se establecen cuando uno o varios investigadores desarrollan investigaciones por varios años sobre un tema específico o cuando sus investigaciones tratan todos o casi todos los posibles aspectos o interrogantes sobre el tema, al mismo tiempo o en el transcurso del tiempo.

Por lo general el Plan está subdividido en Programas (no incluimos aquí, los llamados Sub-Planes).

Programa

Según el Diccionario de la Real Academia Española (2007) dos de las acepciones de programa son: a) Serie ordenada de operaciones necesarias para llevar a cabo un proyecto. b) Previa declaración de lo que se piensa hacer en alguna materia u ocasión.

El Programa es una parte del plan que contempla grandes grupos de actividades a realizar o grandes problemas a resolver.

Línea de Investigación

Por línea de investigación se entiende el curso programado y continuo de ciertas investigaciones, generalmente los proyectos de investigación. Como su nombre indica y partiendo de que una línea es la secuencia de puntos sin solución de continuidad, una línea de investigación será la secuencia de investigaciones (proyectos de investigación) sin solución de continuidad, es decir, uno a continuación del otro en el tiempo. Por otra parte, las líneas de investigación pueden ser realizadas por una o más

personas, es decir, la línea de investigación puede ser realizada por un investigador de manera individual o puede ser realizada por dos o más personas de manera conjunta, formando lo que se denomina un Grupo de Investigación. Estas personas pueden ser parte de una misma unidad de investigación, como pueden ser un laboratorio, departamento, instituto o de cualquier otra institución pública o privada, o pueden ser parte de varias instituciones. A manera de ejemplo, se podría citar el caso de un investigador que se ha dedicado por cierto tiempo a estudiar los problemas de disfunción sexual; primero lo hace en estudiantes de pregrado, posteriormente lo hace con estudiantes de postgrado, luego con profesores, más tarde con empleados y así sucesivamente. Como se aprecia este investigador ha hecho de la disfunción sexual, una línea de investigación que se desarrolla en el tiempo por una sola persona. Otro ejemplo es el caso de varios investigadores de un instituto de investigaciones sobre vivienda, deciden iniciar sus investigaciones sobre la vivienda en los llanos, posteriormente sobre la vivienda en la selva amazónica, más tarde en los páramos, y así sucesivamente. En este caso, es una línea de investigación de un grupo de una misma unidad de investigación. Otro ejemplo es el de una investigación sobre los riesgos de desastres naturales podría ser desarrollada por el conjunto de un investigador de una universidad, otro del Ministerio del Ambiente, otro del Ministerio de Salud y otro de de la Cruz Roja. Inician la investigación sobre movimientos sísmicos, luego sobre inundaciones, más tarde sobre incendios de vegetación, posteriormente sobre sequías prolongadas. Este es un caso de una línea de investigación de varios investigadores de varias instituciones. En todos los casos anteriores la línea se desarrolla en el tiempo, es decir, primero se trata un problema, luego otro y así sucesivamente. Podría llamarse que es una línea de investigación longitudinal o de tiempo. Hay líneas de investigación donde los proyectos están uno al lado del otro en el tiempo, es decir, son contemporáneos unos de los otros. Esto ocurre cuando varios investigadores (raramente uno solo, por lo complejo del procedimiento) deciden llevar a cabo varias investigaciones al mismo tiempo, lo cual puede ser en un mismo sitio o localidad o en varios diferentes. Esto es lo que podríamos llamar una línea de investigación transversal o en el espacio, ya que se desarrollan los diferentes proyectos en un mismo tiempo, ya sea en un mismo lugar o en diferentes lugares. Cuando el desarrollo de la línea de investigación es desarrollada por diferentes instituciones o en diferentes localidades, se les denomina también estudios multicéntricos (por estar ubicados en diferentes centros), por ejemplo, los estudios sobre un tratamiento contra la malaria, que podría ser una vacuna o un medicamento, se llevaría a cabo en tres países de América, dos de África y cuatro de Asia. La investigación la lideriza la OMS, pero en América se le une la OPS, en África se une el Congreso Pan Africano, y en Asia los Médicos sin Frontera, en cada país se une el respectivo Ministerio de Salud y en cada localidad específica se une el gobierno local. Este sería un típico ejemplo de una línea de investigación o de investigaciones multicéntricas.

Proyecto

El proyecto, del latín *Proiectus*, según el Diccionario de la Real Academia Española (2007) es el primer esquema o plan de cualquier trabajo que se hace a veces como prueba antes de darle la forma definitiva.

En algunas disciplinas de la ciencia, tal como ocurre especialmente en el área de la salud, se suele llamar Protocolo al proyecto de una investigación o a un procedimiento de tratamiento terapéutico. Según el Diccionario de la Real Academia Española, Protocolo. Del latín *protocollum*, es, entre otras acepciones, Protocolo: Plan escrito y detallado de un experimento científico, un ensayo clínico o una actuación médica. Por lo tanto, una de las acepciones del DRAE se ajusta a lo que se quiere expresar cuando se refiere en el área de la salud, a un proyecto de investigación o a un procedimiento de tratamiento terapéutico.

El proyecto de una investigación es el documento que expresa detalladamente el problema a tratar, así como su importancia, justificación de resolverlo, significado para la ciencia en general o para una especialidad en particular, los antecedentes encontrados en las fuentes de información, el propósito u objetivos, las hipótesis, la metodología a usar, las referencias utilizadas y cuando es necesario, anexos, tal como el curriculum vitae del investigador o investigadores, cuestionarios, planillas, figuras, etc. Que ayudan al lector o evaluador a comprender mejor el proyecto. En algunos casos, se incluye el plan de trabajo y cronograma y cuando se somete a evaluación para solicitar financiamiento, también se incluye el presupuesto.

Actividad

Según el Diccionario de la Real Academia Española (2007) una de las acepciones de actividad es: Conjunto de operaciones o tareas propias de una persona o entidad

En planificación, se entiende por actividad aquella parte del desarrollo del proyecto que se refiere a cierto grupo de tareas de fines comunes.

Tarea

Según el Diccionario de la Real Academia Española (2007) una de las acepciones de tarea es: Trabajo que debe hacerse en tiempo limitado.

En líneas generales, esta acepción se ajusta muy bien a los términos de planificación, ya que la tarea es la parte más específica en tiempo y espacio del desarrollo de un proyecto.

CAPÍTULO 2

TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Tipos de investigación

1) Investigación Básica.

2) Investigación Orientada (también llamada Básica-Orientada)

3) Investigación Aplicada

Experimentación.

Desarrollo Tecnológico.

Otra clasificación.

Investigación Documental.

Investigación Descriptiva.

Investigación Observacional

Investigación Explicativa

Investigación Experimental.

Pre-experimento.

Experimento "verdadero".

Cuasi experimento.

Investigación no experimental. Correlacional o *ex post facto*. Descriptiva. Metodológica.

Investigación Correlacional o *ex post*

Investigación Descriptiva

Investigación Cualitativa

Experimentación o Investigación empírica.

Desarrollo tecnológico (traslado a la práctica)

TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Existen varias clasificaciones de los tipos de investigación científica de acuerdo con diferentes enfoques. Una de las más comúnmente utilizadas se refiere a los fines de la investigación en sí, es decir, a la utilidad que la investigación tiene para con la sociedad en general y para la especialidad en particular. Esta clasificación es similar, ya que de ella se origina, a la de la clasificación de la ciencia. En este caso, la clasificación es como sigue (Figura 2):

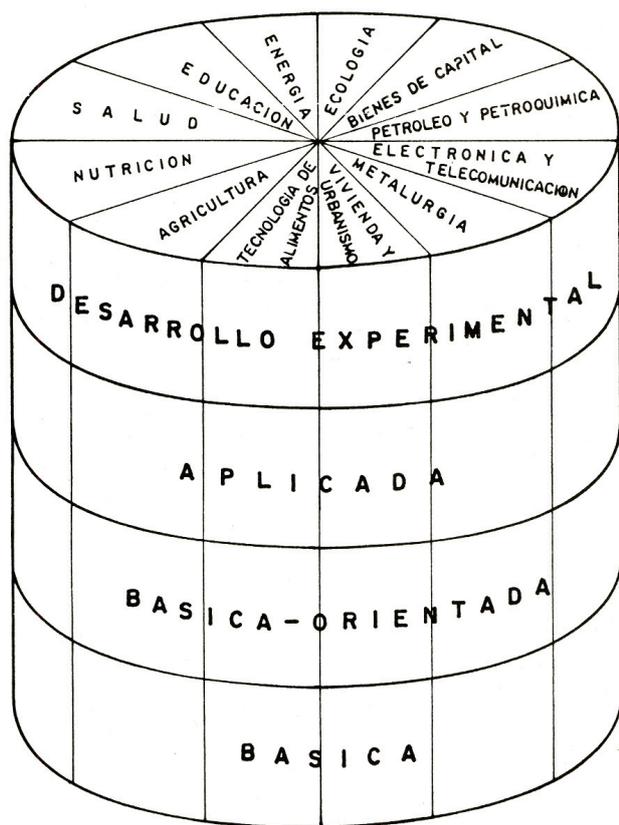


Fig. 2. Tipos de investigación y sectores de la ciencia y la tecnología (Tomado de Salinas y Pérez 1993).

Investigación Básica (antes llamada Pura, término que se puso en desuso debido al argumento, poco sostenible, de que aquella que no fuese pura sería de hecho impura) e Investigación Aplicada. Como veremos más adelante hay otras divisiones, además de estas dos.

El Diccionario de la Real Academia Española indica que la investigación básica es “la que tiene por fin ampliar el conocimiento científico, sin perseguir, en principio, ninguna aplicación práctica”, por su parte la National Science Foundation de Estados Unidos señala que la investigación básica es aquella “motivada principalmente o exclusivamente por la curiosidad intelectual e interés en el estudio de las leyes de la naturaleza por ellas mismas, sin preocuparse por la inmediata aplicación de cualquier descubrimiento que pueda hacer”

Por lo general se tienen las siguientes divisiones de la investigación de acuerdo con sus objetivos:

1) **Investigación Básica.** La definición clásica de investigación básica es “La investigación cuyos resultados no resuelven un problema de inmediato ni ayudan a resolverlo”. Son la base de las otras formas de investigación. Algunos la refieren como aquella que no tiene compromisos ni objetivos utilitarios. En este tipo de investigación, también llamada Investigación Pura (término que algunos prefieren no usar para no indicar, indirectamente, que los otros tipos de investigación son “Impuras”) se incluyen las usadas en las ciencias más abstractas, tal como las matemáticas, la física, la astronomía, a química y la biología.

2) **Investigación Orientada (también llamada Básica-Orientada).** Por su parte, la definición clásica de investigación orientada o básica-orientada es “La investigación cuyos resultados no resuelven un problema de inmediato, pero ayudan a resolverlo”. Se le llama orientada porque tiene una orientación a la solución de problemas específicos, sin llegar a resolverlos directa e inmediatamente. Se basa sobre los descubrimientos, hallazgos y soluciones encontrados por la investigación básica. Puede tener objetivos

utilitarios. Ejemplos de este tipo de investigaciones son las usadas en ciencias tales como la biofísica, la bioquímica, la fisiología, etc., por ejemplo, el cálculo, la geometría, la óptica, la termodinámica, la química analítica, la bioquímica, la fisiología, la ecología, etc.

3) **Investigación Aplicada.** A su vez, la definición clásica de la investigación aplicada es “La investigación que resuelve un problema de inmediato”. Se basa sobre los descubrimientos, hallazgos y soluciones de la investigación orientada. Se le llama aplicada porque sus resultados se pueden aplicar para la solución directa e inmediata de los problemas que les atañe. Tiene objetivos utilitarios. Ejemplos de este tipo de investigaciones son las usadas en ciencias tales como la agronomía, la medicina, la ingeniería, mineralogía, galénica, arquitectura, veterinaria, etc.

Experimentación.

Por experimentación se entiende la realización de experimentos para confirmar o rechazar resultados de investigaciones previas, realizadas en otras condiciones, bien sea de tiempo o de lugar. Esto quiere decir que los resultados de una investigación realizada hacen varios años o aún hace pocos días, si se realiza ahora puede tener resultados iguales o completamente diferentes. Igualmente, los resultados de una investigación realizada en Alemania pueden ser iguales o completamente diferentes si se realiza en Bolivia, Nigeria, Japón o Venezuela. Aun, dentro de una misma área en sitios cercanos, los resultados, igualmente, pueden ser iguales o completamente diferentes.

Desarrollo Tecnológico.

Por desarrollo tecnológico se entiende la adaptación, complementación o mejoría de los resultados de un proceso de investigación para ponerlo en práctica. Generalmente el fin principal es masificar la producción para su comercialización. Este es el procedimiento que usa, básicamente, la industria en general.

Otra clasificación.

Otra clasificación de la investigación científica se refiere a la forma como los datos, observaciones, etc. objeto del estudio son colectados y analizados. En este caso la clasificación es la siguiente:

Investigación no experimental.

La investigación no experimental se caracteriza porque no hay manipulación de la variable independiente, no se asignan al azar los grupos. Solo se observan los cambios que ocurren.

Se le ha dividido en 1) Investigación Correlacional o *ex post facto*, 2) Investigación Descriptiva y 3) Investigación Metodológica.

Investigación Correlacional o *ex post facto*: Es aquella que se realiza después que han ocurrido las variaciones en la variable independiente en el transcurso natural de los acontecimientos. Pretende comprender las relaciones entre los fenómenos tal como ocurren espontáneamente, sin la intervención del investigador.

Investigación Descriptiva: Es investigación de evaluación, ya que pretende determinar la eficacia de un programa, práctica, procedimiento o política y evaluar su validez (ver más adelante).

Investigación Metodológica: Como su nombre indica es aquella investigación que estudia la metodología científica, es decir, de manera controlada estudia las formas como se obtienen, organizan y analizan los datos. Tiene interés especial para aquellas investigaciones que se dirigen al desarrollo, validación y evaluación de las técnicas e instrumentos de la investigación científica.

Otra clasificación de la investigación científica, según el método, es como sigue.

Investigación Documental.

La investigación documental también es llamada bibliográfica, retrospectiva, etc. Esta investigación como su nombre indica, se refiere a aquella que se basa en asuntos, datos u observaciones ya pasados y que el investigador toma y analiza, asumiendo la veracidad de los datos u observaciones. Este tipo de investigación es uno de los más utilizados en las humanidades y en las ciencias sociales. En las ciencias naturales y en las tecnológicas se usa menos; sin embargo, su uso es común en algunos campos de las ciencias de la salud, como son la epidemiología, la demografía y otros similares.

Este tipo de investigación tiene ventajas y desventajas.

Entre las ventajas están el hecho de que todos los esfuerzos de muestreo y de recolección de datos ya se han realizado. Otra ventaja es que estando agrupados en bibliotecas, archivos, etc., se pueden utilizar en cualquier momento, sin depender de la disponibilidad de los sujetos (sean plantas, animales o minerales) ni de la época del año. Otra ventaja es que en la mayoría de los casos se puede recurrir a las fuentes de los datos (personas, comunidades, animales, etc.) para corroborar la información. Otra ventaja es que por su acumulación durante relativamente largos periodos de tiempo, hay muchos datos para analizar.

Entre las desventajas, se destaca la veracidad de la información, es decir, el investigador debe confiar en que la información es veraz, corriendo el riesgo de que no sea así por cualquier causa. En muchos casos la información es incorrecta o incompleta por la falta de conocimiento o preparación de quien la registró, lo cual es una falta involuntaria, pero también puede ser incorrecta por intención deliberada de quien la registró, en cuyo caso se considera una falta grave, ya que voluntariamente se alteraron los datos o la información. Esta falta de ética se rechaza en todos los ámbitos de investigación. Por supuesto que si el investigador sabe o sospecha que los datos son incorrectos o incompletos debe descartarlos antes de iniciar la investigación.

Investigación Descriptiva.

Investigación descriptiva es aquella que se refiere a la descripción de algún objeto, sujeto, fenómeno, etc. en total o parte del mismo, tal como un aparato, técnica, método, procedimiento, proceso, también estructuras atómicas o moleculares, organismos vivos, sean microorganismos o macroorganismos desde virus hasta vertebrados, incluso el hombre, que se consideran y por tanto deben ser nuevas para la ciencia, es decir, que en este tipo de investigación se parte del supuesto que la descripción que se va a realizar no ha sido hecha anteriormente. Sin embargo, se acepta como perfectamente válida y original, la descripción de alguna variación o modificación de algo ya descrito, por ejemplo, en un aparato o técnica o proceso, se pueden modificar sus componentes y así obtener resultados diferentes y mejores a los anteriormente descritos; igualmente, se pueden cambiar las preguntas de un cuestionario o cualquier instrumento de consulta para adaptarlo a las condiciones que desea el investigador. La variación o modificación también puede ser no planeada o realizada por el investigador, tal como ocurre con las mutaciones espontáneas de plantas o animales (y de microorganismos) que producen características diferentes al original y que pueden ser favorables o desfavorables a los fines perseguidos por el investigador. Un censo puede ser considerado como investigación descriptiva, ya que allí se describe la población censada y se describen las características de las personas (en caso de ser un censo de población humana) que interesan para los fines del censo, tales como nombres, apellidos, edad, sexo, dirección, ocupación, estatura, peso, temperatura corporal, grado de instrucción educativa, ingresos económicos, religión, preferencia política, número de hijos varones y hembras, enfermedades presentes, antecedentes penales, etc.

Obviamente que para realizar una investigación descriptiva de cualquier naturaleza hay que realizar la búsqueda documental sobre los antecedentes del tema, es decir, el historial o información previa sobre el tema para evitar repeticiones. Como se puede observar, la investigación descriptiva incluye a la investigación documental.

Investigación Observacional

La investigación observacional es aquella que se basa en la observación de los fenómenos, características, situaciones, variaciones, etc. del asunto que se quiere investigar. Solo se observa, sin manipular, cambiar o variar nada. Luego, las observaciones hechas se pueden registrar para posterior análisis. Ejemplos de este tipo de investigación es el caso de investigar los efectos de un huracán sobre la flora y la fauna de una región; se observa sin cambiar en nada la situación, es decir, sin tratar de

sembrar o replantar especies perdidas o atraer o reintroducir animales desaparecidos; igualmente, para los aspectos sociales o económicos de esa situación, se observa lo que ocurre en la población, pero no se aportan (por parte del investigador) insumos para paliar los efectos del huracán, solo se observa el comportamiento de las otras personas o instituciones, es decir, lo que hacen, cómo lo hacen, etc..

Las investigaciones observacionales pueden ser de corte transversal o de corte longitudinal como se explicará más adelante.

Investigación Explicativa o Analítica

La investigación explicativa o analítica se refiere a aquella que trata de analizar y/o explicar las causas de los efectos estudiados, es decir, no solo describe la situación, fenómeno, características, relación entre causa y efecto, etc, tal como hace la investigación descriptiva, sino que analiza y/o explica el por qué de los asuntos investigados o de las asociaciones entre ellos. De esta forma, por ejemplo, se puede explicar por qué ciertas personas tienen tal estatura en relación con su edad, o peso, también por qué la relación entre grado de instrucción, ocupación, preferencia política e ingresos económicos, etc. En una investigación sobre el efecto de la aplicación de un insecticida sobre el rendimiento de un cultivo, no solo se describe el cultivo, los insectos plagas, el insecticida y su aplicación (producto químico, dosis, frecuencia, método y maquinaria de aplicación), etc., sino se trata de explicar por qué el cultivo bajo esa aplicación del insecticida aumenta o disminuye su rendimiento. El aumento podría ser porque la población de insectos plagas disminuye o porque algún componente químico actúa de manera favorable sobre la fisiología de las plantas, etc. En caso de disminución, podría ser porque el producto es ineficiente para las especies de insectos plagas, o porque es fitotóxico, etc. Si se estudia la hipertensión arterial en un grupo de personas, no solo se describen los valores de la tensión arterial tomados en diferentes posiciones o condiciones, sino que se trata de explicar por qué en cada persona existen esos valores, por ejemplo, los factores de riesgo (alcoholismo, tabaquismo, sedentarismo, estrés, antecedentes familiares, etc.).

Las investigaciones explicativas o analíticas también pueden ser de corte transversal o de corte longitudinal (ver más adelante).

Otra clasificación, según algunos autores, comprende dos tipos, Cuasi Experimental y Experimental, de acuerdo con la forma de agrupar los sujetos de la investigación.

Investigación Experimental.

La investigación experimental se refiere a aquella en la cual el investigador manipula algunas condiciones, características o fenómenos del objeto o sujeto de estudio, tratando de causar algún cambio en dichas condiciones, es decir, el investigador altera, modifica, cambia, varía, etc., algo para obtener un resultado diferente a la condición original. En otras palabras, somete a una experiencia algún planteamiento sobre el tema de estudio, para luego observar si ocurren cambios en el mismo, de allí el nombre de experimental (de *Experientia* = experiencia en latín). Por lo general se plantea en los términos de la relación que existe entre dos o más variables (independiente y dependiente) y debe poder ser observada y probada en la realidad (no en el papel). Términos como alma, sublime, espíritu, etc. no son observables ni medibles.

En algunos casos se considera experimental cuando hay igual número de elementos o sujetos bajo la variación o modificación que ejercerá la experimentación que aquellos que no se someterán a dicha experimentación, conocidos como control o testigos. Algunos autores la llaman investigación de Caso-Control, aunque no es esta la única forma de caso-control.

Pre-experimento.

El pre-experimento es considerado aquel experimento no completo en el sentido estricto de la palabra, tal como ocurre cuando se realiza una investigación donde hay solo una medición, lógicamente hecha después de ocurrido el efecto que se estudia y que se denomina post-prueba. Hay otro tipo de pre-

experimento donde hay medición antes y después de ocurrido el efecto y que se hace mediante una pre-prueba y una post-prueba pero en un solo grupo, es decir no hay comparación entre dos grupos.

Experimento “verdadero”.

En el experimento “verdadero” debe existir manipulación intencional de las variables independientes, es decir, la manipulación denominada tratamiento interviene para modificar la o las variables dependientes o alguno o varios de los sujetos en estudio. Debe haber un grupo control, también llamado testigo, para contrastar los resultados del efecto del tratamiento. Una característica de los experimentos “verdaderos” es la aleatoriedad o aleatorización, es decir, la asignación de los sujetos debe ser al azar, la suerte debe ser el método de seleccionar los sujetos que irán a cada grupo (tratamiento o control).

Para algunos investigadores, el experimento “verdadero” es aquel donde el número de sujetos u observaciones del tratamiento o grupo experimental es exactamente igual o equivalente al del grupo control o testigo.

Los experimentos “verdaderos” deben tener grupos de comparación (experimental y control) para la manipulación de la o las variables independientes, así como equivalencia de los grupos para ser exacta la comparación.

Los experimentos “verdaderos” se han dividido en

- a) Diseño con post prueba únicamente y grupo control (uno o varios niveles de variable independiente).
- b) Diseño con pre prueba y post prueba y grupo control.
- c) Diseño de cuatro grupos de Solomon (dos de pre prueba y post prueba; dos solo post prueba).
- d) Diseño de series cronológicas (múltiples) o de tiempo.
- e) Diseño de series cronológicas con repetición de estímulo.
- f) Diseño con tratamientos múltiples, varios grupos.
- g) Diseño de tratamientos múltiples, un solo grupo.
- h) Diseños factoriales: 2×2 ; otros ($2 \times 4 \times 3$), etc.

Cuasi experimento.

El cuasi experimento se caracteriza porque carece de aleatoriedad y/o grupo control. Los grupos ya están formados al iniciar la investigación, no se asignan al azar, ni hay “emparejamiento” del grupo tratamiento con el grupo control, es decir, no se exige que el número de ambos grupos sea exactamente igual. Cuando existe el grupo control, no es exactamente igual o equivalente al grupo tratamiento. Ejemplo de cuasi experimentos son los grupos de escuelas, barrios, bomberos, clubes deportivos, etc., también las series de tiempo: donde se realizan las observaciones antes y después del tratamiento, por lo que generalmente los números de las observaciones en cada grupo es desigual. Les falta validez interna y externa.

Investigación Cualitativa: es aquella investigación que se basa en valores cualitativos, es decir, relativos al investigador, a los sujetos involucrados e incluso a los evaluadores en el caso que los hubiese. Por ser cualitativa es muy subjetiva y debe ser considerada en el contexto de cada caso en particular.

Validez de los experimentos.

Los experimentos, para que sean valederos y puedan ser extensibles a otras situaciones, deben tener validez interna y/o externa.

Validez interna: es la validez que proporcionan los resultados cuando son confiables, es decir, cuando no hay lugar a dudas sobre los mismos. Expresados en términos cuantificables podría decirse que es cuando hay un alto porcentaje, por ejemplo, al menos el 95 % de probabilidad de que son exactos.

La validez externa: es la posibilidad de generalizar los resultados obtenidos de la investigación a situaciones que no son de experimentos, sino que son de los objetos o sujetos en general. Esta validez externa se logra en la medida en que se tengan los grupos de sujetos u objetos experimentales, lo más

parecidos posibles a aquellos a los que se quieren extender o generalizar los resultados; así mismo, es necesario repetir el experimento la mayor cantidad de veces que sea posible y en las condiciones más parecidas posibles a las situaciones reales, sean experimentos de campo o de laboratorio.

Pasos a realizar en un experimento o cuasi experimento:

1. Decidir cuántas variables dependientes e independientes incluir en el experimento. Deben incluirse las necesarias para lograr los objetivos y probar las hipótesis.
2. Elegir los niveles de manipulación de la o las variables independientes.
3. Desarrollar el o los instrumentos para medir la o las variables dependientes.
4. Seleccionar la muestra, lo más parecida posible a la población real.
5. Tomar los datos.
6. Seleccionar el diseño experimental más adecuado.
7. Planear la forma de manejar los objetos o sujetos del experimento.
8. En el caso de experimentos “verdaderos”, dividir los grupos al azar y emparejarlos. En el caso de cuasi experimentos, estudiar las características de los grupos intactos.
9. Aplicar las pre-pruebas (cuando las haya), los tratamientos y las post-pruebas..

Investigación de corte transversal: También llamada de Estudios Descriptivos o Correlacionales-causales. En la investigación de corte transversal, las mediciones son hechas en una sola ocasión (aun cuando esta sola ocasión puede ser unos minutos, una hora, un día, un mes o mayor tiempo). Por ejemplo, si se quiere saber cuál es el promedio de edad, estatura y peso de la población de una ciudad, o el rendimiento de una plantación de caña de azúcar, se toma un grupo de personas de la ciudad en un día y horas fijados y a esas personas se le mide la edad, estatura y peso en ese momento; en el caso de la caña, en algún momento de la zafra, día y horas fijados, se mide el rendimiento de la caña de azúcar.

Investigación de corte longitudinal: También llamada de Tendencia o de Cohorte, igualmente se les llama de Grupo o Panel. En la investigación longitudinal las mediciones se hacen durante un periodo de tiempo, por ejemplo, un mes, un año, varios años. Por ejemplo, en el caso anteriormente descrito, se quiere saber como varía con el tiempo la edad, estatura y peso de la población de la ciudad en cuestión, para lo cual se hace la medición de esas características durante un periodo de tiempo que puede ser unos meses, un año, etc. En el caso de la caña, se puede medir el rendimiento de la caña al inicio, mitad y fin de la zafra o se puede medir el rendimiento durante varios años.

Una investigación longitudinal puede ser **retrospectiva** o **prospectiva**.

Retrospectiva. La investigación longitudinal retrospectiva estudia o analiza los casos, fenómenos, características, eventos, situaciones, relaciones entre causa y efecto, etc, presentes y pasados. En el caso de la población de una ciudad, se toman los datos del pasado (que pueden o no haber sido tomados por el propio investigador o tomarse de archivos del censo, de registros electorales, de oficinas de demografía, etc) y los del presente (que puede o no tomarlos el propio investigador). En el caso de la caña de azúcar, pueden tomarse de los agricultores o de los registros del Ministerio de Agricultura, asociaciones de cañicultores, u otras oficinas.

En ciencias de la salud, los estudios de caso-control son del tipo observacional, analítico, longitudinal, retrospectivo, ya que por un periodo de tiempo se estudia un grupo de sujetos con ciertos resultados (casos) y un grupo de sujetos sin esos resultados (controles). Luego se compara hasta qué punto cada sujeto estuvo previamente expuesto a la variable de interés, tal como un factor de riesgo, un tratamiento o una intervención. Este tipo de estudio (caso-control) es especialmente útil para estudiar condiciones raras o condiciones con intervalos de tiempo largo entre la exposición al factor o causa y la aparición de los resultados, tal como el riesgo de desarrollar una neoplasia, en cuyo caso una investigación prospectiva sería muy difícil. Sus ventajas son la eficiencia y la economía, pero la desventaja es que no tienen la fuerza de la evidencia que tienen las investigaciones prospectivas.

En el Anexo 7 se da un ejemplo de este tipo de investigación.

Prospectiva. La investigación longitudinal prospectiva es aquella donde se estudian o analizan los casos, fenómenos, características, eventos, situaciones, relaciones entre causa y efecto, etc., es decir, los objetos o sujetos de la investigación, presentes y se siguen hacia el futuro. En el caso de la ciudad y de la caña de azúcar, se toman los datos cada cierto tiempo a lo largo del futuro, o se buscan en las dependencias mencionadas.

Las investigaciones observacionales, analíticas, longitudinales, prospectivas, son las mejores para estudios clínicos y epidemiológicos, ya que los datos se colectan prospectivamente; no hay riesgo de recordar hechos pasados sesgados; el orden temporal es preciso, es decir, se puede decidir si un resultado siguió y no precedió a una causa; el investigador puede controlar la calidad de los datos. Las desventajas son: la pérdida de información por “erosión”, pérdida de seguimiento, cambio en el comportamiento de los sujetos, o porque algunos sujetos abandonan el estudio, se mudan de lugar o mueren; también puede que la forma de observación sea diferente entre los dos grupos comparados.

En el Anexo 6 se da un ejemplo de este tipo de investigación.

Creatividad

Por creatividad se entiende la actividad de crear nuevas ideas, procedimientos, etc. En el caso de la investigación científica, la creatividad se refiere a la forma nueva de encarar y resolver algún problema de índole científica, el cual puede ser que nunca se haya resuelto o que la nueva forma de resolverlo sea mejor o en último caso sea diferente. También se entiende por creatividad científica, el desmarcarse de los demás en su campo o área de trabajo, generalmente por competitividad.

Innovación

Por innovación se entiende la capacidad de crear nuevas ideas, nuevos métodos o procedimientos, nuevas soluciones a problemas conocidos, aún la simple modificación de cualquier asunto, por ejemplo de un proceso o de un aparato, de una técnica, se puede considerar una innovación; sin embargo para que sea importante, trascendental o, al menos, significativa, debe servir para algo, ya sea por su uso directo en solucionar algo, o indirecto porque ayuda a resolver algo.

Experimentación o Investigación empírica.

Es aquel tipo de estudio donde se repite la metodología en condiciones diferentes a las condiciones originales, por ejemplo, se estudia el efecto de un biocida sobre algún organismo plaga, pero en otro lugar o ubicación geográfica, o en diferentes condiciones climáticas, o aún sobre diferentes organismos plaga. Se le llama experimentación porque no se genera un conocimiento original, sino que se repiten los conocimientos generados por otros investigadores, pero en condiciones diferentes. Se le llama empírica porque se basa en la modificación simple de condiciones las experimentales.

Desarrollo tecnológico (traslado a la práctica)

El desarrollo tecnológico es la modificación que se hace a los resultados de una investigación con el objeto de mejorar su aplicación y su extensión. Se le considera también como el traslado a la práctica, de ser posible en forma masiva, de los resultados de una investigación. Por ejemplo, la fabricación de un nuevo tipo de bloques de cemento para construcción, más liviano, resistente y duradero. Otro ejemplo es la adición de lidocaína (un anestésico) a las inyecciones de vitamina B para disminuir el dolor de la inyección que se produce cuando se inyecta la vitamina sola.

CAPÍTULO 3.

CÓMO INICIAR UNA INVESTIGACIÓN.

Cómo iniciar una investigación.

Asesoría en la investigación.

Fuentes de información a consultar en investigación científica.

Cómo buscar y obtener las fuentes primarias de información.

Notas extra

Resumen de la selección del problema a investigar

Elementos básicos del proceso de la investigación

Preguntas a responder en la selección del diseño de estudio (tipo de investigación)

CÓMO INICIAR UNA INVESTIGACIÓN.

Cuando alguien quiere hacer una investigación por primera vez, generalmente, tiene dos grandes alternativas iniciales: Sabe qué tema investigar casi en detalle o no tiene idea ni siquiera de la rama del saber en la que desea pesquisar.

En el primer caso puede ser la elección por formación profesional y dentro de esta por razones subjetivas, tales como gusto, preferencia, facilidades, etc. En el segundo caso tiene que seguir alguno o algunos de los pasos que se explican a continuación.

Lo primero que debe hacer el investigador en formación es elegir la rama de la ciencia en la cual desea investigar (en orden alfabético): Agronomía, Astronomía, ... , hasta Vulcanología, Zoología, Zootecnia, etc. Para hacer esta selección es conveniente tomar en cuenta las fuentes de información y otras facilidades para investigar, tales como acceso, sujetos a estudiar, equipos, etc. Si ya tiene una profesión o ha estudiado alguna de esas ramas, pero se pretende profundizar en ellas, es decir, especializarse, lo más común es hacer una lista de las especialidades de la rama en cuestión, por ejemplo, en Agronomía podría ser: Edafología, Hidrología, Entomología, Fitopatología, etc., en Botánica podrían ser: Morfología, Taxonomía, Fisiología Vegetal, etc., en Economía podrían ser: Macroeconomía, Microeconomía, Econometría, Economía Ambiental, etc., en Medicina podrían ser: Cirugía, Fisiatría, Neurología, Pediatría, Ginecología, Obstetricia, Endocrinología, Nefrología, etc., en Zoología podrían ser: Parasitología, Malacología, Ornitología, Mastozoología, en Zootecnia podrían ser: Tipos y Razas de Ganado, Pastos y Forrajes, Genética y Mejoramiento Animal, etc. Si la persona está especializada, quizá desee una sub-especialidad, por ejemplo, en Psicología podría ser Psicología Infantil, Psicología del Farmacodependiente, etc., en Biología podría ser Genética Molecular, Biotecnología, Virología, Protozoología, etc., en Medicina podría ser Neonatología, Andrología, Parasitología, Neurocirugía, etc., en Zoología podría ser Taxonomía de Nematelmintos, Manejo de Fauna Silvestre, Patología Aviar, etc.

Si la persona está sub-especializada, pero no ha hecho una investigación por sí sola y desea hacerla, lo más lógico es que ya tenga uno o más temas en mente. Si no fuese así, lo recomendable sería hacer una lista lo más exhaustiva posible, de probables temas a investigar. Esta lista puede incluir temas muy comunes y ya realizados y publicados por otros investigadores, así como temas en realización o no publicados por otros científicos. En cualquiera de las situaciones anteriores se debe contactar personalmente, por teléfono, por escrito, e-mail, etc., a los autores de esos trabajos, indicándoles que se desea trabajar en ese tema y pidiéndoles sugerencias para la investigación, así como separatas de sus trabajos, referencias y otras fuentes de información, incluyendo nombres y direcciones de otros investigadores en el tema. La lista final puede ser tan larga como para tener 100 o más temas o tan corta para incluir solamente 5 ó 10 temas, de acuerdo con el rango de información o nivel de detalle que se desee realizar. Una vez elaborada la lista se podrían descartar temas por razones obvias, tal como requerir equipo no disponible, ser anti-ético, sobrepasar la disponibilidad presupuestaria, falta de suficientes referencias, sitio inaccesible, etc. De esta forma se reduce la lista al mínimo y se elige el tema que sea más factible. Siempre debe existir alguna persona que actúe como asesor o tutor, es decir, que indique desde un comienzo por qué elegir un tema y no los otros.

Como una forma de ayudar a elegir el tema de la lista final, se puede utilizar una matriz (Fig 4) donde se colocan los temas en un sentido y los criterios de selección en otro. Luego se le da un valor a cada criterio en cada tema, por ejemplo, entre 1 y 10, siendo 1 el valor más bajo y 10 el más alto. Si se

considera que el tema sobre "Control del dengue en la ciudad de Mérida" es poco o nada original, en el criterio *Originalidad* se le dará un valor de 1 ó 2, mientras que en el de *Interés Social* tendrá 9 ó 10. De esta forma se va valorando cada tema a través de todos los criterios y se suma su valor total. Al final se tendrá la lista de temas con sus valores y aquel o aquellos temas que sacaron la mayor puntuación serán los de mayor interés para el investigador. Una vez establecidos los temas de mayor interés la elección final puede ser subjetiva, por ejemplo, dentro de los cuatro o cinco primeros temas se elige alguno, aún no siendo el primero, por preferencia personal u otra razón.

El tema puede haber sido muy investigado, poco investigado o no haber sido investigado. Esto se puede conocer, generalmente, por la cantidad de información existente. También mediante consulta a otras personas conocedoras del tema, preferiblemente expertos en el tema.

En todo caso, cuando un tema ha sido investigado o muy investigado, se puede investigar desde otro punto de vista a los tratados hasta el presente, o con otra metodología, o con enfoques de otras disciplinas, por ejemplo, el estudio del comportamiento de los conductores de taxis hacia sus clientes puede estudiarse con metodología usada para los médicos y sus pacientes, o con enfoque economicista o conductista, o aun desde el punto de vista de causa-efecto. También se puede estudiar en otro lugar, ciudad o en condiciones ambientales diferentes. En algunos casos se puede investigar en un grupo de sujetos de diferente estrato social a los ya estudiados. Es conveniente indicar que para llegar a nuevas ideas hay que usar diferentes métodos y enfoques en la investigación, es decir, que no debería limitarse a un solo método o enfoque. También hay que tomar en cuenta que a veces es necesario cambiar el enfoque o el procedimiento

Siempre hay que tener en cuenta que lo más importante para la selección del tema es el interés que la persona tenga en el mismo. Lógicamente, en algunos casos también hay que considerar el interés de la institución donde está adscrita la persona y los intereses generales de la nación.

Una forma importante de decidir sobre qué investigar es comparar: Necesidades versus Deseos, también comparar lo que se desea lograr: Producto físico versus Producto simbólico.

Hay ocasiones en las cuales es conveniente seleccionar el tema mediante lo que se ha denominado un torbellino de ideas (*brain storm*), el cual permite ver las diferentes alternativas que hay dentro de lo que se desea investigar.

En ciertas ocasiones la idea del tema a investigar surge casi espontáneamente de algún hecho fortuito, tal como la asistencia a un congreso u otro tipo de reunión científica, una conferencia o charla, o la lectura de un artículo en una revista científica o aun en un diario nacional o local; también puede surgir de ver una película o un programa de televisión, o de oír un programa radial. Hay investigadores que de una conversación informal con alguna persona han seleccionado el tema de investigación y en algunos casos el tema ha servido para convertirse en expertos en la materia. El fallecido ingeniero agrónomo chileno (posteriormente naturalizado venezolano) Álvaro Montaldo, Profesor de la Universidad Central de Venezuela, considerado el investigador en raíces y tubérculos más importante de Latinoamérica y uno de los mejores del mundo en investigaciones sobre papa, nos relató que su especialidad la escogió cuando en el último año de su carrera universitaria le tocaba indicarle a su tutor, el tema en el cual haría su tesis; cuando estaba en la oficina del tutor y este le preguntó cuál era el tema que investigaría para la tesis, él sin saber que responder pues aún no tenía nada en mente, vio sobre el borde de una ventana, una papa, y respondió de inmediato que "la papa" sería su tema de investigación. Desarrolló el tema y tomó tanta pasión por el mismo que llegó a ser la máxima autoridad en la materia en nuestro continente y uno de los mejores del mundo.

Hay que tomar en cuenta que cualquiera que sea el tema de la investigación, para que pueda tener resultados tangibles, es decir que se puedan percibir de manera precisa, debe ser real, realizable, justificable, coherente, concreto bien organizado y presentado en forma muy clara y precisa, por lo tanto no debe ser ambiguo, vago, general, vasto o global (aun cuando en estos días esté muy de moda la

palabra global). Mucho menos debe ser irracional, confuso, ininteligible, inconsistente. Por ninguna razón, la investigación será incomprensible y menos aun, prejuiciosa.

Siempre hay que tener en cuenta los alcances o profundidad del tema, es decir, tener en cuenta a los lectores y, muy especialmente, a los usuarios a quienes va dirigido.

Una vez seleccionado el tema comienza la búsqueda de información.

Esta búsqueda tiene como objetivos 1) Conocer lo que otros han hecho y obtener los conocimientos que ya han sido adquiridos u obtenidos. 2) Determinar la aplicabilidad de los métodos de estudios previamente efectuados al problema que se propone a investigar e identificar los aspectos que necesitan mejorarse (métodos, teorías y análisis). 3) Ratificar la originalidad del proyecto propio y señalar los conocimientos nuevos que serían obtenidos. 4) Identificar las áreas de controversia y discrepancia actuales en los lineamientos del problema a investigar y relacionadas con el proyecto de investigación, por ejemplo. 5) Ayudar a la formulación de otros problemas de investigación, en la selección de una metodología útil y suministrar información comparada de antecedentes para los datos que se obtendrán.

Lo ideal es buscar inicialmente las referencias en revistas especializadas, las más recientes posibles, así como en textos fundamentales o clásicos en el tema.

Lo recomendable es buscar inicialmente las referencias en las bases de datos o en las revistas de referencias. Como ejemplos de bases de datos están el Science Citation Index y el Social Science Citation Index, el Ulrich's Directory, MEDLARS (solo para ciencias de la salud). Como ejemplo de revistas de referencias están el Current Contents (con seis versiones diferentes de acuerdo con las áreas del saber), el Index Medicus (ciencias de la salud), el Zoological Records (zoología), Biological Abstracts (todo lo concerniente a la vida desde moléculas hasta el universo), el Chemical Abstracts (química), Entomological Abstracts (entomología). En el nivel regional está el Latindex que es un directorio y catálogo de las revistas (científicas y humanísticas) de Latinoamérica, el Caribe, España y Portugal, LILACS (Literatura Latinoamericana en Ciencias de la Salud), en casi todos los países hay tanto bases de datos como revistas de referencias, por ejemplo, en Venezuela existe el "Registro de Publicaciones Científicas y Tecnológicas Venezolanas" del FONACIT (antes CONICYT) y la base de datos "Revistas Venezolanas de Ciencia y Tecnología" (Revencyt) de la Universidad de Los Andes y Fundacite-Mérida. Finalmente, para aquellos que tienen acceso a internet, existen muchas bases de datos y fuentes de referencias a través de este medio, por ejemplo, para Latinoamérica, el Caribe, España y Portugal, existe Scielo (Scientific electronic library on-line). Por otra parte, existen enciclopedias de gran utilidad, como Wikipedia y buscadores tales como Google, Yahoo, Altavista, etc.

Una vez localizadas las fuentes de información hay que hacer la búsqueda en cada una de ellas y seleccionar las referencias de mayor interés para el tema seleccionado. Con esta selección se debe acudir a las bibliotecas para averiguar cuáles de las publicaciones están allí o cómo conseguir, si fuera posible, las que están en otras bibliotecas del país o del extranjero. En muchos casos las revistas que buscamos no está en la biblioteca o aún no está en el país, por lo que podría parecer que la búsqueda fracasó, sin embargo quedan varias alternativas, por ejemplo, en cada número de Current Contents aparece un índice con direcciones de las instituciones editoras de cada revista que aparece en ese número. Igualmente, se puede buscar por internet, donde hay varias fuentes de referencia que dan gratuitamente desde solo el título y autor o el resumen (abstract), hasta el artículo completo (esto depende de cada revista en particular), otras fuentes de referencia cargan una suma de dinero por la información solicitada.

El investigador que se inicia, por lo general se pregunta cuántas y qué actualidad deben tener las referencias para iniciar una investigación. Esta pregunta no tiene una respuesta precisa, sin embargo, se considera en general que deben consultarse, al menos, unas 50 referencias específicas sobre el tema, para de ellas seleccionar en primer término unas 25 a 30 que darán la información primordial para iniciar la redacción del proyecto de investigación, también llamado protocolo o anteproyecto de investigación. Lógicamente, de cada referencia debe hacerse una ficha referencial, de lo cual hablaremos más adelante. En cuanto a la actualidad, se considera que estas primeras referencias deben ser de los

últimos cinco años. Si la información existente fuese muy escasa, se podría aumentar hasta los últimos diez años.

ASESORÍA EN LA INVESTIGACIÓN.

Cuando un individuo realiza su primera investigación y también las que ya tienen cierta experiencia, es necesario, se podría decir que es indispensable, que sea dirigido por uno o más asesores, que se llaman de diferentes maneras: asesor, guía, tutor, consejero, supervisor, etc. Este asesor debe ser una persona especializada o conocedor del tema de la investigación y, preferiblemente, un investigador con publicaciones en su haber. Al menos debe tener conocimiento suficiente de la metodología de la investigación científica. No es necesario que el tutor o asesor sea de la misma institución (liceo, universidad, empresa, etc) que el investigador que se inicia.

El investigador que se inicia debe presentar a la persona que considera que debe ser su asesor o tutor, preferiblemente por escrito, una solicitud de la asesoría, indicando el tema, su importancia, sus objetivos, el tiempo disponible por día y por semana, el tiempo estimado para terminar y los recursos con que cuenta para realizar la investigación. Otros detalles son también convenientes, pero no indispensables. Todo esto en forma resumida, es decir en una o dos páginas. No se trata del proyecto en sí. El proyecto podrá ser entregado al tutor si este lo pide, lo que es lo más probable. Se recomienda pedir al tutor o asesor, en caso de aceptar, una respuesta también por escrito.

Debe establecerse la mejor relación posible entre el investigador asesorado y el asesor. Es indispensable que desde el comienzo tanto el tutor como el tutorado establezcan claramente los deberes y responsabilidades de cada uno, por ejemplo, en cuanto al tiempo de dedicación del tutor al tutorado (horas por semana), la elaboración del proyecto si no existe, la búsqueda de información, discusión y sugerencia en el desarrollo de la investigación, referencia a otros asesores (estadístico, redacción, etc) quienes pudiesen ayudar en la investigación, redacción del informe final o tesis, etc, y en caso de cualquier alteración, advertirla con la mayor anticipación posible, para evitar hacerle perder el tiempo a la otra persona.

Por su parte el tutor debe “adivinar” o predecir los problemas que podrá tener el tutorado y guiarlo hasta que lo resuelva de la mejor manera, y que sea el mismo tutorado quien vea lo difícil o fácil de resolver cada problema. Una vez resuelto favorablemente el problema, lo cual puede ser después de varios intentos fallidos, el tutor debe dar un estímulo al tutorado mediante una felicitación por su logro.

Debe haber un gran respeto entre el tutor y el tutorado, sin que esto signifique que no pueda haber una gran cordialidad, amistad y buen humor en la relación. El asesor deberá avalar el resultado final del trabajo, sea tesis, informe o reporte final, etc.

A medida que el investigador que se inicia, realiza investigaciones nuevas o más complejas, podrá ir necesitando cada vez menos la ayuda del tutor o asesor.

Además del tutor, puede y, a veces, es recomendable haber otros asesores, en aspectos específicos, tal como metodología, estadística, química, taxonomía, matemáticas, anatomía, física, o aun más específicos, como cirugía esofágica, astrofísica del planeta Marte, ecuaciones diferenciales, etc. En todo caso, cuando se necesitan otros asesores, debe tenerse en cuenta la aprobación del asesor principal o tutor, pues sería muy incómodo, desagradable y, en muchos casos, conflictivo, que el tutor no conozca, no esté de acuerdo o peor aun, esté en contradicción o sea enemigo del otro asesor.

Para mayores detalles del papel del tutor y del tutorado, así como de las relaciones entre ellos se recomienda leer el artículo “Las relaciones entre el tutor y el tutorado” (Salinas 1995) en el Anexo.17.

FUENTES DE INFORMACIÓN A CONSULTAR EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.

Las principales fuentes de información en investigación científica, como se ha dicho antes, pueden encontrarse a disposición del usuario en diferentes formas. Pueden ser de **tipo general** para cualquier investigación, tal como enciclopedias, tratados, diccionarios, átlases, textos de estadísticas, anuarios e informes en general, etc., también pueden ser **medianamente específicos** como, por ejemplo, Principios de Matemáticas, Medicina General, Fundamentos de Economía, Elementos de Arquitectura, etc. Y finalmente pueden ser **específicos o muy específicos**, como, por ejemplo, Manual de Ingeniería Eléctrica, Microbiología de Alimentos, Análisis Costos/Beneficio, Evolución de Impactos Ambientales, Avances en Genética Molecular, etc.

Fuentes primarias. Por otra parte, pueden ser fuentes primarias de información cuando la información que se presenta proviene directamente del autor o autores de la misma, es decir, de quien las ha generado. Esto no quiere decir que la información debe ser original, ya que en esta categoría se incluyen las revisiones (*review*) de temas, generalmente hechas por expertos en la materia, quienes leen analizan y critican la información más relevante sobre el tema y, por supuesto, añaden parte de sus conocimientos para aumentar o mejorar la información del material revisado. Aquí se incluyen, en primer término, los libros (Textos, Tratados, Ensayos, Principios, Fundamentos, etc.), los artículos, revisiones, cartas al editor, editoriales, comentarios, biografías, etc., publicados en revistas, editoriales: también se incluyen las revistas, boletines, tesis, trabajos de ascenso, manuales, guías, anuarios (generalmente públicos), etc. Hasta la prensa puede ser usada como fuente primaria de información. Igualmente se incluyen cartas, faxes y cualquier otro documento personal, generalmente escrito (por excepción se pueden incluir comunicaciones verbales). También se incluyen los libros o capítulos de libros (cuando los autores publican los capítulos por separado). En todos los casos, los medios no escritos también se incluyen, por ejemplo, videos, casetes, disquetes, CD-ROM, DVD, internet, e-mail. La radio y la televisión también pueden ser usadas como fuentes primarias de información. Igualmente las bases de datos virtuales, films, etc. Según la UNESCO, también están las "...revistas primarias que pueden denominarse también revistas de investigación y desarrollo, dando todos los detalles necesarios para poder comprobar la validez de los razonamientos del autor o repetir sus trabajos".

Se publican anualmente entre 40000 y 100000 revistas en todo el mundo, de las cuales 30000 son médicas. Se publica un millón (1000000) de artículos al año, es decir 2880 por día o 2 por minuto. Además se publican otros artículos con aspectos médicos lo que lleva el total a dos millones de artículos por año. De todas estas revistas, 100 revistas publican lo más importante. La pregunta que se hacen muchos investigadores y científicos en general es ¿Tengo tiempo y acceso para leer todos los artículos (le tomaría leer 17 artículos por día todos los días del año) y todas esas 100 revistas? La respuesta casi unánime es: No. Para solucionar ese problema están los "abstracts", etc.).

Fuentes secundarias. Las fuentes secundarias de información se refieren a aquellas donde la información es recogida o resumida, indizada, clasificada, catalogada, etc., y se dispone a través de las revistas y otras obras de referencia, o en catálogos, registros, índices, listados (check lists), alertas referenciales (generalmente bibliográficos), etc. De igual forma, los medios de divulgación pueden ser escritos (impresos), audio-visuales, digitales o informáticos.

Fuentes terciarias. Las fuentes terciarias de información son aquellas que seleccionan y compilan la información de las fuentes secundarias y a veces primarias, para disponerlas al usuario en forma de bases de datos, que pueden ser, como en los casos anteriores, por diversos medios físicos de difusión (impresos, audiovisuales, etc.). Ejemplos de estas fuentes terciarias de información son LILACS (Literatura Latinoamericana en Ciencias de la Salud) desarrollado por la Biblioteca Regional de Medicina (BIREME), en Sao Paulo, Brasil; MEDLARS (Medical Literature Abstracts Retrieval Systems) desarrollado por la National Library of Medicine (NLM) en Washington, EUA; EMBASE (Excerpta Medica Base) desarrollada por la firma holandesa Elsevier en Ámsterdam, que publica la fuente secundaria de información (en papel) Excerpta Medica, SCISEARCH (Science Citation Index Search) y Current Contents Search, desarrollados por la empresa Institute of Scientific Information, en Filadelfia, EUA; Biosys Previews (Biological Systems Previews) desarrollado en EUA; Biosis (Biological Information Services) desarrollado en Filadelfia, EUA; Ulrich's International Periodical Directory, desarrollado en Nueva York, EUA; University Microfilms Inc.; Dissertation Abstracts International, Michigan Microfilms Inc. Desarrollado en EUA y muchos otros más.

Fuentes cuaternarias. Las fuentes cuaternarias de información son esencialmente sistemas informáticos, generalmente institucionales o comerciales, que permiten acceder (mediante suscripción pagada o gratis), por computadoras a las bases de datos, a los títulos, autores y, en algunos casos, a los resúmenes o a los artículos o libros completos (*full text*). Algunos ejemplos son: BRS, GTE TELNET, PAPERCHASE y muchos otros más. Hoy día, casi todas las empresas editoriales de libros y revistas (Elsevier, MacGraw-Hill, etc.) tienen sitios en la Web que funcionan como fuentes cuaternarias de información (a veces primaria, secundaria y terciaria).

Igualmente, casi todas las agencias internacionales difunden información a través de las cuatro fuentes de información. ONU, UNESCO, FAO, OMS, PAHO/WHO (Washington), OPS/OMS (Caracas). Todas tienen sus sitios en internet.

Libros. Los libros han sido tradicionalmente (desde antes de la invención de la imprenta) el medio más usado para difundir y perpetuar el conocimiento humano. En el aspecto científico, principalmente, los libros tienen diferentes objetivos o usos, por ejemplo, los más elementales son aquellos referidos como bases para introducir al lector en el tema, materia o especialidad en cuestión. En el nivel de educación secundaria y universitaria, pueden observarse los titulados “Elementos de ...”, “Fundamentos de ...”, “Introducción a ...”, etc., que de una vez indican que se trata de un texto para iniciar al usuario en el tema. Estos libros podrán ser más o menos completos y complejos de acuerdo con la materia o especialidad en cuestión o al usuario al que van dirigidos. Así se pueden ver: “Elementos de Álgebra” para secundaria, “Introducción al Cálculo Infinitesimal” para universitarios, “Manual de Medicina General” para pregrado universitario, “Fundamentos de Neurocirugía Pediátrica” para postgraduados, etc. En el nivel de especialistas, los libros son de contenido más profundo y complejo, de acuerdo con los usuarios a quienes van dirigidos. Generalmente los libros tienen información muy actualizada sobre el tema que tratan. Por otra parte, hay libros que a pesar de haber sido publicados hace mucho tiempo, incluso muchas décadas atrás, no pierden su importancia para la investigación, bien porque marcaron un hito científico que cambió la visión y perspectiva en su materia, o bien porque su información no ha sido superada. Actualmente; a estos libros se les llama “clásicos” y son fuente casi obligada de referencia en su especialidad. Hoy día y debido al vasto cúmulo de información existente en materias científicas, es casi imposible que un solo autor escriba un texto o tratado sobre un tema, por lo cual las empresas editoriales han desarrollado el libro “editado”, lo cual quiere decir que le encomiendan a un experto sobre el tema del libro, que seleccione a diferentes autores (especialistas en su campo específico) para que cada uno escriba uno o más capítulos del libro. Esta persona a quien se le denomina Editor, tiene la responsabilidad de editar científicamente o técnicamente el libro, lo cual incluye seleccionar los autores y asignarles su tema, elegir la longitud de cada capítulo, dar un orden lógico a los capítulos dentro del texto, unificar el estilo de redacción, hacer las recomendaciones y ajustes necesarios en el texto, etc. En la mayoría de los casos, el Editor escribe el Preámbulo o la Introducción o uno o más de los capítulos del texto.

Revistas. Las revistas de información científica por lo general son publicaciones en serie, es decir, de publicación continuada, de allí que deben incluir un número asignado por la institución internacional de normas de publicaciones que se denomina ISSN (International Standard Serial Number). Las revistas pueden ser periódicas, es decir, que son publicadas a intervalos de tiempo regular (anual, semestral, etc., hasta semanal, en algunos casos son diarios), o pueden ser esporádicas, es decir, que se publican sin un intervalo de tiempo regular prefijado, sino que pueden aparecer varios números en un año, incluso en una misma fecha, o pueden pasar varios años sin aparecer. El Annual Review of Ecology es anual, mientras que Nature y Science son semanales.

Uno de los mayores significados científicos de las revistas es la actualidad de la información suministrada. Esto se basa principalmente en su periodicidad y lo relativamente corto de los artículos, en comparación con los libros que requieren una laboriosa, ardua y larga preparación. Por lo general, las revistas científicas incluyen además de su identificación y tabla de contenido, un editorial, artículos originales, revisiones “bibliográficas”, notas y comentarios sobre temas muy actuales, cartas al editor (que son comentarios muy breves sobre temas relacionados con la revista), y las cuales a veces son respondidas por otros “correspondientes” a favor o en contra de la opinión inicial, noticias (nuevas terapias, equipos, materiales, fármacos, “software”, etc.) y agendass de congresos y otras reuniones científicas relacionadas con la materia de la revista.

Las revistas son el medio de difusión del conocimiento humano, tanto científico como humanístico, preferido por los autores, especialmente cuando se trata de grandes hitos (en inglés: breakthrough) como el caso del trasplante del corazón, la estructura del ADN, la clonación de mamíferos, el genoma humano, etc. Lógicamente no todos los días aparece un gran desarrollo científico, pero sí innumerables aportes con un rango muy amplio de importancia, originalidad y significado para la ciencia, es decir, unos que aportan muy poco y otros que aportan mucho. Pero la ciencia se construye poco a poco, como un

castillo, un palacio o una casa, es decir, ladrillo a ladrillo, de tal manera que cada artículo publicado debe ser un aporte (o ladrillo) sin el cual nunca estará “completo” el conocimiento humano (castillo, palacio o casa). Por esta razón, actualmente existen en el mundo varios miles de revistas científicas. Solamente en química hay más de doce mil, las relacionadas con biología pasan de treinta mil y las de biomedicina son más de ocho mil. Hay indicaciones de que existen aproximadamente unas 100000 revistas científicas en el mundo, de las cuales unas 40000 son de contenido médico. Se produce un millón (1000000) de artículos por año, es decir, unos 2880 por día o 2 artículos cada minuto. Se considera que unas 100 revistas producen lo más importante de la investigación médica. La pregunta obvia es ¿Tiene usted tiempo para leer esas 100 revistas? La respuesta obvia es: No. Por lo tanto muchas personas apelan a los *abstracts*, *reviews*, etc. Lógicamente hay una gran variación en la calidad, cantidad y difusión de las revistas científicas, lo que hace que sea más difícil publicar en las de más alto nivel, tales como Nature y Science. Por eso es recomendable que el científico que desea publicar por primera vez, envíe su trabajo a una revista más modesta y de distribución restringida que con seguridad aceptará su artículo, más aun si este es de relevancia muy local. Posteriormente a medida que es leído y citado, el autor irá enviando sus trabajos a revistas más exigentes. Por este motivo, las instituciones evaluadoras de publicaciones y especialmente las financiadoras, han desarrollado mecanismos de evaluación para medir la importancia relativa de las revistas, por ejemplo, se toma en cuenta el “impacto científico” de la revista, es decir, si la revista publica artículos de gran significado para el avance de la ciencia o de la disciplina en particular, lo cual la hace que sea leída por la mayoría de los especialistas del tema; si la revista mantiene su periodicidad, es decir, no se atrasa en su publicación; si es arbitrada, es decir, si sus artículos son revisados y evaluados por especialistas en el tema (*peer-review*); si está indizada, es decir, si aparece en índices y especialmente en los de mayor importancia mundial (SCI, Ulrich’s, etc.); si la distribución es local, nacional o internacional; si es de tipo general (varias disciplinas) o es especializada (una sola disciplina), y una larga serie de otros criterios de evaluación.

Literatura gris. Literatura gris es la que los organismos internacionales han clasificado como de escaso tiraje (número de ejemplares), escasa distribución (a veces local o institucional), uso restringido (información industrial o confidencial), de difícil acceso al público en general, por no estar disponible en bibliotecas, Internet, etc. Dentro de esta categoría se incluyen algunas revistas y boletines, actas y memorias de reuniones científicas, pero especialmente las tesis, trabajos de ascenso, informes técnicos, documentos de trabajo, resúmenes ejecutivos, documentos en general, archivos institucionales y personales, correspondencia pública o privada, panfletos, publicidad, etc. En algunos casos esta es la única fuente de información sobre un tema particular y por tanto, a pesar de que la recomendación general es evitar usar la literatura gris, es indispensable acudir a ella para poder respaldar referencialmente la investigación.

Literatura efímera. La literatura efímera es aquella que se considera que tiene un período corto de utilidad y solo para una audiencia muy pequeña. Puede ser de gran tiraje (número de ejemplares), de amplia distribución (nacional o internacional), de uso general (no restringido), de fácil acceso al público en general. Por lo general incluye reportes técnicos, documentos de trabajo, actas y memorias de reuniones científicas, “newsletters”, panfletos, publicidad, etc.

Prensa. La prensa, tanto impresa como audiovisual, es fuente importante de información; sin embargo, debido a que por lo general la información es procesada por el periodista, quien no es el especialista del tema, la misma puede ser voluntaria o involuntariamente modificada, tergiversada o invertida totalmente. Aun la simple falta de una palabra o una sílaba, por ejemplo, las palabras “sí” y “no”, al eliminarse de una frase u oración invierten el sentido de la misma. Como los medios de comunicación no envían (por exigencias de tiempo) los manuscritos al especialista antes de publicar, este solo ve lo que sale en la prensa, radio o televisión, una vez publicado, con la posibilidad de que haya sido cambiado el contexto de la información.

Cintas magnéticas y videos. Las cintas magnéticas (casetes y videos) son fuente muy importante de información y cada vez se usa más. Tienen la ventaja de un libro o revista, ya que el casete se puede oír

en cualquier lugar sin molestar a nadie (aparatos portátiles con audífonos) y el video se puede ver también en casi cualquier lugar que posea un reproductor.

CD-ROM. Los CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory), disco compacto de solo lectura, son uno de los últimos adelantos en materia de información científica, con la ventaja de su gran capacidad de almacenamiento, por ejemplo, en un disco de unos 750 mega bites se puede almacenar una enciclopedia de gran tamaño, por ejemplo Encarta, o el Diccionario de la Lengua Española, y sobra espacio. Otra de las ventajas es que muchos programas son interactivos, es decir, permiten al usuario interactuar con el programa, e incluso conectarse directamente a internet para ampliar la información sobre un aspecto específico, por ejemplo, Wikipedia.

World Wide Web (www). La informática ha revolucionado entre otras cosas, los sistemas de información, incluyendo los científicos. Así hoy día la mayoría de las grandes empresas editoriales tienen sus sitios en la "Web" (www = World Wide Web, Red de Amplitud Mundial), lo que facilita el acceso a las fuentes primarias por los usuarios. Se puede acceder desde solo el título de la revista o libro hasta todo el artículo o libro en original (Full text). Existe, por supuesto, una serie de normas comerciales y de ética para evitar abusos por parte de los usuarios.

En todo caso, se recomienda usar solamente las fuentes primarias de información. Solo en casos donde es prácticamente imposible encontrar las referencias originales se podrá acudir a las fuentes de información secundaria o terciaria, pero nunca (es obvio) a las cuaternarias.

Cómo buscar y obtener las fuentes primarias de información.

Una vez que se ha decidido sobre el tema a investigar, debe buscarse la información pertinente con el objeto de conocer qué se ha hecho, quién, cómo, cuándo, dónde, por qué, etc., se ha hecho, para no repetir lo que está claramente investigado, para repetir los resultados que puedan estar dudosos y para realizar nuevas investigaciones o enfoques que aun no se han realizado. Para esto, lo lógico es consultar a los expertos en el tema, si los hay, o a personas que puedan aportar información importante al respecto. Al mismo tiempo es necesario visitar las bibliotecas, en particular las especializadas, por ejemplo, las de física, ingeniería, salud, economía, arquitectura, biología, química, etc., y mejor si son sub-especializadas, como las de computación, astronomía, ganadería, epidemiología, botánica, etc. En esas bibliotecas se buscará en los ficheros, bases de datos, archivos, etc., los títulos de libros, revistas, y otros documentos que puedan contribuir con la investigación. Una vez ubicadas las referencias útiles, se procederá a revisar su contenido y seleccionar las que realmente sean convenientes al trabajo propuesto. De ser necesario se harán fotocopias para futuras consultas sin tener que acudir de nuevo a la biblioteca, especialmente cuando están en otras localidades, lejos de la nuestra.

Como en muchos casos no es posible ubicar las referencias necesarias en las bibliotecas locales o regionales, se hace necesario acudir a las bibliotecas nacionales, generalmente ubicadas en la capital del país, por ejemplo, en Venezuela, la Biblioteca Nacional y la de la Universidad Central de Venezuela están en Caracas, las que son las más completas en términos generales. En ciencias y ramas relacionadas, la más completa del país es la del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) en Los Altos de Pipe, Estado Miranda.

Todas las bibliotecas, salvo algunas excepciones, ofrecen servicios de fotocopias por correspondencia, pago por adelantado, y a través de otras bibliotecas. Cuando el material no se encuentra allí, los mismos empleados de las bibliotecas sugieren otras alternativas tales como otras bibliotecas, por ejemplo, la del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), o de otras instituciones públicas o privadas (muchas empresas, industrias y hospitales o clínicas privadas y organizaciones no gubernamentales (ONG) poseen sus propias bibliotecas especializadas). En último caso sugieren bibliotecas del exterior, por ejemplo, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) mantiene excelentes bibliotecas en ciencias de la salud en Sao Paulo, Brasil, Ciudad de México y Washington DC. El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) tiene la mejor biblioteca sobre agricultura, ganadería y forestal, de Latinoamérica. En filosofía de la ciencia, la Universidad de Buenos Aires tiene una excelente biblioteca. En el cultivo de papa, el Centro Internacional de la Papa (CIP), en Lima es la mejor en su especialidad. En Cacao, el Centro de Pesquisas en Cacao, en Itabuna, Bahía, Brasil. En paleontología, el

Museo Argentino de Ciencias Naturales, en Buenos Aires. Fuera del ámbito latinoamericano, los Estados Unidos y Canadá, así como Europa y algunos países asiáticos mantienen excelentes bibliotecas, en temas particulares.

A veces, después de varias semanas y en algunos casos hasta seis meses, la biblioteca donde se supone que está el artículo en particular que necesitamos, nos contesta que ya no tienen esa revista o que el número específico se perdió o se lo robaron, o que alguien cortó y se llevó el artículo de esa revista, o que ya no prestan el servicio requerido, etc. En resumen, que después de mucho tiempo (perdido) estamos sin el artículo necesario.

En cualquier caso, una forma práctica, rápida y gratuita de obtener, no solo el artículo original deseado, en forma de separata (retiro o "reprint") original o al menos en fotocopia, sino en muchos casos también separatas de otros artículos relacionados con el tema, es solicitarlos directamente al autor. ¿Cómo se hace? Una forma sencilla y expedita consiste en enviar una carta, aerograma, tarjeta postal común, o mejor aún una tarjeta postal especial de solicitud de separatas como la que se muestra en la figura 3, en el anverso de la tarjeta (figura 3, arriba) se coloca el nombre y la dirección de la persona a quien va dirigida y en el reverso (figura 3, abajo) se escribe el nombre del autor con su título académico si se conoce y luego el título del artículo, la revista, volumen, páginas y año de la publicación. Generalmente con solo colocar el título del artículo o solo el título y volumen de la revista, es suficiente, pues el autor sabe a qué artículo se refiere.

POR AVIÓN	TARJETA POSTAL	
	Prof. PEDRO JOSÉ SALINAS, Ph. D. UNIVERSIDAD DE LOS ANDES FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES APARTADO 241 MÉRIDA. VENEZUELA	
ESTIMADO / DEAR		
	ME AGRADARÍA RECIBIR COPIA DE SU INTERESANTE TRABAJO: I WOULD LIKE TO RECEIVE A COPY OF YOUR INTERESTING PAPER:	
	Y CUALQUIER OTROS SOBRE EL TEMA / AND ANY OTHERS ON THE SUBJECT. MUCHAS GRACIAS / THANK YOU VERY MUCH.	

Fig. 3. Tarjeta postal para pedir separatas de artículos, directamente al autor.

¿Dónde se consigue el nombre y la dirección del autor del artículo? Generalmente, cualquier revista o libro, donde aparece el nombre del autor también aparecerá su dirección. En otro caso, el Current

Contents, tanto en edición impresa como en disquete, CD ROM o en línea (CC On Line) en la web, trae al final el nombre y la dirección del autor a quien solicitar las separatas. Otra forma es buscar en Hotmail o en Google Scholar usando el nombre del autor, donde casi siempre se encontrará alguna referencia a su dirección. Se toma de allí y se envía la solicitud. El tiempo de llegar de Latinoamérica a Europa, Asia, África u Oceanía es de dos semanas más una o dos semanas en contestar el autor más dos semanas en llegar el sobre con las separatas, todo en cinco o seis semanas. Si en la carta o postal se le indica el tema que queremos investigar y se le solicita además de separatas, otro tipo de información y consejos sobre cómo y qué hacer, con toda seguridad que se obtendrá esta ayuda desinteresadamente. Todo el gasto consiste en la postal y la estampilla (sello) de correos, el resto corre por cuenta del autor del artículo. Esto es una convención internacional no escrita, ya que se considera un estímulo el que haya personas interesadas en tener nuestros artículos publicados.

Otra forma de obtener, más rápidamente, el artículo original, es a través de internet. Como dijimos antes, hay varios sitios en la red incluyendo www.doaj.org (Directory of Open Access Journals), www.latindex.org (Índice de revistas iberoamericanas), MEDLINE/PubMed www.nlm.nih.gov (más de 5000 revistas con más de 17 millones de artículos, desde los años 50), www.freeservices.web/md.com, www.freehwirepress.com, etc., que ofrecen algunos o todos sus artículos completos. Así que solo hay que bajarlos (*download*) e imprimirlo, sin más costo que el de la suscripción a internet y la llamada telefónica o el alquiler del tiempo en un cyber café. La Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, tiene una página con información sobre ciencias de la salud donde, a través de una conexión (*link*) se puede acceder a alrededor de 2000 revistas (su dirección es <http://biosalud.saber.ula.ve>).

Otra forma de obtener información en internet son las enciclopedias, las cuales como su nombre indica dan información sobre todo el conocimiento humano. Entre las más conocidas están Encarta que es parte del sistema operativo Windows por lo que cuando se compra el programa o una computadora con el programa prepagado ya le incluye la enciclopedia Encarta. Otra enciclopedia, quizá la más completa al momento (2010), es Wikipedia, patrocinada entre otros por la Universidad de Harvard. Estas enciclopedias dan la información en varios idiomas.

Las bases de datos en disquetes o mejor en CD ROM son fáciles de usar y generalmente al adquirirlas se obtiene un disco de instalación, así que cada biblioteca o individuo tendrá ya instalado el programa (*software*) para el uso inmediato. Una vez instalado el programa solo hace falta introducir el disco en el lector (*driver*) y seguir las instrucciones en la pantalla. En muchos casos hay un programa demostrativo (*demo*) para facilitar la tarea al nuevo usuario.

Existen los llamados “metabuscadore” (*metacrawlers*) que son buscadores que rastrean la información que se desea en los mejores buscadores y de allí presentan los mejores sitios o páginas web. Un ejemplo de estos metabuscadores es el Google Académico www.google.com o <http://scholar.google.co.ve>, el cual es gratis, pero específicamente para ambiente académico. Otro es Copernic, el cual es un programa que hay que comprar.

Finalmente, en internet existe la función de correo electrónico (*e-mail*) en el cual hay las llamadas listas de discusión o foros virtuales, en su mayoría especializados. Casi todas las disciplinas científicas tienen varias de estas listas de discusión. En ellas se puede suscribir gratuitamente quien quiera y cuando quiera y no hay compromiso de ninguna naturaleza, ni siquiera de contestar algunos de los mensajes, solo se pide respetar, es decir, no ofender a los demás. Se puede des-suscribir cuando quiera. Allí se puede solicitar la información requerida y por lo general el mismo día o en los próximos días siguientes recibirá la información solicitada y muy probablemente mucha más de interés.

Limitantes en la revisión referencial y posibles soluciones.

Algunas limitantes en la búsqueda y revisión de las referencias son:

Limitante: Las bibliotecas a las que se tiene acceso no cuentan con las referencias sobre el tema.
Solución: De no existir la información en las bibliotecas, el investigador debe realizar la búsqueda en internet o dirigirse directamente al autor del documento mediante una tarjeta de solicitud de separatas (o libros). Ambas alternativas se presentan en otra parte de este libro.

Limitante: Las referencias se encuentran dispersas en diferentes localidades y con diferente sistema de ordenación en cada una.

CAPÍTULO 4.

EL PROYECTO.

Título

Introducción:

Planteamiento o formulación del problema o de la problemática.

Revisión documental, referencial, de la literatura o bibliográfica.

Orden Alfabético

Orden Cronológico

Orden Geográfico

Orden de Importancia

Orden Temático

Orden Mixto

Marco Teórico (o Conceptual o Lógico).

Originalidad

Importancia

Justificación

Alcances

Objetivos

Objetivo General

Objetivos Específicos

Hipótesis

Hipótesis General

Hipótesis específica

Hipótesis válida o de investigación.

Hipótesis nula.

Hipótesis alternativa.

Expresión de las hipótesis.

Variable.

Clasificación de las variables.

Constante

Parámetro

Metodología

Método Inductivo

Método Deductivo

Componentes de la Metodología

Sitio

Sujetos

Descripción

Selección

Materiales

Equipos

Libros

Instrumentos para la recolección de datos (cuestionarios, etc.)

Muestreo

Muestreo probabilístico, sesgado, puntual, dirigido o de conveniencia.

Muestreo probabilístico, aleatorio o al azar irrestricto.

Muestreo probabilístico por racimos

Muestreo Sistemático o al azar restringido.

Cálculo del número mínimo de observaciones y del intervalo entre observaciones.

Muestreo con intervalo variable.

Tamaño mínimo de la muestra

Muestreo estratificado.

Probabilidad.
Recolección de datos.
Encuestas.
Entrevistas.
Instrumentos de recolección de datos o información.
Medición. Niveles. Escalas
Diseño de experimentos
 Cuasi Experimentos
Grupos control
Significación: Estadística y clínica.
Significado teórico.
Cuestionarios
Preguntas.
Prueba o estudio piloto.
Método, Procedimiento, Proceso, etc.
Resultados
Tablas.
Figuras.
Análisis
Análisis estadísticos
Discusión
Conclusiones
Recomendaciones.
Agradecimientos
Referencias
Anexos o apéndices.
Plan de trabajo.
Cronograma.
Presupuesto.
Financiamiento.
Realización de la investigación.
Algunas sugerencias para el desarrollo de la investigación.
Recomendaciones finales en cuanto a la redacción, forma y estilo del informe final, tesis, etc.
Tablas de contenido.
Fichas.
Referencias.
Reporte o Informe Final, Tesis

EL PROYECTO.

Proyecto, del latín *Proiectus*: Primer esquema o plan de cualquier trabajo que se hace a veces como prueba antes de darle la forma definitiva.

En el sentido general usado en investigación científica, se usa el término *Proyecto* para denominar al documento donde se presenta, en la forma más detallada posible, todo lo referente a la investigación que se desea realizar.

En el caso de los proyectos de investigación en ciencias de la salud, tradicionalmente se les llama *Protocolo*, aunque en sentido estricto esta denominación es errada, puesto que según el Diccionario de la Real Academia: Protocolo. Del b. latín *protocollum*. 1. m. Ordenada serie de escrituras matrices y otros documentos que un notario o escribano autoriza y custodia con ciertas formalidades. 2. Acta o cuaderno de actas relativas a un acuerdo, conferencia o congreso diplomático. 3. Por extensión, regla ceremonial diplomática o palatina establecida por decreto o por costumbre. Por lo tanto, el proyecto de una actividad médica o de una investigación en ciencias de la salud no debería llamarse protocolo.

El esquema de presentar un protocolo incluye los siguientes componentes, sin que esto signifique que esos son los únicos ni que todos ellos tienen que, necesariamente, ser incluidos en un proyecto.

Título

Autor o autores

Dirección institucional de los autores

Tutor, Guía, Asesor, Consejeros, etc (el nombre que se le da en la institución). Pueden ser varios.

Dirección institucional del tutor, guía, etc.

Introducción (Presentación detalla del problema o de la problemática a investigar). En algunos casos la Introducción incluye, generalmente como párrafos aparte, con subtítulos, la importancia del problema o problemática, la justificación de resolverlo, el significado y los alcances de la investigación, así como los objetivos e hipótesis y variables. Suponiendo que no se sigue este esquema, entonces se continúa como sigue.

Importancia (del problema o la problemática a solucionar).

Justificación (de resolver el problema o la problemática).

Significado (lo que es nuevo u original para la ciencia en general o la especialidad en particular).

Alcances (de los resultados de la investigación).

Revisión de la literatura.

Variables (Dependientes, Independientes e Intervinientes).

Metodología.

Resultados (la forma como se piensa expresar los resultados).

Análisis (el tipo de análisis que se piensa realizar).

Discusión (la forma como se piensa realizar la discusión).

Conclusiones (la forma como se piensa deducir las conclusiones).

Plan de trabajo

Cronograma de trabajo (Opcional).

Presupuesto (Opcional, pero obligatorio cuando se va a solicitar financiamiento a alguna institución).

Referencias

Anexos (todo lo que no es indispensable, pero que ayuda a la comprensión del proyecto).

Título

El título es la primera parte que el lector ve en un proyecto (llamado también protocolo) de investigación, así como en un artículo, informe, tesis, libro, etc., y por tanto es de suma importancia que esté bien redactado y estructurado. Pero antes que nada el título debe decir o narrar, de qué se trata el proyecto, artículo, etc. En este caso nos referiremos al título del protocolo de investigación y en un capítulo posterior discutiremos los títulos de otros documentos y publicaciones.

Algunas de las características más relevantes del título son:

1. El título debe ser **informativo**, es decir, debe entenderse todo lo que se espera del protocolo o proyecto de investigación. Lo ideal es que el título ubique al lector en el espacio, tiempo y sujetos del estudio o investigación.

Por ejemplo, "Factores de riesgo en pacientes del Hospital Ambulatorio tipo III", no es suficiente como título, pues no podemos saber a qué tipo de factores de riesgo se refiere, tampoco a qué tipo o características de los pacientes y a sus patologías se trata, ni dónde y cuándo se realizará el trabajo. Podría mejorarse así: "Factores ambientales de riesgo en pacientes diabéticos del Hospital Urbano Tipo III, El Llano, Mérida. 2000-2003".

Otros ejemplos: en vez de "Flórula de Mérida y sus alrededores", podría ser "Flórula apícola de la ciudad de Mérida y sus alrededores, 1200-2500 m de altitud. 2003-2005". En vez de "Restauración de edificios de Maracaibo" podría ser "Comparación de técnicas de restauración de iglesias coloniales en Maracaibo. 2004-2006". En vez de "Valoración económica del Parque Nacional Sierra Nevada" podría ser "Valoración económica ambiental del área de Mucubají, Parque Nacional Sierra Nevada, Venezuela. Marzo-septiembre 2005".

2. El título debe ser **corto, conciso**, es decir, condensar lo que interesa comunicar y desechar lo irrelevante o redundante. Por ejemplo, "Reconocimiento de las estructuras sociales, económicas, artísticas y de índole similar en trabajadores, tanto varones como hembras, de la región del sur del río

Orinoco, a partir de la explotación de la faja bituminosa en el año 1995”, podría ser: “Estructuras socioeconómicas y culturales en trabajadores del sur del Orinoco. 1995”. Otro ejemplo: “Comparación de fundaciones aisladas, de hormigón armado, con aquellas de tubos estructurales de hierro, en la construcción de diques de contención en la quebrada La Pedregosa, Mérida, durante el año 2005”, podría ser: “Comparación de fundaciones de hormigón armado y hierro estructural en diques de contención, La Pedregosa, 2005”.

Algunas instituciones, así como revistas y editoriales limitan el número de palabras y/o caracteres que pueden ir en el título. Por lo general están en un máximo de 13 palabras o 100 caracteres.

3. El título debe ser **preciso**, es decir, específico. Debe incluir información exacta. La precisión, así como la informatividad, en lo posible, incluye espacio, tiempo y sujetos. Por ejemplo, “Efecto de la lactancia sobre el desarrollo de niños”, podría ser: “Efecto de la lactancia materna exclusiva sobre el peso y la estatura de infantes de la parroquia San Juan, Caracas. 2003-2204”.

4. El título debe ser **claro**, no confuso, es decir, debe ser muy fácil de entender. Para esto debe ser redactado en la forma más sencilla posible para que pueda ser entendido completamente y perfectamente por la mayoría de los lectores, aun sin ser especialistas en el tema. Por ejemplo, “Entomofauna hipogea australochilensis”, podría ser: “Insectos subterráneos del sur de Chile”.

¿Cómo no debería ser un título de proyecto y qué cosas no debería incluir?

1. No debería ser en otro idioma, excepto castellano, o en caso de publicaciones, en el idioma de la revista, libro, etc. “Effect of irrigation on thionazin and aphids development” debería ser: “Efecto de la irrigación sobre el tionazín y el desarrollo de áfidos”.

2. No debería ser redactado en forma interrogativa. Por ejemplo, ¿Cuánto sabe el habitante de la costa venezolana sobre el dengue?, debería ser: “Conocimiento del habitante de la costa venezolana sobre el dengue”.

3. No debería ser redactado en forma negativa. Por ejemplo, “Efecto de no aplicar AINES en pacientes con lumbalgia”, podría ser “Efecto de la ausencia de AINES en pacientes con lumbalgia”.

4. No debería incluir neologismos, es decir, palabras en otros idiomas salvo el castellano. Se exceptúan los nombres científicos de organismos, pero no los autores de los nombres científicos. Solo se acepta el uso de neologismos cuando sea indispensable para su comprensión. Mucho menos se debería usar palabras creadas para el proyecto, por ejemplo, “El uso de la batería BATULA-5.3 en el test psicomotor”, podría ser “El uso de una nueva batería en el test psicomotor”, en el texto irá el nombre específico..

5. No debería incluir palabras como: “Estudio de...”, “Investigación sobre...”, “Observaciones acerca de...”, “Contribución a...”, “Algunos...”, etc., ya que de hecho cada proyecto, tesis, artículo, publicación, producción científica o intelectual en general, es producto de un estudio o investigación. Por ejemplo, “Estudio descriptivo y comparativo de las conductas sexuales en adolescentes huérfanos”. Pero si puede llevar palabras como “Comparación entre...”, “Evaluación de...”, “Determinación de...”, etc. El ejemplo anterior, podría ser: “Comparación de las conductas sexuales en adolescentes huérfanos”, ya que se sobreentiende que para comparar objetos, sujetos, hechos, etc., deben describirse, aun cuando sea someramente, y el estudio incluye todo esto. Deben evitarse palabras como “Resultados de...”, “Método para...”, “Análisis de...”, aun cuando hay casos donde es imprescindible su uso. No debe usarse abreviaturas. Tampoco debe llevar artículos, tales como el, la, los, un, una, etc.

6. No debería ser redactado en forma condicional. Por ejemplo, “El uso de quelato de hierro podría mejorar el rendimiento de los cítricos”, podría ser: “Uso de quelato de hierro en cítricos para aumentar su rendimiento” o mejor aún “Aumento del rendimiento de cítricos mediante el uso de quelato de hierro”.

7. No debería ser ambiguo, es decir, que no pueda entenderse de dos o más formas o maneras. Por ejemplo, “Condicionantes del desarrollo de nemátodos en el páramo merideño”, podría entenderse los condicionantes que promueven el desarrollo, pero también los que los obstaculizan o disminuyen; podría ser: “Condicionantes que promueven (o disminuyen) el desarrollo de nemátodos en el páramo merideño”. Por ambigüedad se define lo que puede entenderse de varios modos o admitir distintas interpretaciones y dar, por consiguiente, motivo a dudas, incertidumbre o confusión. En el concepto de ambigüedad quedan incluidos todos los calificativos que están sujetos a subjetividad, tal como bueno, malo, mejor, peor, claro, oscuro, mucho, poco, suficiente, bastante, alto, bajo, grande, pequeño, bonito, feo, agradable,

desagradable, sabroso, repugnante, atractivo. También entra el adverbio *casi*, ya que es, igualmente, subjetivo.

8. No debería incluir cifras. Por ejemplo, Efecto de 200 g de vitamina E sobre el aumento de peso de 1000 ratas Wistar”, podría ser. “Efecto de la vitamina E sobre el aumento de peso en ratas Wistar”.

9. No debería incluir citas o referencias. Por ejemplo, “Mecanismos de control neural cardiaco (Smith 1997) en la enfermedad de Chagas según Pérez et al. (1998)”, podría ser: “Mecanismos de control neural cardiaco en la enfermedad de Chagas”. Otro ejemplo, “Conocimiento y conducta sexual en adolescentes de Mérida comparados con los de Estados Unidos (Master y Johnson 1966)”, podría ser: “Conocimiento y conducta sexual en adolescentes de Mérida comparados con los de Estados Unidos”.

10. No deberían incluir nombres científicos de organismos. Por ejemplo, “Control químico de *Solenopsis geminata* (Fabricius) y *Atta cephalotes* (Linnaeus) (Hymenoptera: Formicidae) en huertos de Maracaibo”; podría ser: “Control químico de hormigas candelita y bachacos en huertos de Maracaibo”. Otro ejemplo, “Tratamiento contra *Helicobacter pilory* (Marshall et al. 1985) y *Candida albicans* Berkh. 1923, en trabajadoras de restaurantes en Caracas”; podría ser: “Tratamiento contra bacterias estomacales y hongos vaginales en trabajadoras de restaurantes en Caracas”. En caso de ser necesario incluir el nombre científico por no existir un nombre común para el organismo, no deben incluirse los nombres de los autores. Por ejemplo, “Incidencia y prevalencia de *Blastocystis hominis* Alexieff 1911, en mujeres del Barrio Santa Juana, Mérida, Venezuela”; se debería eliminar el nombre del autor y año de la publicación.

11. No deberían hacerse títulos de series numeradas de artículos, aun cuando lleven subtítulos para diferenciarlos. Por ejemplo, “Ecología de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). 1. Ciclo de vida de las larvas”, “Ecología de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). 2. Comportamiento de las larvas”, “Ecología de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). 3. Enemigos naturales” o “Nuevas técnicas en odontología. I. Nuevos materiales para prótesis”; “Nuevas técnicas en odontología. II. Implantación de prótesis en ancianos diabéticos en Mérida, Venezuela”; “Nuevas técnicas en odontología. III. Causas de rechazo de prótesis en pacientes geriátricos”, deberían ser: “Nuevas técnicas en odontología”; para la primera parte de la serie y dentro del texto se podría indicar que seguirán otros artículos específicos sobre el tema en general; sin embargo, no es conveniente, pues no se sabe si en realidad se publicarán los siguientes artículos. Luego, para la segunda parte: “Implantación de prótesis en ancianos diabéticos en Mérida, Venezuela”, es decir, se refiere al aspecto más específico de las nuevas técnicas, y las siguientes seguirán esta forma de indicar directamente en el título el tema tratado. Por otra parte, es conveniente adelantar que en escritos científicos deben usarse números arábigos, es decir, no se deben usar números romanos.

Introducción

La introducción, como su nombre indica, es la primera parte del texto de un proyecto, tesis, informe técnico, etc. La introducción de un protocolo, al igual que de cualquier otro documento de investigación, debe incluir los componentes que se exponen a continuación.

Planteamiento o formulación del problema o de la problemática.

Es la presentación, clara, inteligible, precisa y certera del problema o conjunto de problemas relativos a una actividad (conjunto que también es llamado "la problemática"). En nuestro caso la actividad tiene que ser enfocada desde el punto de vista científico.

Como es lógico suponer, la presentación del problema o de la problemática, tiene que estar relacionada directamente con toda la disciplina del estudio y ser de importancia para la misma. En esta introducción se debe incluir de manera explícita la importancia del problema, es decir, por qué el tema o el problema es importante, así como la justificación de resolverlo.

La presentación debe ser lo más clara posible para que el lector pueda entender, sin interpretaciones incorrectas, lo que el investigador quiere decir.

No debe ser ambiguo, global, general, vasto, injustificable, irracional, prejuicioso, vago, confuso, ininteligible, incomprensible, desorganizado, incoherente, inconsistente.

Se recomienda que se comience con los aspectos generales del problema o los problemas, luego ir a los menos generales, luego ir bajando el nivel de generalidad del problema o de los problemas para llegar a los más específicos. Por ejemplo, en el caso de un proyecto cuyo título fuese "Comparación entre apósitos húmedos y secos en la cicatrización de las heridas en pie diabético", la Introducción podría

comenzar con los aspectos más generales que sería indicar la problemática de la diabetes, luego aspectos menos generales tal como las complicaciones de la diabetes, luego los aspectos más específicos como serían los problemas del pie diabético, luego más específicos aún, como son las heridas y sus tratamientos para llegar al uso de apósitos húmedos y secos.

Otro ejemplo sería el caso de un proyecto cuyo título fuese "Determinación de intoxicación por plaguicidas organofosforados en los agricultores del páramo del Estado Mérida". La introducción podría comenzar con los aspectos más generales, tal como indicar la problemática de las intoxicaciones en general, luego aspectos menos generales como las intoxicaciones por plaguicidas, luego aspectos más específicos tal como la clasificación de la toxicidad y los tipos de intoxicación por plaguicidas, luego más específicos aún, como sería la intoxicación aguda por contacto en personas con peso entre 40 y 50 kg de peso, etc.

En todo caso, en la introducción hay que respaldar la presentación que se hace de la problemática, con las referencias más relevantes sobre el tema, es decir, una breve indicación de trabajos previos sobre el tema. No debe hacerse una revisión de todos los documentos sobre el tema, lo cual se hará exhaustivamente en el capítulo sobre Revisión documental o Antecedentes, etc.

Algunas preguntas cuyas respuestas ayudan al planteamiento o formulación del problema son: ¿Es pertinente el problema? ¿Vale la pena abordar el problema o es justificable resolverlo? ¿Procede de información científica previa, de la experiencia acumulada en el área temática o de teorías existentes? ¿Se delimitó adecuadamente el alcance del problema o es demasiado amplio o complejo para una sola investigación? ¿Los objetivos están bien formulados y expresados, son obtenibles, es decir, no son tan amplios o "fantasiosos" que no puedan lograrse? ¿Las variables están bien definidas? ¿Las variables son cuantificables? Si no los son ¿Se explica por qué? ¿Las hipótesis se formularon bien? Si no hay hipótesis ¿Se justifica su ausencia? ¿Se relacionan las hipótesis de manera directa y lógica con el problema? ¿Las hipótesis se derivan del marco referencial o de investigaciones previas? ¿Las hipótesis son demostrables? ¿Las hipótesis se redactaron adecuadamente? ¿Expresa claramente cada hipótesis la relación entre dos o más variables? ¿Se formularon clara y objetivamente las hipótesis como enunciados predictivos? ¿Las hipótesis se presentan como hipótesis válidas o como hipótesis nulas?

Revisión documental, referencial, de la literatura o bibliográfica.

El término más adecuado debería ser "Revisión documental", ya que "Revisión bibliográfica" indica solamente la revisión de libros, "Revisión hemero-bibliográfica" indica solamente la revisión de libros, revistas y periódicos, "Revisión de la literatura" indica todo lo que está escrito en diferentes tipos de soporte (libros, revistas, periódicos, folletos, carteles, cartas, etc.), mientras que "Revisión documental" indica cualquier tipo de documento, no solamente escrito sino también las imágenes (dibujos, pinturas, esculturas, tallas, grabados, mapas, esquemas, diagramas, etc.) tanto reales como electrónicas (cassettes, videos) y virtuales (digitalizadas en soportes de informática).

La revisión documental también llamada "Antecedentes", "Marco Histórico", "Marco Referencial", etc. (algunas veces mal llamado "Marco Teórico", ya que, como veremos más adelante, este último término se refiere a la presentación y discusión de las diferentes teorías que soportan la investigación) es una parte muy importante de todo proyecto o informe final (tesis, etc.) de investigación puesto que allí es donde el investigador indica cuánto conoce de lo que se ha publicado sobre el tema que se ha planteado investigar. Por otra parte, de esta forma el lector del proyecto o informe final (tesis, etc.) podrá saber con qué interés, dedicación y perseverancia, el investigador ha buscado todo lo concerniente a su trabajo.

La revisión documental no solo es una presentación resumida de los trabajos o documentos leídos. Una revisión documental, como su nombre indica es una visión hecha desde un punto de vista propio del investigador que la realiza. Por esto mismo, la revisión debe hacerse leyendo, viendo o escuchando el material, de acuerdo con su presentación, luego reflexionar sobre dicho material, sobre los aspectos positivos (avances, descubrimientos, hallazgos, etc.) y los negativos (errores, deficiencias, falencias, etc.) y los puntos controversiales sobre los cuales pueden haber discrepancias entre lo planteado en el documento y lo que el investigador lector cree, piensa o sostiene. Finalmente, el investigador debe verter, en sus propias palabras, lo más importante de cada referencia y, lógicamente, citar al autor o autores de dicha referencia.

Lo más conveniente, en función de la actualidad de la información a recabar, es buscar de adelante hacia atrás en el tiempo, es decir, desde lo más reciente hacia lo más antiguo.

De acuerdo con la premura que se tenga de finalizar el proyecto o informe final (tesis, etc.) y con los requisitos de la institución a la que se presentará dicho proyecto o informe final (tesis, etc.), se sugiere revisar al menos los últimos diez años; sin embargo, si la información sobre el tema es muy abundante, por ejemplo, SIDA, alimentos de productos transgénicos, sensores remotos, sistemas de información geográfica, etc., la revisión puede reducirse a cinco años o aún a tres años, pero como se indicará más adelante, deben incluirse los trabajos "clásicos", aún cuando no sean recientes.

El número de referencias a incluir en el proyecto no refleja el número de trabajos revisados, ya que a medida que se revisan más trabajos hay muchos de ellos que se deben descartar por redundantes.

Obviamente que se deben consultar, en primer término, las fuentes de información relacionadas directamente con el tema de la investigación y, por supuesto, las más recientes. Obviamente, la fuente más importante de información es la biblioteca, con sus diferentes modalidades, tal como los libros, revistas, enciclopedias, videos, grabaciones, bases de datos en CD-ROM, Internet, etc. Hoy día, lo más reciente es internet, a través de sus buscadores, por ejemplo, Google, Hotmail, Altavista, Lycos, AOL, etc. y metabuscadores, tal como Copernic, así como bases de datos en línea (*On Line*) o en su defecto en CD-ROM o en impresos. Sin duda que lo más conveniente es buscar las revistas más prestigiosas y los textos clásicos sobre el tema, sin dejar de tomar en cuenta fuentes de información local o antigua que tengan información importante para la revisión. Luego se buscará en las otras fuentes de información, tal como las secundarias y las terciarias, y también se debe buscar en la literatura gris que en muchos casos tiene información no publicada, única y extremadamente valiosa para la investigación planteada. No debemos olvidar la información directa solicitada a expertos u otras personas que están o estuvieron ligadas al tema de investigación. Esta solicitud puede ser por vía escrita en papel o internet (E-mail), o telefónica, o personal, incluyendo personas o instituciones tales como universidades, centros de investigación o desarrollo, sociedades científicas y empresas o industrias, tanto nacionales como internacionales.

La revisión documental puede presentarse de diferentes maneras, a saber:

1) Orden Alfabético: En este caso la revisión se presenta citando las referencias de acuerdo con la primera letra del apellido del primer autor, por ejemplo, Andueza (1987) señala que..., mientras que Bolaños en 1999 discutía que..., pero en 1927, Codazzi aseguraba que..., etc., hasta llegar a la última letra disponible del apellido del autor, por ejemplo, Zambrano, 1997, afirma que....

2) Orden Cronológico: En este caso las referencias se citan de acuerdo con la fecha cuando fue publicada, por ejemplo, El primero en hablar de tema fue Codazzi (1927), quien ..., luego en 1954, Tamayo indica que ..., por su parte Andueza participó que ... (1987)...., Zambrano (1997) y Bolaños (1999) estudiaron el ..., lo más reciente lo señala Salas (2009) sobre ..., etc.

3) Orden Geográfico: En este caso la revisión se hace tomando en cuenta el ámbito geográfico de la referencia, es decir, de acuerdo con los países donde se han publicado. Se sugiere comenzar con las referencias de publicaciones de los continentes más lejanos al de la realización de la investigación y, dentro de cada continente con los países más alejados, luego se sigue con países más cercanos, por ejemplo, si fuese Venezuela, se sugiere comenzar con las referencias de países Asia, comenzando por los del lejano oriente como China, Japón, Taiwán, Filipinas, etc., o de Oceanía como Nueva Gales del Sur, etc., luego seguir con aquellos del medio y cercano oriente como Turquía, Israel, Líbano, Jordania, etc., posteriormente con los países de África como Nigeria, Egipto, Kenya, etc., luego con los de Europa empezando con Rusia, los países balcánicos, Grecia, etc., hasta los más cercanos como Italia, España, Portugal y el Reino Unido, se sigue con Norte América, primero Canadá, luego Estados Unidos y México, finalmente con Centro y Sur América. En Centro y Sur América, de igual manera en Centro América comenzando con Guatemala y terminar con Panamá, y en sur América comenzando con Chile y terminando con Colombia.

4) Orden de Importancia: En este caso las referencias se citan de acuerdo con lo que el investigador considera de mayor generalización o importancia en el problema estudiado, luego se van citando las de menor generalización, por ejemplo, si se trata conocer el efecto de aplicar un plaguicida para el control de un insecto dañino a los cultivos de papa en el páramo, se podría comenzar por las referencias sobre insectos y sobre la papa en general y luego se iría con las referencias más específicas, tal como sobre especies de insectos plagas y no plagas, las que son plagas agrícolas, las de cultivos tropicales, etc., hasta llegar a las referencias sobre plagas de la papa en zonas andinas y finalmente a la especie del insecto dañino del estudio en condiciones de páramo.

5) Orden Temático: En este caso las referencias se citan de acuerdo con los temas referidos al problema o al estudio en particular, por ejemplo, si se está investigando sobre los efectos sobre la salud de la pobreza en un país, se comenzará la revisión con las referencias sobre tipos de pobreza, condiciones de pobreza, pobreza en diferentes países, pobreza y sus relaciones con la educación, trabajo, etc., hasta llegar al tema de la salud donde se hará un tratamiento de las referencias similar al de la pobreza, es decir, salud en diferentes estratos socio-económicos, salud y ambiente, salud en las diferentes edades de la población en estudio, etc.

En el orden temático, las referencias se citan de acuerdo con las diferentes partes o temas que se van tratando dentro del documento, es decir, el tema principal de la tesis, artículo, libro, se divide en partes o sub-temas, cada uno de los cuales, a su vez, puede ser dividido en partes y así sucesivamente hasta que el autor considere que es suficiente subdivisión. Cada parte se va tratando separadamente, por ejemplo en el trabajo sobre “Ecología de las larvas de *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Plutellidae)”, el tema se divide en los siguientes subtemas: Ecología de Lepidoptera, Ecología de plagas de crucíferas cultivadas, este último sub-tema se divide en: Plagas generales de las crucíferas, *Pieris* spp., *Mamestra brassicae*, *Trichoplusia ni* Hubner, *Plutella xylostella* (L.), luego se vuelve al nivel de los sub-temas anteriores y se continúa con Efectos de la densidad, este se subdivide en: Efectos de la densidad en los insectos, Efectos de la densidad en los Lepidoptera, Efectos de la densidad en Lepidoptera que atacan crucíferas, etc.

6) Orden Mixto: En este caso el orden de las referencias se hace mezclando varios o todos los órdenes vistos anteriormente, para lo cual solo existe como norma el criterio del investigador, es decir, de acuerdo con su arbitrio, el investigador puede comenzar con el orden de importancia indicando, en el ejemplo anterior el concepto de insecto o de plaga o de cultivo, y dentro de este orden de importancia referir las citas al orden geográfico y, dentro de este, al orden cronológico y, a su vez, dentro de este al orden temático, para finalizar dentro de este con el orden alfabético. Otro investigador podría comenzar con lo más específico como es la plaga que ataca a las papas en el páramo, para incluir allí el orden temático indicando los diferentes daños que causa y los diferentes modos de aplicación de insecticidas para su combate y allí indicar en orden geográfico los diferentes métodos de control de dicha plaga en otros países, y así sucesivamente hasta llegar a los conceptos de mayor jerarquía o importancia como son los de agricultura, trópicos, páramos, etc.

La revisión debe redactarse en una forma ordenada y congruente para que sea fácilmente leída y entendida. La información debe estar entrelazada, no debe saltar de una idea a otra. De ser posible, también debe ser amena, aunque esto último no es indispensable. Lo usual es que para cada referencia que se va a citar, se indique el autor y el año de la publicación (más adelante indicaremos las diferentes formas de hacer esto), el país donde se realizó la investigación o estudio descrito, los resultados más resaltantes y si es necesario, las conclusiones más importantes.

Es importante indicar en el documento (protocolo, proyecto, informe final, tesis, etc.) que lo que se está presentando como revisión documental es lo que el investigador ha encontrado hasta el momento de escribir el documento, es decir, que puede haber mucha más información que no ha estado a su alcance y por lo tanto no se puede asegurar que lo presentado es todo lo existente. Una forma de indicar esa situación es expresando “Hasta donde hemos buscado...” “Lo que hemos conseguido hasta el momento...”, etc.

Igualmente importante y que debemos destacar es que en la elaboración de la revisión documental no debe hacerse, por ningún concepto, copiando los resúmenes de los artículos o documentos que se han investigado, los cuales aparecen en todo trabajo publicado. Es muy tentador tomar el resumen de un trabajo y añadirlo a la revisión documental. Esto es una doble falta. En principio porque le damos a entender al lector que es nuestro trabajo cuando en realidad es el trabajo del autor del artículo o documento (esto es una forma de fraude científico). En segundo lugar porque, generalmente, no está redactado en nuestro estilo personal y esto se detecta inmediatamente al leerlo. Igualmente, porque cuando se toman más de un resumen y se unen en una revisión documental, se hace confuso el texto, ya que es tan diferente el estilo de cada resumen que resulta obvia la copia y además es incómoda y confusa su lectura. Peor, cuando los artículos son en otro idioma y se traducen, ya que en muchos casos la traducción es incorrecta y se tergiversa lo que el autor quiso decir en su "abstract". En caso de ser indispensable citar un "resumen" o "abstract" porque no se consiguió el artículo completo, debe indicarse esto, escribiendo entre paréntesis que es un resumen o abstract, por ejemplo: Pérez J. 2005. Los insectos y la agricultura. Revista Agrícola Venezolana 12: 34-67 (Resumen). Peor aún, es citar o incluir en las referencias, artículos, libros o documentos no leídos, puesto que estaremos engañando al lector y nos estaremos engañando nosotros mismos al referir algo que no hemos leído. ¿Con qué moral podríamos decir que tal autor encontró tal o cual resultado si no hemos leído el trabajo? (Salinas 2004, publicado 2005).

Algunas preguntas cuyas respuestas ayudan a la presentación de la revisión de la literatura o documental son:

- 1) ¿La revisión de la información es amplia? ¿Incluye el mayor aporte de los principales estudios realizados sobre el tema? ¿Es reciente?
- 2) ¿Se consultaron las fuentes primarias? ¿Y las secundarias?
- 3) ¿Consta de suficientes estudios de investigación? ¿Y de opinión?
- 4) ¿Se relaciona directamente su contenido con el problema?
- 5) ¿Es una evaluación crítica y comparativa de las aportaciones de estudios relevantes o es solo un resumen de investigaciones previas? ¿Se consideran las deficiencias y se identifican los vacíos de información documental?
- 6) ¿Se interpreta adecuadamente el material consultado? ¿Es solo una serie de citas?
- 7) ¿Es objetiva la revisión?
- 8) ¿Se utiliza un lenguaje adecuado que sugiere que los resultados anteriores son provisionales?
- 9) ¿Se ordenó bien el material?
- 10) ¿Es claro el desarrollo de las ideas?
- 11) ¿Permitiría el orden sugerir un nuevo estudio?
- 12) ¿La revisión concluye con una sinopsis breve?

Marco Teórico (también llamado Conceptual o Lógico)

El marco teórico no debe confundirse con la revisión de la literatura, aunque esta última puede formar parte del mismo.

El marco teórico es el soporte teórico de la investigación planteada, por lo tanto debe incluir todo las teorías referidas al tema de la investigación y, como se dijo antes, puede incluir la revisión de la literatura. El marco teórico debe servir para que el investigador indique todo lo que ha encontrado sobre los aspectos teóricos del tema y, así, no plantear aspectos repetitivos. Además, el investigador puede identificar los errores o deficiencias que investigadores previos han cometido y presentado en sus publicaciones. También ayuda a buscar nuevos instrumentos o métodos para realizar la investigación y analizar sus resultados. Igualmente le permitirá al finalizar la investigación, formular una discusión de los resultados sobre la base de experiencias anteriores.

Debe presentar y analizar las principales teorías relacionadas con el problema que se pretende investigar. Igualmente, se deben comparar los resultados de los diferentes autores y establecer el orden de validez para los fines de la investigación.

Algunas preguntas cuyas respuestas ayudan a la presentación del marco teórico son:

- 1) ¿Se describe el marco teórico o conceptual? En caso de que no se describa ¿Influye esta falta en el significado de los resultados?
- 2) ¿Se describen los principales aspectos de la teoría referente al tema?
- 3) ¿Es congruente la teoría con el problema?
- 4) ¿Se basa el marco teórico en un modelo conceptual propio o se tomó de otra disciplina?

Importancia

El término importancia es muy relativo y subjetivo. Por esta razón debe dejarse claro que la importancia está sujeta a quién está leyendo o evaluando el proyecto. Así, para el investigador, su proyecto será el más importante de los que pueda haber, aunque sea lo más inútil e insignificante para el resto de las personas o instituciones. Por lo tanto, es conveniente y, quizá, necesario dar una serie de criterios por los que se considera que el proyecto es importante. Así, para los posibles o futuros evaluadores, sea el tutor, financiador, jefe de un departamento o laboratorio, etc., estará clara la idea del investigador en relación con la importancia del proyecto. Algunos criterios que se pueden utilizar para expresar la importancia de un proyecto son las que se indican a continuación, sin afirmar que estas son las únicas, ni que ellas son aplicables en su totalidad a todos los proyectos.

Criterios para determinar la importancia de un proyecto de investigación

Originalidad. Por originalidad se entiende el grado de novedad que la investigación tiene, es decir, cuán nuevo es alguno o todos sus componentes, por ejemplo, el enfoque del problema o los materiales o equipos a utilizar, o el procedimiento a desarrollar, o los objetos o sujetos en quienes se realizará la investigación, etc. Mientras mayor sea el grado de novedad del proyecto, es decir, su originalidad, mayor trascendencia científica tendrá. En otras palabras, la originalidad se refiere a lo nuevo, novedoso o innovador que la investigación pretende dar como resultados, es decir, se desea que se generen conocimientos no encontrados antes. Como se dijo antes, la originalidad también se refiere a los aspectos metodológicos, por ejemplo la creación de un nuevo procedimiento, método o técnica para realizar la investigación, o un nuevo instrumento para recolectar los datos o una nueva forma de analizarlos. Incluso, la originalidad puede referirse a mejorar la forma de experimentar o estudiar un fenómeno, característica, cualidad, etc. de un individuo o de una población.

Magnitud. Por magnitud se entiende la amplitud o superficie geográfica afectada por el problema a resolver. Por ejemplo, el problema de la contaminación del Lago Titicaca tiene una magnitud mucho mayor que el de la contaminación de la laguna de Mucubají.

Intensidad. Se refiere a la gravedad del problema. Por ejemplo, la contaminación por residuos mercuriales tiene una intensidad mucho mayor que la contaminación por estiércol de animales.

Plazo. Se refiere al tiempo estimado para realizar la investigación. Se considera, en términos generales, Corto plazo cuando la investigación se realiza dentro un año; Mediano Plazo cuando se desarrolla entre uno y tres años; y de Largo Plazo cuando es mayor a tres años. Lógicamente, estos plazos varían de acuerdo con la institución que los establece. Por ejemplo, un experimento sobre la calidad de la iluminación en una ciudad o sobre el consumo de combustible en diferentes marcas de vehículos automotores, o sobre la producción de leche de diferentes razas de vacas, puede realizarse en menos de un año. Por otra parte un experimento sobre la duración de pinturas para la señalización en calles o carreteras o sobre la tasa de crecimiento de ovejas, tendrá una duración entre uno y tres años. Un experimento sobre las inundaciones en una cuenca o sobre una vacuna contra una enfermedad tendrá una duración mayor de tres años.

Urgencia. Indica la necesidad inmediata y perentoria, por tanto urgente, de resolver el problema u obtener resultados en relación con dicho problema. Por ejemplo, buscar el efecto de la aplicación de un componente para mejorar el sabor de una bebida gaseosa tendrá obviamente, menor urgencia que buscar una solución hidratante local para niños con deshidratación severa.

Información existente. Se refiere a la existencia de revistas, libros, documentos u otro tipo de información que ayude en el desarrollo de la investigación. Si hay una información amplia y extensa hay mayor posibilidad de lograr los objetivos y llegar a conclusiones más rápidamente que cuando es escasa. Por otra parte, cuando no hay información o la información es escasa, los resultados de la investigación aportarán datos e información sobre el tema.

Significado. Destaca los nuevos aportes que la investigación dará acerca del tema de la misma, es decir, qué de nuevo se aporta para la solución del problema a estudiar y, especialmente, qué de nuevo para la ciencia en general o para la disciplina o especialidad en particular, aportará la realización de esta investigación. Por ejemplo, una investigación sobre una vacuna para el tratamiento contra el SIDA tendrá mayor significado, actualmente, que una sobre las preferencias en alimentos de los enfermos de SIDA.

Alcances. Se refieren a la posibilidad de aplicar los resultados obtenidos tanto en el tiempo, por ejemplo, de inmediato, como sería el caso de las dosis de un fertilizante para un cultivo, o hay que esperar algún tiempo, por ejemplo, el diseño para la construcción de un aeropuerto de una ciudad; así como en el espacio, es decir, si los resultados son de interés o de aplicación local, por ejemplo, la contaminación por desechos sólidos en una ciudad, de interés regional, por ejemplo, el nematodo dorado de la papa en la región andina de Venezuela, de interés nacional por ejemplo los lesionados por accidentes de tránsito, de interés internacional, por ejemplo, el consumo de cocaína, o de interés mundial, por ejemplo, el problema del petróleo, del cáncer, el cambio climático, etc.

Interés social. Señala la población o los estratos o los niveles de la sociedad que serán beneficiados directamente con los resultados de la investigación. Por ejemplo, un proyecto sobre nutrición y rendimiento escolar tendrá mayor interés social que uno sobre nutrición y alcoholismo en ancianos.

Frecuencia de uso. Se refiere a la frecuencia con los que van a ser usados los resultados de la investigación. Por ejemplo, los resultados de una investigación sobre una nueva aleación para amalgamas de obturaciones odontológicas tendrá mayor frecuencia de uso que una sobre los implantes de pelo en personas con alopecia.

Recursos humanos. Señala al personal que podría estar involucrado en el proyecto. Si son escasos los recursos humanos, el proyecto contribuiría a la formación de nuevo personal en el área en cuestión, Por otra parte, si hay mucho personal entrenado, indica que hay buena experticia en el campo específico de la investigación y se podrá consultar a este personal.

Recursos institucionales. Se refiere a los organismos e instituciones que podrían intervenir o contribuir a la realización del proyecto. Si hay muchos, hay una garantía cierta de que el trabajo se podrá llevar a cabo. Si hay pocos recursos institucionales se retarda o se dificulta el desarrollo del proyecto y hay riesgo de que nunca se lleve a cabo. Por ejemplo, si, en Venezuela, el proyecto se refiere a la alimentación de niños escolares hay más instituciones relacionadas con el problema que si se trata de investigar sobre la alimentación de astronautas en el espacio.

Recursos legales. Se entiende por recursos legales, las normas jurídicas que respaldan el buen desarrollo del trabajo de investigación. Pueden ser generales, cuando se refieren a aspectos generales de la investigación. Por ejemplo, en la definición de política científica y tecnológica de una nación, en los aspectos éticos de una institución, etc. Pueden ser específicos cuando se refieren a aspectos temáticos de los proyectos en sí, por ejemplo, transplantes de órganos, uso de plaguicidas, consumo de drogas ilícitas, etc.

Recursos financieros. Indica la cantidad de dinero u otra fuente de aportes económicos (bienes y servicios) para la realización de la investigación. A mayores recursos, hay mayor posibilidad de llevar a cabo la investigación. Si el apoyo financiero es de varias instituciones o fuentes, habrá mayores posibilidades de su realización.

12. Efecto económico del descenso del precio del petróleo en los países de la O.P.E.P.																				
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fig. 4. Planilla de ordenación de proyectos de acuerdo con su importancia.

Ordenación de proyectos de acuerdo con su importancia.

Cuando hay varios proyectos, para facilitar su ordenación de acuerdo con su importancia, se establece una matriz de doble entrada donde las columnas señalan los criterios utilizados para determinar su importancia (los descritos anteriormente), dándoles una puntuación de 1 a 10, siendo 1 la importancia mínima y 10 la máxima. Luego de asignadas las puntuaciones a cada criterio de todos los proyectos, se suman y se ordenan de mayor importancia (la puntuación mayor) a menor importancia (la puntuación menor). Un ejemplo se observa en la figura 4.

JUSTIFICACIÓN

La justificación indica la conveniencia o necesidad de realizar la investigación propuesta. Se plantea en términos de ¿Para qué sirve?, ¿Por qué hacerlo?, es decir, el investigador debe preguntarse si su investigación ayudará a resolver algún problema teórico o práctico. Mientras mayor sea su utilidad mayor será la justificación de realizar dicha investigación. Es importante que la investigación complete las deficiencias o vacíos en el conocimiento sobre el tema.

La justificación está íntimamente ligada a la importancia del problema, por ejemplo si parte de la importancia del problema es la falta de vivienda de bajo costo y fácil construcción, el desarrollo de un modelo de vivienda de fabricación con materiales encontrados a bajo costo o gratis en el entorno de la población afectada y con sistemas de autoconstrucción sencillos, justificará plenamente esta investigación.

SIGNIFICADO

El significado de una investigación se refiere a lo que los resultados de esta representan de avance para la ciencia en general o para la disciplina o especialidad en particular. Aunque los resultados no sean un gran descubrimiento estruendoso y revolucionario para el mundo, siempre deben comprender nuevos hechos o descubrimientos que no hayan sido mostrados anteriormente. Debe ser una contribución útil a lo que se conoce sobre el tema. Hay que tener en cuenta la utilidad para los usuarios, sean científicos, académicos, industriales o simplemente personas de la comunidad, incluyendo, cuando sean publicados esos resultados, a los lectores de las revistas. En todo caso, la utilidad será decidida por el lector o el usuario.

ALCANCES

Los alcances de una investigación se refieren a la posibilidad de poner en práctica de inmediato o lo más pronto posible, los resultados de dicha investigación. Generalmente, se plantean al responder a la pregunta ¿Se podrán generalizar los resultados?

OBJETIVOS

Según el Diccionario de la Real Academia Española, objetivo es: objeto, fin o intento, y objeto es: Del latín *objectus*. La primera acepción es: Todo lo que puede ser materia de conocimiento o sensibilidad de parte del sujeto, incluso este mismo. Otra acepción es: Fin o intento a que se dirige o encamina una acción u operación.

Una parte esencial, quizá la más importante de todo proyecto de investigación es el objetivo, también llamado objeto, fin, finalidad, propuesta, proposición, meta, etc. Aun cuando hay diferentes criterios para definir estos conceptos según diferentes autores, para no confundir al lector y para facilitar su entendimiento, consideraremos como sinónimos todos esos términos.

Por objetivo, en general, se entiende el fin a que se dirigen las acciones o deseos de una persona. Por objetivo en investigación científica se entiende lo que el investigador persigue con su investigación, es decir, lo que desea lograr con los resultados de la pesquisa. Lógicamente para que tenga sentido, todo proyecto de investigación debe tener una finalidad que se define en el objetivo o los objetivos de la misma.

Generalmente, un proyecto de investigación debe incluir no un solo objetivo, sino varios objetivos. Algunos de estos objetivos son de tipo general, ya que abarcan todo o casi todo lo que se persigue con el trabajo y se les denomina Objetivos Generales, Genéricos, Principales, Primarios, etc. En nuestro caso, usaremos el término Generales. Otros objetivos son muy específicos o puntuales, sobre aspectos casi detallados de los aspectos de más importancia a desarrollar en la investigación. A estos se les denomina Objetivos Específicos, Secundarios, Ordinarios, Especiales, etc. Para los fines nuestros usaremos el término Específicos.

En muchos casos, los objetivos de la investigación pueden ser modificados, sustituidos, cambiados totalmente e igualmente se pueden añadir nuevos objetivos sobre aspectos adicionales que merecen ser incluidos como objetivos, durante el desarrollo de la misma y de acuerdo con los datos o los resultados preliminares que se vayan encontrando.

En todo caso debe tenerse en cuenta que la calidad de una investigación no depende del número de objetivos, hipótesis o variables.

Objetivo General

El Objetivo General o Principal indica en forma amplia y genérica lo que se desea obtener al realizar la investigación, es decir, el fin o intento de cualquier acción sobre lo sustancial o principal en un asunto.

Por ejemplo, si el investigador desea conocer el número de accidentes de tránsito en una ciudad y las causas de los mismos durante un periodo de tiempo, podría enunciar como Objetivo General: Determinar el número de accidentes de tránsito y las causas que los generan durante el año 2005, en Caracas. Si se desea indagar acerca del grado de conocimiento que tienen los estudiantes de secundaria sobre el SIDA, se podría señalar como Objetivo General: Evaluar el grado de conocimiento de los estudiantes de secundaria en Managua, en el año 2007.

En la mayoría de los casos, el objetivo general refleja casi fielmente el título del proyecto, o viceversa, el título refleja fielmente el objetivo general.

En algunos casos es conveniente o preferible dividir el Objetivo General en dos o más Objetivos Generales. Por ejemplo, se podrían presentar como Objetivos Generales: 1) Determinar los factores de riesgo de accidentes cardiovasculares en militares retirados en Maracaibo, Venezuela, durante 2004. 2) Precisar el mejor tratamiento de rehabilitación para militares retirados que han sufrido accidentes cardiovasculares.

Los objetivos, tal como en el caso del título, deben ser informativos, concisos, precisos, claros. Además de lo antes citado, deben tener dos características esenciales: 1) Ser factibles y viables, es decir, que se pueda hacer o que tenga las condiciones para realizarse. Un proyecto por muy original e importante que sea desde muchos puntos de vista, no tiene sentido si sus objetivos no pueden realizarse, es decir, si no se pueden lograr los resultados esperados. Por ejemplo, un proyecto cuyo objetivo principal sea erradicar el SIDA de un país, es muy loable pero no factible ni viable. 2) Si la investigación es de tipo experimental, los objetivos deben ser cuantificables o al menos medibles. Por ejemplo, el objetivo principal de un proyecto puede ser comparar el efecto de dos o más revestimientos en la protección de superficies expuestas a sustancia corrosivas; allí se medirá el grado de protección obtenido por cada producto.

Los objetivos de una investigación son modificables, es decir, pueden ser modificados e incluso e pueden añadir otros durante el desarrollo de la investigación.

Objetivos Específicos

Los Objetivos Específicos o Secundarios indican con precisión y especificidad cada parte importante que se desea lograr u obtener con el desarrollo de la investigación. En otras palabras, se exponen las diferentes partes que son necesarias investigar para poder obtener los resultados deseados, pero que necesariamente son fracciones del todo. Como su nombre indica, deben ser lo más específicos posible, sin llegar a detalles excesivos, los cuales pueden ser agrupados por afinidad. Se estima que en un proyecto de investigación sencilla, se incluyen cinco o más objetivos específicos. Por ejemplo, se podrían presentar como objetivos específicos, los siguientes: Determinar la procedencia de los estudiantes de ingeniería repitientes en la asignatura "Cálculo II"; Comparar el efecto del riego por inundación y por goteo en la absorción de tiazol granulado en el control del áfido de las habas; Evaluar las condiciones económicas en consumidores de drogas ilícitas. Estimar el uso de las revistas venezolanas por los

estudiantes de química orgánica. Conocer la frecuencia de accidentes en el hogar, según grupos de edad. Determinar el incremento en el rendimiento de maíz con la aplicación fraccionada de N, P y K. Algunos objetivos se pueden cambiar a medida que se realiza la investigación, igualmente, se pueden añadir otros. Esto depende de los resultados que se vayan obteniendo. En algunos casos extremos se pueden cambiar todos los objetivos iniciales debido a que por razones de los resultados que se han obtenido, se indica la necesidad de cambiar los objetivos; sin embargo, esto no es conveniente, pues se puede tergiversar el objetivo principal o general de la investigación.

HIPÓTESIS

Según el Diccionario de la Real Academia Española, hipótesis es suposición de algo posible o imposible para sacar de ello una consecuencia.

La hipótesis de trabajo es la que se establece provisionalmente como base de una investigación que puede confirmar o negar la validez de aquella.

El término hipótesis es originario del griego y está compuesto por el prefijo hipo- (que significa «debajo de» o «escasez de»: HIPOtensión, HIPOgastro, HIPOclorhidria, HIPOdémica) y la raíz -tesis (1. Conclusión, proposición que se mantiene con razonamientos. 2. Opinión de alguien sobre algo. 3. Disertación escrita que presenta a la universidad el aspirante al título de doctor en una facultad). Por lo tanto, el término hipótesis se refiere a un planteamiento que se hace en la presunción de que es verdad, aun cuando no ha sido comprobada experimentalmente o de otra forma. Por tanto se puede decir que la hipótesis, es una verdad no comprobada, la cual debe someterse a un proceso metodológico de investigación para determinar su veracidad y confirmarla, o por el contrario, establecer su nulidad o falsedad, y rechazarla. Confirmar una hipótesis no indica que dicha verdad es irrefutable o irrefutable, es decir, una hipótesis comprobada puede ser refutada por otras investigaciones. Igualmente, rechazar una hipótesis no indica que se ha demostrado inequívocamente su nulidad o falsedad, ya que igualmente puede ser comprobada y aceptada por otras investigaciones.

Toda investigación, especialmente las de tipo experimental, debe partir de una hipótesis, aun cuando esta sea implícita, es decir, cuando la misma no se exprese clara y explícitamente en el proyecto. Por otra parte, hay algunas investigaciones, tal como las de tipo descriptivo, que no requieren de una hipótesis, pues no se trata de comprobar una verdad supuesta, sino de describir o relatar el objeto o el sujeto de la investigación. Por ejemplo, un botánico puede hipotetizar que existe una especie de planta en un sitio determinado, dicho investigador debe buscar por todos los medios posibles hasta encontrar al menos un ejemplar de la especie y así comprobar la hipótesis o, después de agotar todos los recursos y no encontrar la especie, rechazar su hipótesis planteada. Un ingeniero puede plantear la hipótesis de construir un edificio con características que parecen imposibles de realizar; luego hará los cálculos y desarrollos para comprobar o rechazar su hipótesis. Por lo general, tanto el comprobar como el rechazar una hipótesis, conduce a plantearse otras inquietudes, por ejemplo, el por qué ocurrió o no ocurrió lo esperado y así formular otra u otras hipótesis para llegar a la raíz o base del problema. En esta forma y a partir de un problema se puede ir generando una serie de nuevas investigaciones que producen lo que se conoce como una línea de investigación. En algunos casos el planteamiento de nuevas hipótesis va derivando o se va desviando de la idea original para terminar en algo completamente diferente. Por ejemplo, un psiquiatra puede hipotetizar que la esquizofrenia de ciertas personas se debe a un componente químico que altera la función del cerebro, pero sus investigaciones continuas lo van derivando del aspecto conductual hacia los fisiológicos y de estos hacia la bioquímica, la química, la físico-química, para quizá terminar en investigaciones puramente físico-químicas.

La hipótesis, al igual que los objetivos pueden clasificarse según la amplitud de su alcance en dos grandes grupos a saber, primero aquellas que se refieren a la idea general del tema a investigar y que se denominan Hipótesis Generales, Genéricas, Principales, Primarias, etc. y que para nuestros fines las llamaremos Hipótesis Generales; y luego aquellas que se refieren a aspectos más específicos de la investigación y que se les conoce como Hipótesis Específicas, Secundarias, Ordinarias, etc. y que en nuestro caso llamaremos Hipótesis Específicas.

Hipótesis General

La hipótesis general plantea en forma amplia la idea de lo que se piensa demostrar al obtener los resultados de la investigación, es decir, plantea de manera general y como un hecho comprobado, lo que se desea demostrar con el desarrollo de la investigación. Por ejemplo, un economista puede desear demostrar que los valores hedónicos de los bienes inmuebles solo funcionan en las clases socioeconómicas altas.

Al igual que en el caso del título y de los objetivos, las hipótesis deben tener como características, ser informativas, precisas, concisas y claras. Además deben tener otras características, tales como:

- 1) Deben ser demostrables, es decir, probarse, ya que como la hipótesis es una verdad aun no demostrada con evidencias, su planteamiento debe ser hecho de manera que pueda demostrarse, comprobarse o rechazarse con los resultados logrados. Por ejemplo, con la aplicación de 500 kg/ha de fertilizante N-P-K, el maíz produce un rendimiento de 7000 kg/ha de granos. Esta hipótesis será demostrada o rechazada cuando se realice el experimento, es decir, cuando a un lote de maíz se le aplique la dosis indicada del fertilizante señalado.
- 2) Deben ser asertivas y enfáticas, es decir, deben expresar afirmativamente y casi enérgicamente, lo que se desea demostrar. Por ejemplo, el Producto X es mejor que cualquier otro para eliminar la polilla del repollo.
- 3) Las hipótesis deben estar directamente relacionadas con los objetivos. Lo ideal es que a cada objetivo corresponda una hipótesis, aunque esto no siempre es posible.
- 4) Las hipótesis deben ser, preferiblemente, cuantitativas, es decir, expresadas en términos numéricos y deben estar sujetas a medición, para hacer más fácil su demostración o rechazo. En las investigaciones experimentales es imprescindible que las hipótesis sean cuantitativas. Por ejemplo, "La mayoría de ... ", "Tres cuartas partes de ... ", "90 % de ... ", etc.

Por otra parte, las hipótesis no deben ser obvias, ni ambiguas, ni condicionales. Por ejemplo, El aumento de la presión de los cauchos de un vehículo, dos veces más de lo recomendado por los fabricantes aumenta el riesgo de accidentes (es una hipótesis obvia, no hay que demostrar lo que es un hecho). Otro ejemplo: El aumento de la presión de los cauchos de un vehículo aumenta unas veces y disminuye otras los riesgos de accidentes (es una hipótesis ambigua, pues cualquiera sea el resultado se demostrará o rechazará alguna de las dos posiciones de la hipótesis). Otro ejemplo: El aumento de la presión de los cauchos de un vehículo podría aumentar los riesgos de accidentes (es una hipótesis condicional, pues cualquiera sean los resultados, se demostrará o rechazará la hipótesis).

Las hipótesis no deben ser expresadas en términos interrogativos, ya hemos dicho anteriormente que deben ser asertivas, enfáticas y enérgicas, por lo tanto una hipótesis interrogativa pierde su sentido de hipótesis para convertirse en solo una interrogante de lo que puede resolver la investigación. Por ejemplo, ¿serán los peces de mar más nutritivos que los de agua dulce? Es simplemente una pregunta a responder por la investigación y no una hipótesis afirmando asertivamente que los peces de mar son más nutritivos que los de agua dulce (o viceversa) para luego de realizar la investigación aceptar o rechazar la hipótesis.

Existe una fórmula, comúnmente usada por su facilidad para entender cómo funcionan las hipótesis en relación con las causas que generan los cambios que se persiguen con la investigación. Esta es una relación de causa a efecto (o consecuencia) y se expresa de la siguiente manera: "Si (la causa).....entonces (el efecto o consecuencia)", por ejemplo, "Si se aplican 500 kg/ha de fertilizante N-P-K (la causa), entonces el maíz produce un rendimiento de 7000 kg/ha de granos (el efecto o consecuencia)".

Hipótesis específica

Al igual que en el caso de los objetivos, las hipótesis específicas, como su nombre indica, deben ser lo más precisas posible, para dar idea de lo que se propone demostrar el investigador. Por ejemplo, "Para el control de la polilla del repollo en la zona de Pueblo Llano, estado Mérida, la aplicación de 250 ml de paratión 50 % con 300 g de thuricide 95 %, disueltos en 200 l de agua, por hectárea, causa 90 % de mortalidad en la plaga mencionada". Otro ejemplo, "El 90 % de los estudiantes de tercer año de secundaria del Liceo Libertador, de Mérida, desconocen, al menos, cinco de los diez métodos de prevención de infección del virus de inmunodeficiencia humano". Otro ejemplo, "El grado de conocimiento

sobre riesgos de accidentes en el hogar de los adultos masculinos mayores de 65 años en la ciudad de Tovar, estado Mérida, es de 20 % de lo establecido por las normas de la Organización Mundial de la Salud”.

Hipótesis válida o de investigación.

La hipótesis válida, también llamada de investigación o de trabajo, es aquella que expresa exactamente lo que el investigador quiere demostrar con los resultados de su investigación, es decir, es la idea claramente expresada de los resultados esperados. Se denomina válida para diferenciarla de la hipótesis nula, que veremos más adelante. Por ejemplo, “El efecto blanqueador del producto A es mejor que el del producto B”, en este caso, lo expresado es exactamente lo que se quiere demostrar.

Hipótesis nula.

La hipótesis nula (en algunos textos es llamada hipótesis alternativa, aunque aquí llamaremos alternativa a un tercer tipo de hipótesis, como se verá más adelante), es aquella que expresa todo lo contrario a lo que se espera obtener con los resultados de la investigación, de allí su nombre de nula. Por ejemplo, “El efecto blanqueador del producto B es mejor que el del producto A”, en este caso, lo expresado es exactamente todo lo contrario a lo que se quiere demostrar.

Algunas de las pruebas estadísticas parten de hipótesis nulas, por ejemplo, indicando que todas las cosas o elementos del experimento son iguales, para luego demostrar que hay diferencias estadísticamente significativas entre ellas.

Hipótesis alternativa.

Existen dos versiones sobre el significado de hipótesis alternativa.

La primera, como se dijo antes, refiere la hipótesis nula al mismo significado de la hipótesis nula, es decir, plantea como única posibilidad en una investigación a la hipótesis válida y a la alternativa (= nula). La segunda versión indica que la hipótesis alternativa es una tercera posibilidad de plantear lo que se supone se va a demostrar o rechazar. En este caso la investigación contará con la hipótesis válida, la nula y la alternativa. Por ejemplo, “El efecto blanqueador del producto A es igual al del producto B”, en este caso, lo expresado es completamente diferente a la hipótesis válida (A es mejor que B) y la hipótesis nula (B es mejor que A).

Expresión de las hipótesis.

Las hipótesis pueden ser expresadas en términos afirmativos o “positivos” o en términos negativos, indiferentemente de que sean hipótesis válidas, nulas o alternativas.

En el caso del experimento de los dos productos blanqueadores antes mencionados, la hipótesis válida tal como se presentó arriba es la expresión afirmativa o “positiva”, mientras que su expresión negativa sería “El efecto blanqueador del producto B no es mejor que el del producto A”, lo cual indica que es la hipótesis que se desea demostrar (válida) pero expresada en forma negativa.

En el caso de la hipótesis nula, arriba expresada en forma afirmativa o “positiva”, la expresión negativa sería “El efecto blanqueador del producto A no es mejor que el del producto B”, lo cual indica que es la hipótesis que no se desea demostrar (nula) pero expresada en forma negativa.

La hipótesis alternativa, en el mismo ejemplo, aparece en forma afirmativa o “positiva”, mientras que expresada en forma negativa sería “El efecto blanqueador del producto A no es diferente al del producto B”, en este caso, lo expresado sigue siendo completamente diferente a la hipótesis válida (A mejor que B) y la hipótesis nula (B es mejor que A), pero expresado en términos negativos.

Como recomendación general, especialmente en aquellas personas que se inician en la investigación científica, lo mejor es plantear solamente la hipótesis válida y en términos afirmativos o “positivos”.

VARIABLE.

Del lat. variabilis.

1. adj. Que varía o puede variar. 2. Inestable, inconstante y mudable. 3. Mat. Magnitud que puede tener un valor cualquiera de los comprendidos en un conjunto. 4. Estocástica: Magnitud cuyos valores están determinados por las leyes de probabilidad, como los puntos resultantes de la tirada de un dado.

Definición conceptual de variable: la definición conceptual indica que las variables son constitutivas y reales. Algunos investigadores consideran que las variables deben ser reales, es decir, que deben poder verse en la realidad.

La definición operacional, también llamada operacionalización (palabra que no existe en castellano) de las variables, se refiere a aclarar y definir las variables y especificar cómo se observará y medirá cada variable. En otras palabras, señala las actividades u operaciones que se deben seguir para medir la variable. Por ejemplo, para la temperatura se usará el termómetro y sus instrucciones de uso; para la inteligencia se usarán las respuestas a un cuestionario o a una prueba; para el aprendizaje se usarán los exámenes, las tareas, etc. La medición de algunas variables en personas es fácil, tal como en el caso del peso, donde se tendrá en cuenta la ponderación y ligereza (30 kg ó 0.5 kg); sin embargo, otras variables son difíciles de medir, por ejemplo, el bienestar de un paciente, donde hay muchas formas de medirlo, algunas son de carácter fisiológico, etc., por ejemplo, presión arterial, conteo de leucocitos, temperatura rectal, etc., otras son de carácter psicológico, por ejemplo, alegría, tristeza, depresión, angustia, etc.

En todo caso toda variable debe tener sus términos de referencia aceptados por el grupo de personas que utilizan o manejan el tipo de información relacionada con dicha variable. Algunos se refieren a estos términos de referencia como unidades de observación o indicadores.

Las variables deben ser de fácil observación y medición, por ejemplo, al medir las dimensiones corporales de las personas es más fácil medir la estatura o el peso que su superficie corporal; en el caso de medir crecimiento de plantas es más fácil medir el diámetro del tallo principal que la longitud de las ramas.

Las variables deben ser de fácil relación entre sí, por ejemplo en una persona el peso está relacionado con la edad, la estatura, el metabolismo, el consumo calórico, el ejercicio, etc.

Debe tomarse el mayor número de variables posibles de manera de obtener la mayor cantidad de información posible, sin embargo, este número de variables está limitado por las posibilidades del investigador de manejar dichas variables, por ejemplo, si se desea tener el perfil demográfico de una población, se podría requerir medir la edad, estatura, peso, temperatura oral, sexo, color de los ojos, presión arterial sistólica y diastólica, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, glucemia, colesterol, ácido úrico, hematócritos, glóbulos blancos, etc; sin embargo si el investigador no tiene las posibilidades de medirlas todas por falta de tiempo, equipo, adiestramiento, etc, podría limitarse a unas pocas de ellas, por ejemplo a las cuatro primeras.

Clasificación de las variables.

Las variables pueden clasificarse de diferentes maneras.

Una de las clasificaciones es de acuerdo con la forma como están divididos o no sus valores, es decir, si tienen o no tienen solución de continuidad.

Variables discretas o discontinuas: Son aquellas variables que presentan solución de su continuidad, o en otras palabras, división clara y precisa entre sus valores, por ejemplo, el número de árboles de un bosque, el número de casas de un barrio, el número de miembros de una familia, el número de pacientes en un hospital, el número de vacas en una finca, el número de aviones en servicio de una línea aérea, etc. Ninguno de los valores de esas variables se presenta fraccionado, es decir, no puede haber una familia con tres y medio miembros, un rebaño de doscientas veintidós y un cuarto de vaca, o un hospital con setecientos treinta y tres y dos quintos de pacientes. La variable discreta solo puede ser representada por valores unitarios, enteros, sin división fraccionaria.

Variables continuas: Aquellas variables cuyos valores no tienen solución de continuidad, es decir, sus valores se pueden dividir y en muchos casos la división llega hasta el infinito, por ejemplo, la longitud, el volumen, el peso, la temperatura, la edad, los ahorros monetarios de una persona, de una organización o de un país.

Variables categóricas o de modalidad: Otra clasificación indica que las variables pueden ser categóricas o de modalidad, es decir, que representan una categoría o modalidad, por ejemplo, el grupo sanguíneo, el estado civil, el sexo, etc. Estas variables pueden aceptar varias posibilidades o alternativas, por ejemplo, el sexo puede ser masculino o femenino, el grupo sanguíneo puede ser A, B, AB u O, el estado civil, puede ser soltero, casado, divorciado, viudo, concubino, etc.

Las variables categóricas se dividen en **nominales y ordinales**.

Como su nombre indica las **variables nominales** se refieren a nombres de las categorías que pueden tomar cualquier orden, por ejemplo, hombre o mujer; día o noche; hierba, arbusto o árbol, soltero, casado, divorciado, viudo o concubino; andino, llanero, oriental, central o guayanés; rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, índigo o violeta; etc.

Por su parte, las **variables ordinales**, aunque también son categóricas, tienen un orden que no puede ser alterado, por ejemplo, de mayor a menor o viceversa, tal como leve, moderado, severo; grande, mediano, pequeño; totalmente de acuerdo, ligeramente de acuerdo, medianamente de acuerdo, ligeramente en desacuerdo, en desacuerdo, totalmente en desacuerdo; primer hijo, segundo hijo, tercer hijo, etc.

Otra clasificación es de acuerdo con la cantidad de alternativas o posibilidades tenga la variable. Son **Dicotómicas o Policotómicas**.

Variables dicotómicas, de modalidad, binarias o booleanas: Las variables categóricas pueden ser dicotómicas, es decir, que pueden tener solo dos alternativas o posibilidades, o dos grados, que se generalizan como presencia/ausencia de la característica en estudio, por ejemplo, sexo masculino/femenino, fumador/no fumador, VIH positivo/negativo, despierto/dormido, vivo/muerto, embarazada/no embarazada, día/noche, claro/oscuras, bueno/malo, aprobado/reprobado, etc. Se les llama binarias por tener solo dos alternativas y booleanas por haber sido estudiadas y documentadas por el inglés Bool.

Policotómicas, no binarias o no booleanas: Las variables policotómicas, no binarias o no booleanas aceptan más de dos alternativas o posibilidades, o más de dos grados de la característica o fenómeno en estudio, por ejemplo, la raza de un animal, el ingreso mensual de una población, las distancias entre diferentes sitios de un país, el peso de los niños al nacer, número de monumentos o de plazas por ciudad, etc.

Variables de cantidad: Cuando hay más de dos alternativas, las variables se denominan de cantidad. Por lo general, en las investigaciones se combina la modalidad con la cantidad.

Otra clasificación señala que las variables pueden ser **de grupo homogéneo o de grupo heterogéneo**.

Variables de grupo homogéneo: Son aquellas donde todos los elementos del grupo son iguales. Dependiendo de la investigación se puede considerar que los elementos sean similares y no exactamente iguales.

Variables de grupo heterogéneo: En este caso se denominan de grupo heterogéneo cuando los elementos, o al menos uno, del grupo son diferentes.

Otra clasificación señala que las variables pueden ser **de atributo o activas**.

Variables de atributo: Son aquellas variables que representan atributos pre-existentes, es decir, antes de comenzar a realizar la investigación, por ejemplo, la edad, la religión, las creencias, el peso, la fuerza, el sexo, el estado civil, la raza, el status económico, etc.

Variables activas: Son aquellas variables que crea el investigador durante la realización de la investigación, por ejemplo, para investigar alguna condición de las diferentes formas físicas del agua, el investigador compara hielo molido con gaseosa, creando así una variable acorde con su objetivo, otro ejemplo es: para investigar la intensidad del dolor en las articulaciones de la mano, el investigador toma la intensidad del dolor causado por una aguja, creando así una variable activa.

Otra clasificación se refiere a la forma numérica como son representadas las variables. En este caso se les denomina **variables paramétricas, cuantitativas o numéricas y variables no paramétricas, cualitativas o alfanuméricas.**

Variables paramétricas: son aquellas variables que tienen un término o patrón de referencia, es decir, un parámetro, universalmente o al menos internacionalmente establecido por convenciones, por ejemplo, la longitud tiene como parámetros el metro, la milla, la pulgada y muchos otros más. Por su parte el peso tiene el gramo, la onza, la libra y muchos otros más. La velocidad tiene los kilómetros por hora, las millas por hora, los kilobytes por segundo, etc. La presión tiene los kilogramos por centímetro cuadrado o las libras por pulgada cuadrada, etc. Así otras variables paramétricas tienen sus diferentes términos de referencia.

Variables no paramétricas: son aquellas variables que no tienen un término de referencia universalmente convenido y por lo tanto dependen de los términos que en cada caso se establezcan para los fines específicos de esa situación, por ejemplo, todas las sensaciones, es decir, todo lo captado por los sentidos, vista, olfato, tacto, sabor y oído, o aún sensaciones fisiológicas tal como hambre, frío, sed, dolor, etc. Los colores que son expresiones de la luz no pueden medirse como sensación, ya que cada persona los percibirá en forma diferente. Por esa razón se ha dicho que la luz está "solo dentro de uno". También se dice que la "luz fenomenal" es aquella de apariencia cualitativa, es decir, la percepción personal, mientras que la "luz real" es aquella generada por el movimiento vibratorio de las ondas, por lo tanto no es percibida como tal. La "luz real" no se puede presentar como una meta hacia la cual se dirige el comportamiento. Solo puede conceptualizarse como una causa que actúa sobre el organismo. En sentido filosófico, la "luz fenomenal" es una fuerza de atracción, mientras que la "luz real" es una "*vis a tergo*". Sin embargo, desde el punto de vista físico, la luz es un agente físico que hace una impresión en la retina, son ondas físicas que no pueden verse, que no permanecen estáticas (siempre están en movimiento). Lo que para una persona significa un sonido agradable o una vista espectacular, para otro podría ser un ruido insoportable y un paisaje deprimente. Lo que para una persona es un aroma perfumado, un sabor delicioso y una caricia amorosa, para otra podría ser un olor pútrido, algo insípido o peor aún un sabor desagradable, y una agresión a la piel. Así que no hay un término aceptado por todo el mundo, como ocurre con el centímetro, el litro o el grado Celsius. Por lo tanto hay que establecer ciertos términos arbitrarios para cada condición. Para los colores se establecen códigos que son aceptados por cierta parte de la población. Lo mismo ocurre para las sensaciones táctiles, tal como el dolor, donde se establecen ciertas escalas de acuerdo con diferentes sensaciones, pero que siempre serán subjetivas acorde con la persona que las percibe. También los sonidos tienen sus escalas más o menos aceptadas por una población notablemente grande y casi universal, aún cuando continúan basándose en artificios subjetivos. Hoy día se usan términos de referencia precisos en el caso de los colores (la longitud de onda), así como en los sonidos (igualmente la longitud de onda). En el caso de los olores y los sabores, la situación es muy compleja y aún cuando se han tratado de establecer algunos patrones, no existe hasta ahora ningún patrón de referencia con aceptación generalizada. Otras sensaciones se refieren a condiciones orgánicas o fisiológicas, tal como el dolor, el hambre, el frío, el calor, etc., que pueden sentir las personas. Algunas son concepciones mentales y por lo tanto inmateriales y no son observables, tales como sublime, alma, espíritu, etc., o lo que en se usa en la investigación humanística, tal como la producción artística o literaria. Otras son aquellas sensaciones subjetivas, quizá psicológicas, tal como la sensación de bienestar de una persona, la mejoría de un paciente. De igual manera se consideran variables no paramétricas aquellas que se refieren a las emociones de cualquier naturaleza, por ejemplo, todo lo referido a los afectos, tal como el amor, el odio, la rabia, el miedo, la vergüenza, la alegría, la felicidad, la tristeza, el dolor o pena sentimental, etc. Otras se refieren a aspectos de la conducta o comportamiento, tal como la agresividad, la furia, los celos, la ira,

la vanidad, la adulancia, la hipocresía la soberbia, la envidia, el rencor, la venganza, el engaño, la mentira, etc. En estos casos no existe otra forma de calcular o estimar el valor de una variable salvo lo que el investigador de manera subjetiva crea conveniente (tratando de ser lo menos subjetivo y lo más objetivo, dentro de lo posible), por ejemplo, el color rojo puede adquirir diferentes valores de acuerdo con la persona que lo esté percibiendo, así el color rojo va desde muy claro hasta muy oscuro o intenso, entonces el investigador podría desarrollar una escala numérica para esa gama de colores o podría establecer una escala cualitativa tal como sería indicar rojo muy claro, rojo claro, rojo tenue, rojo neutro, etc. hasta el rojo muy intenso. Lo que no es conveniente es dar términos no convencionales tal como sería decir rojo sangre, cuando se sabe que la sangre tiene diferentes matices de rojo, o rojo fuego cuando se sabe que el fuego tiene no solo diferentes matices del rojo sino que adquiere diferentes colores aparte del rojo. De la misma manera, en el caso de las sensaciones, emociones y afectos no deben usarse términos no convencionales tal como decir un hambre feroz, una alegría desbordante, un miedo terrible, un amor fatídico, un dolor exquisito (término muy usado en fisioterapia), un odio negro, etc., ya que esos son términos no objetivos ni reales cuyo uso debe ser excluido de cualquier planteamiento o documento científico.

Otra clasificación se refiere a la función de las variables en el contexto de la investigación, es decir, como actúan ellas en la investigación. En este caso pueden actuar activamente y sin depender de otra variable por lo cual se les denomina independientes, mientras que aquellas que actúan pasivamente, es decir, que son modificadas por la acción de las variables independientes o, en otras palabras, que dependen de las independientes, se les denomina dependientes. Por otra parte, hay algunas variables que intervienen para modificar las variables dependientes, pero que (por cualquier causa justificada) no se medirán en la investigación y se les denomina intervinientes.

Las **variables independientes** son aquellas que el investigador manipula o modifica a su voluntad para generar un cambio en la o las **variables dependientes**, por ejemplo, se aplica un tratamiento y se observa como reacciona el receptor de ese tratamiento. Si se proporciona una cantidad de hierro (variable independiente) en la dieta de ratas de laboratorio y luego se mide su nivel de nutrición (variable dependiente) se podrá observar cuál es el efecto de ese elemento en la nutrición de los animales de experimentación. Otro ejemplo, sería la aplicación de una cantidad de fertilizante (variable independiente) en un cultivo de maíz y luego se pesan los granos producidos (variable dependiente) se podrá observar el efecto del fertilizante sobre el aumento del rendimiento del maíz. En algunos casos la variable independiente no se puede modificar a voluntad por el investigador, por ejemplo, si queremos conocer el efecto de la cantidad de lluvia sobre el rendimiento del maíz en condiciones de campo, no podríamos manipular la lluvia pues esta es un fenómeno climático cuya modificación está fuera del alcance del investigador, por lo que tenemos que conformarnos con lo que la naturaleza realice. En otros casos la imposibilidad de manipular la variable independiente se debe a razones de ética, tal como en los casos de producir dolor, sufrimiento, etc. a los sujetos de estudio, más aún si son seres humanos, por ejemplo, si se quiere saber cual es el efecto del formaldehído sobre la función respiratoria de las personas, no podemos exponer a los sujetos al formaldehído; en este caso el investigador tendrá que conformarse con medir los efectos en aquellas personas que por diferentes razones, generalmente de trabajo, están expuestas al formaldehído.

Una forma muy fácil de entender cuál es la función que cada variable tiene en la investigación es tomar en cuenta que la variable independiente es la causa de algo y la variable dependiente es el efecto provocado por esa causa. Así el hierro en la dieta de las ratas de laboratorio es la causa y el nivel de nutrición es el efecto. El fertilizante (causa) generará un aumento del rendimiento del maíz (efecto). La lluvia (causa) producirá un aumento en el rendimiento del maíz (efecto), aunque en exceso producirá una disminución del rendimiento.

Por otra parte hay que tener en cuenta que la función de una variable no es rígida, sino que por el contrario es completamente flexible de acuerdo con los términos en que se está planteando la investigación. A manera de ejemplo podemos citar el caso de una investigación donde se pretende saber en un grupo de personas de edades entre 0 y 20 años, es decir, en desarrollo, cual es el efecto que tienen algunas variables entre sí. Las variables a medir son: edad, estatura, peso y temperatura corporal. Cuando se compara la edad con la estatura, la edad se funciona como variable independiente y la

estatura funciona como variable dependiente. Cuando se compara la edad con el peso, la edad funciona como variable independiente y el peso funciona como variable dependiente. Sin embargo, cuando se compara la estatura (antes funcionó como variable dependiente) con el peso, ahora la estatura funciona como variable independiente, mientras que el peso sigue funcionando como variable dependiente. Así vemos como una variable puede cambiar su función de acuerdo con las condiciones que provoque el investigador. Por otra parte, cuando se compara la edad, la estatura o el peso (consideradas como variables independientes) con la temperatura corporal, se observa que ninguna de ellas modifica a esta última por lo que se considera que la temperatura corporal no es una variable dependiente de las anteriores. Es conocido que la temperatura corporal variará con la presencia de muchas patologías, por lo cual en esos casos sí será una variable dependiente. Cada variable dependiente está relacionada con una o más variables independientes. Nunca puede haber una variable dependiente sin que haya al menos una variable independiente relacionada con ella.

Otra clasificación, especialmente usada en ciencias sociales, indica que las variables pueden ser **variables organísmicas y factoriales**.

Variables organísmicas: Se refieren a características del organismo, tal como edad, sexo, escolaridad, inteligencia, etc.

Variables factoriales: Se refieren al hecho que las variables independientes interactúan entre sí, es decir, no actúan aisladamente. Hay dos efectos de las variables independientes: el efecto de cada una sola por su lado y el efecto de la interacción entre sí (factorial) En ese caso se puede ver y medir el grado de interacción entre las variables (factores, de allí su nombre de factorial), por ejemplo, la producción de granos de maíz será dependiente de la cantidad de agua (lluvia o riego), de los nutrientes en el suelo (natural o artificiales), de la presencia o ausencia de enfermedades, etc., las que interactúan entre sí..

Variables demográficas: Existe una categoría única de variables que expresa las características de una persona o mejor aún de una población, que puede ser una familia, comunidad, sociedad, barrio, ciudad, país, continente, mundo). Estas variables se han denominado variables demográficas porque indican las características que se usan en estudios demográficos, tales como censos, registros, departamentos de epidemiología, etc. Algunos ejemplos de estas variables son el sexo, edad, el estado civil, el status socio-económico, la ocupación, la procedencia, etc. También puede incluir aspectos culturales como grado de instrucción o escolaridad, gustos o habilidades artísticas, etc., o de salud como patologías crónicas o agudas, antecedentes y factores de riesgo para ciertas patologías, hábitos alimentarios o de drogas lícitas o ilícitas, etc, y también aspectos relativos a la conducta, tal como sexualidad, afectos, fobias, etc.

Constante

Por constancia se entiende la cualidad de no variar, cambiar o modificarse, por tanto, una constante desde el punto de vista metodológico es una condición, cualidad, fenómeno, característica, etc., que se está estudiando o se va a estudiar, pero que se considera que no varía ni cambia ni se modifica, etc., en otras palabras y paradójicamente, una constante es una variable que no varía. Esto debe decirse en función de lo relativo que son los conceptos de constancia y de variabilidad en la ciencia y por ende en la investigación científica, por ejemplo, se considera que la distancia entre dos líneas paralelas es constante, así mismo se considera que una línea vertical es aquella que desde cualquier parte que se origine pasa por el centro de la tierra, entonces en dos líneas paralelas no será constante la distancia entre ellas, porque si se prolongan al centro de la tierra, se encontrarán en ese punto central y perderán su condición de tener una distancia constante entre sí. Casi todos los conceptos de constancia perdieron su vigencia desde que el sabio Einstein propuso y demostró su Teoría de la Relatividad, señalando que, en general, todo es relativo, permaneciendo solo constante la velocidad de la luz.

Parámetro

Parámetro es un término referido a las medidas que se tienen como referencia para comparación con otras que se están estudiando, es decir, un parámetro es un patrón de referencia o de comparación. Actualmente se está tratando de establecer como norma en todos los documentos científicos, legales,

comerciales, etc., el antes llamado sistema métrico decimal, hoy día llamado *SI* o *Système Internationale*, el cual además es el adoptado por la organización ISO. Por ejemplo, en longitud, el metro (con sus múltiplos y submúltiplos) es el parámetro más usado, entonces se pueden comparar dos o más objetos o sujetos en cuanto a su longitud teniendo como referencia el metro. En otras épocas se usaron parámetros como la legua, o en otros países se usan otros patrones de referencia para la longitud, por ejemplo, en el Reino Unido y en los Estados Unidos, así como en las antiguas colonias británicas aún se usa la yarda, el pie, la pulgada y la milla como parámetros de longitud. En la superficie, el parámetro más usado es la o el área (con sus múltiplos y submúltiplos) que equivale a diez por diez metros, pero en otras épocas y en otros países se usan otros parámetros, por ejemplo la legua (de superficie), el acre, etc. Igualmente, en el peso el parámetro más usado es el gramo (con sus múltiplos y submúltiplos), pero, igualmente, se usaron en otras época y en muchos países aún se usa la libra, la onza, el quintal, la arroba, etc. En el Reino Unido aún se usa como parámetro de peso (principalmente en humanos) una medida llamada "stone" (piedra) que equivale a unos 7 kilogramos). De la misma manera para el volumen, el parámetro más usado es el litro (con sus múltiplos y submúltiplos), pero en otras épocas y en otros países se usaron y aún se usan la pinta, el galón, el cuarto (de galón), el "bushel" (Estados Unidos), la caja (aún usado en muchos países latinoamericanos), la fanega, el celemin, etc. Estos parámetros que no son del *SI*, tienen como principal inconveniente la diversidad de "patrones" para su medida, así el galón puede ser el galón imperial usado en los países del Commonwealth of Nations, antiguo British Empire, o el US gallon usado en Estados Unidos y Canadá. La fanega es un peor ejemplo, pues sirve como medida de cantidad, de superficie y de peso, pero en diferentes países tiene diferentes medidas y aún dentro de un país como España es muy variable de acuerdo con las regiones. Por supuesto que no deben usarse medidas que son muy subjetivas y casi personales, de uso coloquial, tal como ocurre en Venezuela (y en algunos otros países) con medidas de cantidad como la "pisca" ("añada un pisca de azúcar"), el "tris" ("ponga un tris de comino"), la "ñinga" ("échele una "ninga" de sal") y otras similares.

METODOLOGÍA

Método Inductivo

El método inductivo es aquel que se realiza partiendo de aspectos, condiciones, análisis o resultados particulares para llegar a generalizaciones, es decir, de lo particular a lo general, por ejemplo, si realizamos una investigación sobre la forma de poblarse una zona rural en algún sitio en particular del llano, podemos luego generalizar estos resultados a todos los llanos del país o de países vecinos; otro ejemplo es la generalización de los resultados de la aplicación de un producto químico para el control de una plaga particular en un cultivo particular en un lugar particular, a todos los cultivos y a todos los sitios donde esa plaga se encuentre.

Método Deductivo

El método deductivo, por el contrario, parte de los aspectos, condiciones, análisis o resultados generales para aplicarlos a situaciones particulares, por ejemplo, si se ha determinado que la aplicación de una prueba para determinar la alergia a un producto ha resultado buena en la población de la mayoría de los niños de un país, se puede deducir que tendrá iguales resultados en los niños de una escuela en particular.

Componentes de la Metodología

La metodología de todo proyecto, tesis o informe final, debería llevar los siguientes componentes, descritos con el mayor detalle posible.

Tipo de investigación: Se refiere a las diferentes formas de clasificar la investigación. Puede ser básica, orientada (o básica-orientada), aplicada, experimentación, desarrollo tecnológico. Puede ser de revisión documental, observacional, descriptiva, experimental, etc. Si es experimental puede ser cuasi-experimento o experimento. En relación con la forma de obtener los datos puede ser de corte transversal o de corte longitudinal (o de cohorte). En relación con el tiempo del cual se ocupa la investigación puede ser retrospectiva o prospectiva.

Sitio: El sitio o lugar donde se desarrollará la investigación debe ser descrita lo mejor posible porque el lector pueda ubicarse al leer el documento. Si la investigación es intramuros, es decir, dentro de ambientes “cerrados”, tales como fábricas, escuelas y otros centros educativos, hospitales, centros comerciales, cuarteles, cárceles, etc., la descripción es relativamente fácil y por lo general se refiere a describir el tamaño de los ambientes, de los elementos principales dentro de los ambientes y de los objetos principales e importantes para la investigación que se encuentran dentro de los ambientes. Por ejemplo, si es una escuela, se deberían indicar las dimensiones, número de pisos, números de aulas, tamaño promedio de las aulas, tipo de mobiliario en las aulas, y otros elementos importantes para la investigación, como podrían ser iluminación, disposición de agua potable, aislamiento de ruidos, etc. Si la investigación es extramuros, es decir, en sitios fuera de un ambiente “cerrado”, por ejemplo, un barrio, urbanización, población rural, complejo industrial, finca ganadera, plantación agrícola o forestal, etc., la descripción es más compleja, pues deben describirse, de acuerdo con lo que sea necesario para llevar a cabo la investigación, los aspectos geográficos del área que incluyen superficie, topografía, altitud sobre el nivel del mar, clima (especialmente la precipitación pluvial), hidrografía, suelos; los aspectos socioeconómicos tales como población (número de habitantes), principales fuentes de producción, ingresos familiares o per cápita, planteles de educación, índices de salud, de alfabetismo, consumo de bienes y servicios, etc.

Sujetos: Los sujetos de la investigación son quizá los elementos más importantes, pues sobre ellos se basa toda la investigación. A los sujetos se les llama también individuos o participantes y pueden ser inertes o vivos. En el caso de los inertes, se refiere a elementos naturales (minerales) o artificiales (manufacturados), los cuales serían mejor denominados como objetos. Algunos ejemplos de objetos de investigación en ciencias naturales pueden ser minerales, rocas, metales, clima, etc. Ejemplo en ciencias sociales son listas, archivos, mapas, volúmenes (de periódicos, revistas), horas de transmisión (TV, radio, etc.). En el caso de seres vivos, pueden ser micro-organismos, plantas, animales (no humanos) o humanos. En el caso de ciencias de la salud, se les denomina, también, material clínico, y de ser el caso, se les denomina pacientes.

Descripción de los sujetos: Los sujetos u objetos de la investigación deben ser descritos con la mayor exactitud y detalle posibles con el fin de lograr que el lector pueda visualizar o imaginarse con gran precisión cómo eran dichos objetos o sujetos. En el caso de seres humanos hay que describir todo lo relacionado con la investigación y dejar de lado todo aquello que no es imprescindible para la investigación. Por ejemplo, generalmente, se describen las variables demográficas de los sujetos, tales como sexo, edad, estatura, peso, en algunos casos se describen condiciones de salud, tal como patologías presentes o pasadas, antecedentes familiares, etc. También se describen condiciones socioeconómicas, tales como ingresos personales y familiares, estado civil, domicilio, ocupación, grado de instrucción, procedencia geográfica, percepción y preferencias sobre algún aspecto relacionado con la investigación, etc. Igualmente, si es un objeto, se describirán sus partes, sus condiciones físicas y químicas, su procedencia geográfica (si es necesaria), su origen, su uso, etc.

Selección de los sujetos: La selección de los objetos o sujetos de una investigación debe ser claramente descrita para que los lectores puedan tener una visión exacta de cómo fueron seleccionados dichos objetos o sujetos. Es conveniente indicar por qué se seleccionaron los sujetos de la investigación en particular, es decir, cuáles son las razones para seleccionar estos (criterios de inclusión) y descartar los otros (criterios de exclusión). En este caso se deben presentar, principalmente, los llamados criterios de inclusión que son aquellas características (criterios) que deben tener los objetos o sujetos para formar parte, es decir, ser incluidos en la investigación. En algunos casos, también se presentan los criterios de exclusión, es decir, aquellas características (criterios) que de estar presentes, descalifican al objeto o sujeto para formar parte de la investigación y por tanto son excluidos. Por ejemplo, si se trata de una investigación sobre un nuevo tratamiento del SIDA, los criterios de inclusión, lógicamente, tienen que mencionar que se seleccionan aquellas personas que sufren de ese síndrome, que están en fase de posible recuperación, que están de acuerdo en someterse al nuevo tratamiento, etc. Entre los criterios de exclusión, estarán las patologías terminales, los casos de medicamentación antagonista o sinergista del

nuevo tratamiento, los pacientes que no quieren participar de la investigación, la drogadicción, etc. Si se refiere a una investigación sobre genética, se pueden usar moscas del vinagre (en Venezuela mosquitas de guarapo), *Drosophila melanogaster*, en vez de caballos, osos hormigueros, pavos o serpientes *Bothrops*, debido a que son pequeñas, se reproducen rápidamente, son prolíficas, son fáciles de mantener y criar, no son peligrosas, su cría es de bajo costo y tienen cromosomas grandes.

En el caso que se trate de investigaciones donde se incluyan personas de sexo masculino y de sexo femenino, es necesario expresarlo en esa forma (personas de sexo masculino y de sexo femenino, o varones y hembras u hombres y mujeres) o indicar que se seleccionarán personas sin distinción o indiferente de su sexo, pero nunca indicar que “se seleccionarán personas de ambos sexos” porque esto indica que serían hermafroditas, lo cual es grave error, a menos de que se trate, en realidad, de una investigación sobre este tipo de personas.

En el caso de una investigación sobre el efecto de varios productos para combatir las plagas de los cultivos de papa, se tendrán como criterios de inclusión de los sujetos (los cultivos de papa), la calidad del cultivo, la homogeneidad en cuanto a variedad usada, tipo de suelos, fecha de siembra, fertilizantes, prácticas agronómicas (aporque, deshierbo, forma de fertilización, riego, etc.). Entre los criterios de exclusión estarán el no haber aplicado productos químicos que puedan enmascarar el efecto de los productos a usar, que la plaga haya pasado el momento oportuno para la aplicación de los productos a experimentar (umbral económico, fase biológica, etc.), el que haya posibilidad de cambios climáticos que interfieran con los productos a probar, que haya posibilidad de que el agricultor aplique productos por su cuenta en el cultivo bajo experimentación, etc.

Materiales: Se consideran materiales, para los efectos del proyecto de investigación, a todos los insumos que por sus características o uso, son fungibles, es decir, se gastan o consumen; también se consideran materiales a aquellos que son desechables, que no pueden o deben usarse de nuevo. Para muchas instituciones, especialmente las financiadoras de investigaciones, también se incluyen aquellos insumos de bajo precio relativo, es decir, que aunque no son fungibles ni desechables y que se usan y reusan por mucho tiempo, sin embargo por su bajo precio relativo no es práctico, desde el punto de vista contable, incluirlos como “equipos”. Ejemplos de materiales son los reactivos y otros productos químicos (industriales, agrícolas, médicos, docentes, etc.), los útiles de oficina, los combustibles y lubricantes, los medicamentos y varios productos de uso médico (yeso, vendas, algodón, adhesivo, inyectoras, sondas, guantes, ropa de quirófano y otros productos desechables), cauchos y algunos repuestos de vehículos y maquinaria en general, varios útiles de campo (sogas, botas de goma, impermeables, etc.). Hoy en día, con el advenimiento de la informática, se consideran materiales todos los llamados “consumibles” que son básicamente los diskettes, las cintas y los cartuchos de tinta de las impresoras, los discos compactos, el “software”, etc. Igualmente, se consideran los equipos de bajo precio relativo, tal como las pinzas, bisturís, agujas, termómetros, palas, picos, machetes, incluso algunos tales como la cristalería menor de laboratorio (tubos de ensayo, placas de petri, láminas y portálaminas, goteros, pipetas, etc.) y hasta los estetoscopios podrían ser considerados como materiales en algunos casos.

Equipos: Se consideran como equipos todos los artefactos, máquinas, útiles, efectos y otros objetos que por su naturaleza no se gastan o consumen, o que son de larga duración o que no son desechables, o que pueden usarse muchas veces. Ejemplos de equipos son los aparatos de laboratorio, tales como microscopios, espectrómetros, balanzas, estufas, cocinillas, destiladores, etc., los aparatos de cualquier tipo de experimentación de laboratorio o campo, tales como jaulas, alimentadores, trampas de campo, equipos para mediciones climatológicas, edafológicas, hidrológicas, etc. También están incluidos los vehículos, la cristalería mayor, los estantes, escritorios, mesones y otro mobiliario de oficina o laboratorio, las computadoras y sus accesorios, los equipos audiovisuales, los de vigilancia y comunicaciones, etc.

Libros: El caso de los libros ha sido un elemento de discusión entre los administradores de la investigación, puesto que hay consenso en cuanto a en cuál partida o grupo deben ser ubicados. Se podrían considerar como materiales, ya que se gastan, se deterioran, incluso dejan de tener vigencia en su contenido y por lo tanto son desechables, en otras palabras, son fungibles. Por otra parte, se podrían considerar como equipos, ya que bien cuidados y mantenidos no se deterioran, no se gastan, se reusan, y si son obras clásicas, no pierden vigencia o aún perdiendo vigencia son referencias obligatorias de

citar, por ejemplo, "Systema Naturae", en su segunda edición publicada por Linnaeus en 1758, contiene muchas descripciones originales de plantas y animales y por lo tanto es de obligatoria referencia al referirse a la mayoría de las especies biológicas vivientes, así mismo, "El origen de las especies por medio de la selección natural" de Charles Darwin, publicada en 1859, es referencia obligatoria en cualquier trabajo relacionado con evolución o filogenia en general. Estos libros o cualquier otro, por lo antes expresado podrían ser considerados como parte de los equipos. Sin embargo, ante tal dilema muchas instituciones han decidido no incluir los libros en ninguno de las categorías mencionadas y han abierto una categoría para ellos en particular, que se llama, simplemente, en esa forma: Libros.

Instrumentos de recolección de datos (cuestionarios, etc.). Los instrumentos de recolección de datos o información en una investigación se refieren a los cuestionarios, planillas, escalas, modelos o cualquier otra forma de recabar la información necesaria para obtener los resultados que conduzcan a lograr los objetivos propuestos.

MUESTREO.

Muestreo es la actividad relacionada con la recolección de los datos a partir de partes de la población o del universo con el cual se trabaja. Se debe indicar la forma como se recolectarán los datos.

Universo

Por universo se entiende la totalidad de los individuos, sujetos u observaciones que pueden existir en todo el mundo, de allí el nombre de universo, por ejemplo, si se trata de un experimento sobre plantas de maíz, se considerará como universo a todas las plantas de maíz que existen en el mundo; igualmente si se trata de personas con diabetes, el universo será la totalidad de las personas con diabetes que hay en todo el mundo.

Población

Se considera población a una parte muy grande del universo. Para algunos investigadores y autores, población es sinónimo de universo.

Unidad de estudio u observación

Se considera unidad de estudio la parte de la muestra que se toma para realizar las observaciones correspondientes. Puede ser una persona, animal, planta, mineral, objeto, fenómeno, etc.

Observación

Se considera observación al dato que se toma de la unidad de observación de acuerdo con el proceso que determine la metodología seleccionada y que puede ser única y no repetible o puede ser repetida y aún puede ser repetida en la misma unidad de estudio, por ejemplo, la presencia de un cometa puede ser, para un astrónomo, una observación irreplicable; el número de aves que existen en un área dada en un momento dado es una observación repetible, pero no con la misma unidad de estudio (en este caso las aves) pues se puede repetir en diferentes momentos; la cantidad de leche que produce una vaca en cada ordeño es una observación repetible en la misma unidad de estudio, en este caso la vaca, o la toma de muestra de sangre en un paciente para un análisis de cualquier naturaleza, es repetible en la misma unidad de estudio, en este caso el paciente.

Muestra.

La muestra como su nombre indica es una parte que representa de la mejor manera la mayoría o todas las características del todo (la unidad de estudio, la población o el universo). Por ejemplo una muestra de las plantas de maíz será aquella que represente las características generales de las plantas maíz, no aquellas que sobresalen por tener color, tamaño, sabor, etc., diferentes a las de la mayoría; igualmente, una muestra de los habitantes de una ciudad será aquella que represente a la mayoría no solo a los banqueros, los comerciantes, los médicos, etc., sino al pueblo en general.

El muestreo sirve para inferir las relaciones que puede haber entre la muestra y la población de la cual se ha tomado la muestra. A esto se le llama estadística inferente o inferativa. Por ejemplo, se puede estimar la media, la varianza, etc. de algún atributo o variable de una población a partir de la media, varianza, etc. de la muestra. Generalmente hay dudas sobre si las diferencias que se observan entre dos muestras pueden deberse al azar o a verdaderas diferencias entre la(s) población(es) de donde fueron tomadas. La respuesta a estas dudas está dada por las pruebas de significancia de hipótesis, tal como las pruebas de t de Student o de Ji cuadrado que veremos más adelante. Con estas pruebas podremos tomar decisiones, que se denominan decisiones estadísticas. Por ejemplo, podremos decidir que el medicamento A es mejor que el medicamento B porque así lo determinó la prueba de t de Student, o cualquier otra usada.

Puntos a tomar en cuenta al tomar la muestra.

Para tomar una muestra, es decir, para hacer un muestreo se debe tener en cuenta la experticia de quien toma la muestra, o sea su conocimiento de la forma o técnica para tomar la muestra, por ejemplo, quien debe tomar una muestra de agua, de suelo, de sangre, de granos de arroz, etc, debe conocer cómo debe tomar la muestra para evitar tomar una muestra sesgada o de cualquier otra forma errada. Igualmente, se debe tomar en cuenta el tiempo, ya que mientras más compleja la muestra a tomar, más tiempo tardará en tomarse la misma, por ejemplo, se dedicará más tiempo en tomarse una muestra de hormigas de la copa de árboles que tomar una muestra de sangre, a pesar de que la primera es más sencilla de tomar y requiere menos experticia. Finalmente, hay que tomar en cuenta el costo de tomar la muestra, esto incluye el costo del personal que tomará la muestra, el costo del tiempo que se usará en tomar la muestra y los costos de equipos y materiales usados en tomar la muestra.

Se dice que la regla de oro del muestreo es que “mientras más muestras, mejor”; sin embargo, no es necesariamente verdadero que mientras más grande sea la muestra, mejor será el estudio.

Muestra grande. Se considera que una muestra es grande cuando tiene más de 30 observaciones. La regla de oro de la experimentación científica basada en muestras es que “mientras más observaciones, mejor”, pues los resultados serán más parecidos a la realidad de la población de donde son tomados.

Muestra pequeña. Se denomina muestra pequeña a aquella que tiene 30 o menos observaciones. Para manejar estas muestras que pueden tener vicios innatos por el poco número de observaciones, se han diseñado pruebas específicas, tales como la prueba de t de Student y la prueba de chi cuadrada.

Muestra representativa.

Se considera muestra representativa, especialmente para fines epidemiológicos, aquella que incluye al menos el 10% de la población en cuestión. Así, para una población de 200000 habitantes, una muestra representativa debe ser igual o mayor a 20000 habitantes.

Muestra significativa.

Se considera muestra significativa la que tiene una probabilidad del 95% o más de llenar los requisitos propuestos en la metodología para lograr los objetivos de la investigación. Para conocer el tamaño de la muestra representativa en cada investigación es necesario hacer cálculos que se explicarán más adelante.

Límites de confianza. Se entiende por límites de confianza aquellos valores dentro de los cuales se encuentran 95% o más de todos los valores tomados en la investigación, por ejemplo, en una población de 2365 personas cuyas edades están entre 5 y 78 años, los límites de confianza de las edades podrían estar entre 14 y 67 años, como igualmente podrían estar entre 30 y 60 años, o cualquier otras cifras, ya que los límites de confianza dependerán, en cada caso, de la variación (varianza) que tenga el conjunto de datos. Su cálculo se explicará más adelante.

Muestreo no probabilístico, sesgado, puntual dirigido o de conveniencia.

En muchos casos existe la necesidad, por diferentes razones, de tomar una o varias muestras de forma no probabilística, es decir, sesgada. Entre las razones para este sesgo, están la presencia de uno solo o muy pocos individuos a ser muestreados, es decir, que cumplan con los criterios de inclusión requeridos. También puede deberse a la urgencia de tomar la muestra, es decir, la inmediatez de que se tome dicha muestra, sin esperar a que haya una condición que permita tomar la muestra aleatoria o probabilística. Una muestra sesgada no quiere decir que está mal tomada, por el contrario, el sesgo indica que la muestra requiere ciertas características y condiciones para que resulte conveniente a los fines de lograr los objetivos, ejemplos de muestras sesgadas son las muestras de sujetos no voluntarios, muestras de expertos, muestras de sujetos-tipo, muestra por cuotas (cuando se van llenando las cuotas fijadas de cada estrato). Igualmente, si se requiere la opinión de las mujeres menopausicas que han sobrevivido a un infarto de miocardio, acerca del uso de medicamentos orgánicos, se tomará una muestra sesgada, pues solo las mujeres que llenen esas condiciones de salud serán aptas para dar su opinión. De igual manera, cuando se requiere de una muestra de suelo infestado del nematodo dorado de la papa, la muestra será sesgada pues solo los suelos donde se han plantado papas infectadas con esa plaga presentarán la condición requerida. Se le denomina puntual porque puntualiza las unidades de estudio a seleccionar, no es probabilística.

Muestreo probabilístico, aleatorio o al azar irrestricto.

El muestreo probabilístico al azar o aleatorio sirve para tomar la muestra probabilística, aleatoria o al azar irrestricto. La muestra probabilística aleatoria o al azar se basa en la probabilidad que tiene cada uno de los sujetos en un grupo o población, de ser elegido sin importar cualquier característica especial que tenga alguno de ellos, aún cuando sea inconveniente para los objetivos de la investigación. El principio de este tipo de muestra se basa en la suerte o casualidad, de allí su nombre de al azar o aleatorio. Para los fines prácticos, la forma de seleccionar o elegir los sujetos puede hacerse mediante cualquier sistema que use la forma fortuita o aleatoria, por ejemplo, poner los nombres, números, etc. de todos los individuos a elegir en papeles o fichas, etc. y luego sacar el número de papeles o fichas igual al número o tamaño de la muestra y conocer cuáles fueron seleccionados. Igualmente, puede usarse el sistema de la lotería y sacar los números que se requieren hasta completar el tamaño de la muestra deseada. También puede usarse la tabla de números aleatorios que es una tabla calculada según criterios estadísticos y es, para los fines prácticos, infalible en su aleatorización.

La ventaja principal del muestreo aleatorio es que no hay sesgo en la selección de la muestra, ya que todos los individuos de la población tienen igual probabilidad de ser seleccionados. La principal desventaja es que en algunos casos pueden seleccionarse individuos que no son los mejores o los más representativos de la población, por ejemplo, si se quiere saber el promedio de estatura de un barrio y el azar nos indica que hay que tomar tres individuos enanos, se tendrá un resultados viciado y por tanto errado. Otra desventaja es que en algunos casos los números de selección quedan en secuencia directa, es decir, uno al lado del que le sigue en la lista de la población, por ejemplo, para conocer el tipo de vivienda de una calle, el azar indica que deben seleccionarse las casas cuyos números son 23, 24, 25, 26, 27 y 28 (lo que quizá nos dará un error, ya que todas esas viviendas tendrán las mismas características, probablemente no representativas de la calle), en vez de por ejemplo, seleccionar la 23, 54, 87, 129 y 235 que serían más representativas (en este caso en particular).

El muestreo aleatorio no garantiza que la muestra no será diferente en características de la población de la cual se toma; en realidad, lo que hace es eliminar la posibilidad de que sea diferente.

Muestreo probabilístico por racimos.

Se muestrea mejor o más fácil cuando los sujetos están agrupados (en racimos) en algún sitio en particular, por ejemplo, si son adolescentes se buscaría en los liceos, si son obreros se buscaría en fábricas, si son amas de casa se buscaría en mercados o supermercados, si son niños se buscaría en escuelas, si son médicos se buscaría en hospitales, si son abogados se buscaría en tribunales.

La principal ventaja radica en su facilidad, y en la economía de tiempo y espacio para tomar la muestra. La principal desventaja está en que puede haber sesgo o vicio en el sitio en particular de tomar la muestra, por ejemplo el liceo donde se muestrearán los adolescentes es de una clase social alta no representativa de la ciudad, o los obreros de la fábrica son en su mayoría provenientes de otra ciudad diferente a la característica que se busca con el muestreo.

Muestreo sistemático o al azar restringido.

El muestreo sistemático o al azar restringido es aquel donde, por ser al azar todos los individuos tienen igual oportunidad de ser seleccionados, pero en donde se evita que la muestra pueda ser sesgada o viciada involuntariamente por el efecto mismo del azar, es decir, si tomásemos al azar irrestricto una muestra de cien personas de un barrio, puede que la tabla de números aleatorios o cualquier método que usemos nos indique que algunas o quizá la mayoría de las personas a seleccionar pertenezcan a una misma familia o casa. Para evitar este sesgo se debe usar el muestreo sistemático o al azar restringido, donde se toma la primera muestra completamente al azar, pero a partir de esa muestra se toman las muestras de acuerdo con un intervalo determinado bien por concepto subjetivo, o por un cálculo, el cual se da más adelante. Por ejemplo, se toma la primera muestra, digamos una casa en un barrio o una persona en una plaza o una planta de algodón en un campo de cultivo, de acuerdo con la tabla de números aleatorios y a partir de allí se toma un intervalo, por ejemplo el quinto individuo (casa, persona o planta de algodón), y luego nuevamente cada cinco individuos se toma uno, así hasta completar el número de muestras determinado.

Cálculo del número mínimo de observaciones y del intervalo entre observaciones en muestreo sistemático.

A continuación indicamos con un ejemplo (supongamos que sean hospitales, pero puede ser cualquier otro ejemplo), cómo se calcula el intervalo para el muestreo sistemático o al azar restringido en una población de 1548 individuos. En este caso se determina que para tener un error estándar aceptable (0.015, es decir 1.5%) es necesario tomar una muestra de 647 individuos de la población total. La simbología es la usual en estadística.

Valor promedio de una variable: \bar{y} En nuestro caso asumimos que sea 1, es decir, que cada hospital solo tiene un director, o que se escogió solo un director por hospital. Puede ser cualquier otro número, ya que puede que haya hospitales con más de un director, por ejemplo, directores por funciones como director asistencial, director de investigación, director de administración, etc., o por especialidad, como director de emergencias, director de pediatría, director de obstetricia, etc., y que se escoja más de un director por hospital.

Error standard: s_x . Generalmente se le asigna el valor de 0.01 (1%) que indica que de cada 100 casos, 99 son correctos. En nuestro ejemplo, le asignaremos el valor de 0.015 (1.5%) .

Varianza de la muestra: s^2 . Es la probabilidad (p) de que ocurra \bar{y} en contraste a la probabilidad (q) de que no ocurra ($q = 1-p$), por lo tanto se puede simbolizar como sigue: $s^2 = p(p-1)$. En nuestro caso será $s^2 = 0.9(1-0.9)$, es decir, $s^2 = 0.9(0.1)$, por tanto $s^2 = 0.09$.

Varianza de la población: $v^2 \approx$ Error standard al cuadrado: s_x^2 . En nuestro caso será: $V = (0.015)^2$, es decir, $V = 0.000225$.

Población: N

Muestra: n

$$n' \cong \frac{s^2}{V^2}$$

$$n' \cong \frac{0.9}{0.000225}$$

$$n' \cong 400$$

Intervalo entre individuos: K

$$K \cong \frac{N}{n}$$

Ejemplo: $N = 1548$ Error Standard $V = 0.015$ Probabilidad de ocurrencia: 50 % ($p = 0.5$)
 $p = 0.5$ $s_x^2 = p(1-p) = 0.5(0.5) = 0.25$

$$n' \cong \frac{s_x^2}{V^2} \cong \frac{0.25}{0.00025} \cong 1111.1$$

$$n \cong \frac{n'}{1 + n'/N}$$

$$n \cong \frac{1111.11}{1 + \left(1111.11/1548\right)} \cong 647$$

$$K \cong \frac{N}{n} \cong \frac{1548}{647} \cong 2.39 \approx 3$$

Se seleccionará cada tercer individuo hasta completar 647 individuos.

Muestreo sistemático con intervalo variable.

Las muestras pueden tomarse siguiendo un patrón de distribución con intervalo variable entre muestras, por ejemplo, el muestreo puede hacerse en forma longitudinal, donde la primera muestra se elige al azar como en el muestreo sistemático, luego la segunda muestra se toma a un intervalo x de individuos (o distancia), la tercera muestra se toma a un intervalo (o distancia) $x + n_1$, la cuarta muestra se tomará a un intervalo $x + n_2$, la siguiente muestra a un intervalo $x + n_3$, y así sucesivamente hasta alcanzar el número establecido de muestras, donde n_1, n_2, n_3 , etc., son cantidades (individuos o unidades de distancia) que se incrementan en forma previamente determinada de acuerdo con el interés u objetivos de la investigación. Las muestras se toman siguiendo una línea recta (o lo más parecido a una recta). Luego está el patrón en forma de espiral, en el cual se toma la primera muestra como en el caso anterior, la segunda muestra se toma en un sentido de orientación geográfica, por ejemplo, hacia el norte franco, a un intervalo $x + n_1$, la tercera muestra se tomará siguiendo una dirección en ángulo recto (puede ser a la izquierda o a la derecha) a la línea entre la primera y la segunda muestra (entonces será hacia el este o hacia el oeste), y a una distancia $x + n_2$, la tercera muestra se tomará girando en ángulo recto en el mismo sentido que la anterior y a una distancia $x + n_3$ y así sucesivamente hasta que se terminan las muestras establecidas y que formarán una espiral (Fig. 5). Otro patrón de distribución es el de estrella, en el cual la primera muestra se toma como en los casos anteriores, la segunda se toma también como en los casos anteriores, digamos hacia el norte franco (N) pero la tercera muestra se tomará a un intervalo (o distancia) $x + n_1$, en una dirección geográfica determinada, ligeramente desviada de la anterior, por ejemplo, en dirección NNE (norte norte este), luego la cuarta muestra se tomará a un intervalo $x + n_2$ y en dirección NE (norte este), la siguiente a un intervalo $x + n_3$ y dirección NEE (norte este este), y así sucesivamente hasta completar el número de muestras deseado (Fig. 6). En ambos casos, cuando el punto donde se debe tomar una muestra cae en un sitio donde no hay elementos para tomar, se toma el elemento más cercano al punto previamente determinado, por ejemplo, en la figura 5 hay dos puntos y en la figura 6, hay tres puntos donde no hay elementos para tomar como muestras (marcados como estrellas) por lo que se toman los elementos más cercanos (marcados como anillos) al punto predeterminado.



Fig. 5. Ejemplo (imaginario) de un muestreo sistemático con intervalo variable, en espiral.

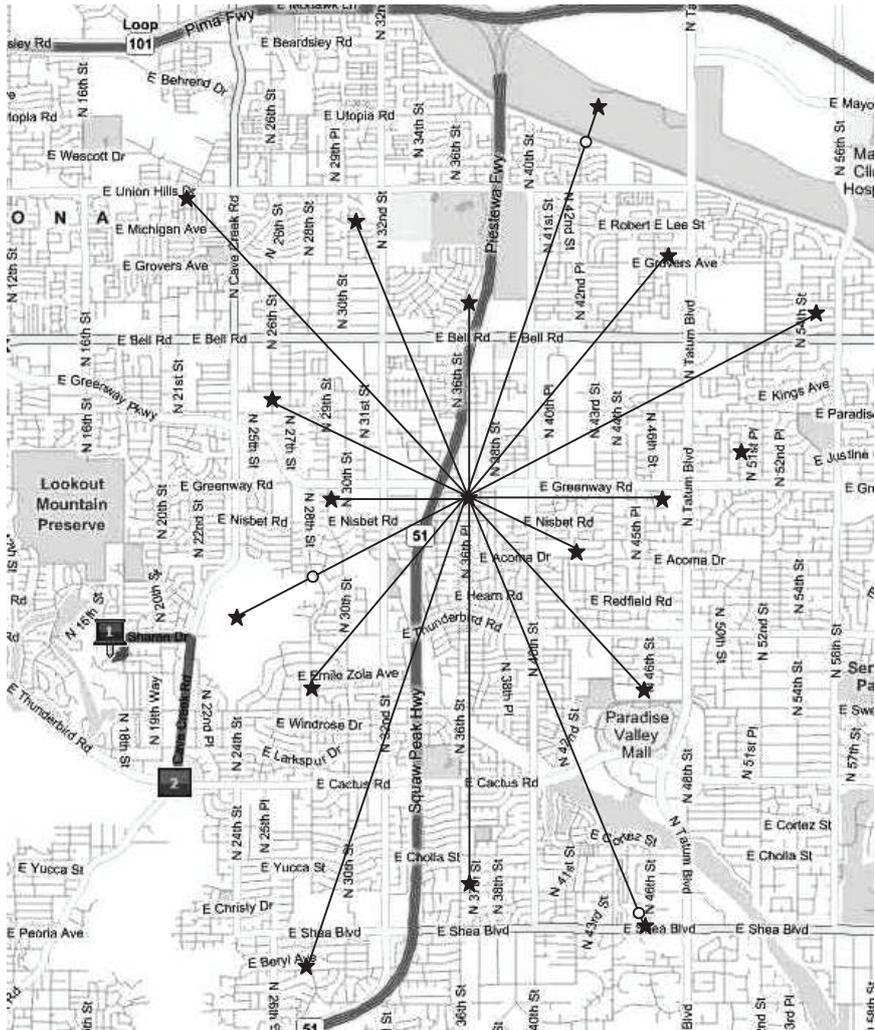


Fig. 6. Ejemplo (imaginario) de un muestreo sistemático con intervalo variable, en estrella.

Tamaño mínimo de la muestra

Como su nombre indica, el tamaño mínimo de la muestra es aquel necesario para tener resultados de significancia estadística confiables. A continuación desarrollaremos un ejemplo, en el cual se trata de conocer la opinión o bien podría ser la actuación de los directores de hospitales en una región en particular.

Tamaño de la población: N. En nuestro ejemplo tomaremos 1176 hospitales como el número total de hospitales y como tomaremos un director por cada hospital, este sería el número total de la población a encuestar o medir.

Tamaño mínimo de la muestra: n

Tamaño de la muestra susceptible de ser encuestada o medible: n'

La media de la muestra, $\bar{\chi}$, que esté dentro de un intervalo de confianza que comprenda el valor de la media de la población, \bar{X} .

$$n' \cong \frac{s^2}{V^2}$$

$$n' \cong \frac{0.9}{0.000225}$$

$$n' \cong 400$$

$$n \cong \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

$$n \cong \frac{400}{1 + \left(\frac{400}{1176}\right)}$$

Por lo tanto el tamaño mínimo de la muestra será $n = 298$.

Muestreo estratificado

En algunas investigaciones la población total puede estar conformada por dos o más grupos diferenciados por alguna o algunas características en especial, por ejemplo, por su ocupación, procedencia, condición socioeconómica, grado de instrucción escolar, edad, estatura, peso, etc. Estos grupos que conforman la población total, se denominan estratos, pues forman una especie de capas de diferente tamaño. Si se hiciese un muestreo dividiendo el total de la muestra (en nuestro caso 298) entre el número total de los grupos o estratos, digamos por ejemplo, que en nuestro caso fuesen 5 municipios, entonces tendríamos un número aproximado de 60 por cada grupo o municipio; sin embargo, esta cifra uniforme para todos los cinco grupos no es la que mejor defina la certeza de los resultados de la encuesta u otro tipo de instrumento que se esté utilizando, ya que en caso (en el ejemplo, el cada municipio) donde el grupo de personas es diferente cada uno de los otros, se estará sobreestimando la información de los municipios con menor número de personas con posibilidad de ser muestreadas y se estará subestimando aquellos grupos o estratos con mayor número de personas susceptibles de ser muestreadas, es decir, se estaría cometiendo un doble error de muestreo. En estos casos, se debe hacer lo que se denomina un muestreo estratificado, para lo cual se procede a la estratificación de la muestra mínima antes determinada y luego se calcula el valor del factor o coeficiente de estratificación, el cual se multiplica por el tamaño de los sujetos u objetos de cada estrato y nos dará el número de personas u objetos a muestrear en cada estrato. En cada estrato la muestra se toma al azar.

El muestreo estratificado asegura que todos los grupos dentro de la población estén representados en la muestra.

En nuestro ejemplo, digamos que uno de los estratos (municipios) tiene 53 hospitales ambulatorios y por lo tanto tiene 53 directores de hospitales en capacidad de ser encuestados. Si se tomara el criterio de dividir el total de la muestra mínima entre los cinco municipios, como dijimos anteriormente correspondería muestrear a 60 directores, en este caso a todos y se estaría sobreestimando su información, mientras que en otro supuesto municipio con 90 hospitales, también se tomarían 60 directores con lo que se estaría subestimando la información. El cálculo del tamaño de muestra para cada estrato se haría con el desarrollo de la siguiente fórmula.

Estrato (grupo de condiciones similares dentro de la población total): h

Fración del estrato (factor o coeficiente de estratificación): fh . Cifra por la cual se multiplicará el número de individuos de cada estrato para obtener el valor real a ser muestreado en ese estrato.

Desviación Standard de cada elemento en el estrato h : sh

Proporción constante que dará una n óptima para cada estrato: K

Número de individuos, sujetos u objetos en el estrato en cuestión: Nh . En nuestro ejemplo, 53 directores de hospitales en el municipio X.

$n = 298$

$$fh \cong \frac{n}{N}$$

$Nh \times fh = nh$ El número correcto a muestrear en este estrato (y en cada uno de los estratos).

En nuestro caso tendremos:

$N = 1176$ $n = 298$

$$fh \cong \frac{298}{1176} \cong 0.2534$$

$$nh = 53 \times 0.2534$$

nh = 13 Este es el número de individuos (directores de hospitales) a muestrear en este estrato (municipio X).

Probabilidad. Según el Diccionario de la Real Academia Española (2010) probabilidad es: 1. Verosimilitud o fundada apariencia de verdad. 2. Cualidad de probable, que puede suceder. 3. *Mat.* En un proceso aleatorio, razón entre el número de casos favorables y el número de casos posibles. Posibilidad. 1. Aptitud, potencia u ocasión para ser o existir algo. 2. Aptitud o facultad para hacer o no hacer algo. 3. Medios disponibles, hacienda propia.

Recolección de datos

La búsqueda, recolección o recabación de información o de datos es una de las partes más importantes de toda investigación, quizá sea la más importante.

Toda la investigación depende de que la recolección de datos se haga de la mejor manera posible, para que esos datos reflejen exactamente lo que el investigador desea analizar y tengan suficiente representatividad, probabilidad estadística y elementos de valor como para que al analizarlos se pueda emitir un juicio real y verídico que, a su vez, permita sacar conclusiones valederas.

La búsqueda, recolección o recabación de información o de datos puede hacerse de diferentes formas. La primaria es cuando la información o datos los recoge directamente el investigador o la persona que él designe. Por otra parte, se llama secundaria cuando es hecha indirectamente, por ejemplo, con encuestas.

Encuestas

Se utilizan cuando se desea conocer a fondo ciertas condiciones especiales.

Cuando se buscan aspectos que el encuestado no quiere decir directamente porque atañe a la política, vida familiar, sexo, etc.

Algunas veces se usan para conocer acerca de situaciones hipotéticas, por ejemplo, ¿cuántas personas invitaría a una fiesta? ¿Cuánto pagaría por entrar al parque nacional? ¿Construiría su casa usted solo?

Entrevistas

Preguntas directas pre-planificadas.

1. Crear condiciones agradables y cómodas (romper el hielo)
2. Planteamiento de las preguntas: El mismo orden y palabras del cuestionario. Al final chequear que no falten preguntas.
3. Escriba rápido y a medida que el entrevistado habla.

Use abreviaciones, estilo telegráfico, sin artículos ni conjunciones. Al final complete el texto inmediatamente.

Use grabador o video.

Instrumentos para la recolección de datos o información

Por instrumento para la recolección de datos se entiende cualquier material u objeto que sirva para realizar las observaciones o experiencias o para recolectar los datos.

Generalmente, se consideran dos tipos de instrumentos para la recolección de datos, los cuales son: los usados en investigaciones documentales y descriptivas y aquellos usados en investigaciones experimentales.

Los instrumentos de investigaciones documentales y descriptivas son, entre otros, planillas, cuestionarios, formularios, planos, mapas, fotografías, dibujos, etc.

Los instrumentos de investigaciones experimentales son en su mayoría objetos, herramientas, aparatos o artefactos, tal como microscopios, telescopios, centrifugas, termómetros, escalímetros, computadoras, colorímetros, GPS, teodolitos, etc.

Al seleccionar un instrumento para la recolección de datos debe tenerse en cuenta 1) el costo o el precio de uso; 2) la disponibilidad; 3) la facilidad de uso; y en el caso de aparatos: 4) conocimiento de su funcionamiento; y 5) mantenimiento.

Los instrumentos para la recolección de datos pueden ser de la más variada clase. Lo importante es que la información que se va a recabar sea lo más detallada, precisa y fidedigna posible de acuerdo con los fines de la investigación. Cuando son mediciones lo que se recoge en los instrumentos, hay que preparar el instrumento para que, posteriormente, sea más fácil su análisis.

Al seleccionar el o los instrumentos para la recolección de datos debe tenerse en cuenta una serie de factores, tal como los sujetos u objetos a los cuales se les tomarán los datos. Igualmente hay que tener en cuenta la claridad, precisión, objetividad e imparcialidad (no sesgo ni discriminación) del instrumento. Por ejemplo, no hacer alusiones que puedan percibirse como ofensivas, tales como los negros, los drogadictos, los presos, etc. En ese caso es preferible usar términos como las personas de color, los fármacodependientes, los reclusos, etc.

Igualmente, al seleccionar los instrumentos de medición, estos deben tener un alto grado de confiabilidad en cuanto a la información a recabar, es decir, que la aplicación repetida al mismo sujeto u objeto debe producir la misma respuesta.

Por otra parte, hay que evitar los errores comúnmente cometidos, por ejemplo, la improvisación al elaborar los instrumentos; tomar los instrumentos de otros lugares o de situaciones diferentes y no validados en la situación actual; no ser el instrumento adecuado para el grupo a estudiar, entre otros.

Al aplicar los instrumentos de medición hay que evitar tener malas condiciones, por ejemplo, el ambiente debe ser lo más adecuado y satisfactorio posible, evitar los ruidos molestos, iluminación correcta, que el instrumento no sea muy largo, fastidioso, complejo, incomprensible, que no sea una mala copia, que falten instrucciones, palabras, frases, oraciones, párrafos o páginas, que tengan suficiente espacio para las respuestas; que no tengan opciones de respuestas complejas o incomprensibles, y que tenga validez, entendida como el grado en el cual se mide realmente la variable que se desea medir. Algunos ejemplos de errores son: Medir el riesgo de infarto cardíaco con un cuestionario sobre el hábito tabáquico o sobre dieta, o medir la calidad de iluminación artificial de una calle con un fotómetro para fotografía.

Medición

Un aspecto importante en investigación científica es determinar cómo se hará la medición para asegurar la fiabilidad y la validez. Fiabilidad significa que un investigador repitiendo la prueba u otra persona usando el mismo método debe ser capaz de obtener los mismos resultados. Validez significa que la medición debe representar realmente lo que intenta medir.

Obviamente, hay que preparar las mediciones para análisis cuando este sea numérico, es decir, codificarlas.

Niveles de medición

Los instrumentos que tienen por fin principal la medición de los datos que se recaban, deben tener niveles de medición que sirvan para codificar, es decir, para poner valor a las categorías. Estos instrumentos pueden ser resumidos como sigue.

1) Nominal (binaria sí/no). En este nivel no hay jerarquía mayor o menor, es decir son iguales a las dicotómicas; sin embargo, pueden ser tres o más categorías, por ejemplo, sí/no/no se/no aplica. El orden no es importante, puede ser si/no/ no se/no aplica o no aplica/ no/si/no se, etc.

2) Ordinal: En este nivel sí hay jerarquías de mayor a menor, por ejemplo, De acuerdo totalmente/medianamente de acuerdo/ligeramente de acuerdo/en desacuerdo.

3) Por intervalos (el 0 es arbitrario, por ejemplo 0 °C, 0 °F son diferentes).

4) De razón (igual a intervalo pero el 0 es real, por ejemplo, número de hijos, productividad, etc.).

Escalas para medir aptitudes

1) Escala de Lickert: (Debe expresarse como una afirmación, la cual no debe pasar de 20 palabras). Tiene cinco categorías o alternativas, establecidas por la puntuación que da quien responde el cuestionario: a) Dirección positiva: De acuerdo 5, Desacuerdo 1. b) Dirección negativa (por ejemplo, Pedro es un mal amigo): De acuerdo 1, Desacuerdo 5.

Pueden usarse otras escalas como: 0 a 4; -2 a +2; etc.

Pueden aumentar o disminuir las categorías o alternativas.

2) Diferencial Semántico: Se refieren al contenido semántico del tema. Son bipolares: Malo - - - Bueno, Feo - - - Bello, Alto - - - Bajo, Justo - - - Injusto, etc.

3) Escalograma de Guttman: Son afirmaciones en diferentes escala de intensidad: "A" debe hacerse siempre; "A" debe hacerse algunas veces; "A" debe hacerse solo ... Se responde sí/no; de acuerdo/desacuerdo; o con escala Lickert.

4) Cuestionarios: De preguntas cerradas o de preguntas abiertas. Los de preguntas cerradas pueden ser de una o de varias respuestas por pregunta. Más adelante se dan detalles de la construcción de cuestionarios.

Cuestionarios

Los cuestionarios son instrumentos diseñados para obtener información específica de los respondientes. Los cuestionarios pueden ser auto-administrados o administrados por entrevistadores. Los auto-administrados son aquellos donde los respondientes responden por sí solos, sin intervención de terceros. Los administrados por entrevistadores requieren de un entrevistador que hace las preguntas y anota en una planilla las respuestas. Los auto-administrados son más económicos, menos susceptibles del vicio del entrevistador y pueden administrarse por correo normal o electrónico. Los principales inconvenientes son la alta tasa de personas que no responden, y la cantidad de respuestas incompletas.

Los cuestionarios deben ser muy bien elaborados. Para su validación es necesario que sean aprobados por expertos tanto en el tema como en técnicas metodológicas. Antes de la administración del cuestionario, es necesario estar seguros que los encuestados conocen y entienden las preguntas y sus alternativas de respuestas. Por ejemplo, preguntar cuál de los equipos de football es su preferido ofrece alternativas fáciles de presentar, pero si la pregunta es por qué tienen esa preferencia, la expresión de las respuestas es más difícil. Por otra parte, es necesario que sean probados en un grupo pequeño de sujetos similares a los que se administrará el cuestionario definitivo. De esta manera se podrán detectar errores, defectos, deficiencias, o faltas totales, lo cual permitirá corregir y mejorar el cuestionario antes de su administración definitiva.

En muchos casos, los cuestionarios necesitan de instrucciones claras y precisas para responder a las preguntas. Generalmente se incluyen en el mismo cuestionario, donde, además, se solicita que se lean cuidadosamente y si es necesario se pida ayuda al encuestador, antes de contestar, y que las respuestas sean lo más veraces y sinceras posible. Cuando son cuestionarios auto-administrados (que contesta el encuestado sin ayuda del encuestador), por lo general se incluye una presentación que puede ser una carta o simplemente unas cuantas líneas acerca de los objetivos de la investigación y de la importancia de responder adecuadamente el cuestionario. Es conveniente, aunque no indispensable, señalarle al encuestado los tipos de preguntas que hay (cerradas de respuesta única o múltiple y/o abiertas).

Es conveniente y a veces necesario, indicar que las personas encuestadas no se eligieron por sus nombres, sino que fueron seleccionadas al azar. En algunos casos es necesario indicar que la selección

se hizo basada en algún atributo especial de la persona encuestada, por ejemplo, ocupación, procedencia, nivel socioeconómico, patología presente, preferencia religiosa o sexual, nivel educacional, etc., pero que aun en esos casos las respuestas serán compiladas y analizadas en bloque y la información no será dada a conocer en forma de datos individuales.

En muchos casos, especialmente cuando las preguntas puedan ser comprometedoras para el encuestado, se debe indicar la confidencialidad de la información y en muchos casos los cuestionarios son anónimos; sin embargo hay muchas formas de hacer que estos cuestionarios anónimos tengan algunos datos que permitan, al menos, acercarse a una identificación del encuestado. En los casos donde el cuestionario es muy largo o los encuestados son personas que no tienen tiempo de contestar en el momento de la entrevista, se utiliza el cuestionario auto-administrado que el encuestado se lleva a casa o contesta posteriormente y luego devuelve al investigador. En muchos países se administran los cuestionarios o se realizan las encuestas por correo, teléfono, fax, internet, etc.

Al comienzo o al final del cuestionario se debe incluir alguna forma de agradecimiento al encuestado por haberse tomado el tiempo y la dedicación a contestar el cuestionario.

Preguntas

Los cuestionarios pueden estar compuestos de preguntas cerradas de diferentes tipos y de preguntas abiertas, incluidas en cualquier orden en el cuestionario.

Las preguntas en un cuestionario pueden tener diferentes formas de ser planteadas, de acuerdo con lo que se quiera investigar. En principio se refieren a *Preguntas cerradas* y *Preguntas abiertas*. Las preguntas pueden tener una, dos o múltiples respuestas. En todo caso es conveniente plantear preguntas de control, especialmente en investigaciones donde se presume que los sujetos de estudio pueden dar respuestas falsas. Las preguntas control son aquellas que de una forma diferente, por las palabras usadas o por la forma como se estructura, se pregunta indirectamente lo que antes se ha preguntado directamente.

Las preguntas deben ser redactadas en forma que no exista ambigüedad ni que puedan inducir a la respuesta en un sentido u otro.

Las preguntas deben ser presentadas en líneas separadas.

Por lo general, hay una tendencia en los investigadores a colocar demasiadas preguntas en el cuestionario, especialmente con el uso de programas de computación para su análisis. Esto debe evitarse y colocar solamente las preguntas que sirvan para lograr los objetivos de la investigación.

Preguntas cerradas. Las preguntas cerradas son aquellas en que las alternativas de respuesta son previstas o anticipadas por el investigador y por lo tanto, son limitadas a las que el investigador o encuestador presente en el cuestionario. El encuestado no puede salirse de esas alternativas ni añadir o modificarlas. Por ejemplo, pueden tener solamente dos alternativas (algunos las llaman dicotómicas): Sí y No, ¿Cuál es su sexo? M F. ¿Usted es casado? Sí No. ¿Le gustan las telenovelas? Sí No, ¿Está empleado actualmente? Sí No. ¿Le gusta tomar bebidas alcohólicas? Sí No. ¿Desea un empleo mejor? Sí No. ¿Le parece que deben clonarse los seres humanos? Pueden tener tres alternativas: Sí, No, No se. ¿Le gusta el programa de televisión X? Sí, No, No se (porque no lo ha visto, no tiene televisor, a esa hora está ocupado, etc.), ¿Las pastillas anticonceptivas causan desarreglos menstruales? Sí, No, No se. ¿Está de acuerdo con el aborto? Sí, No, No se. Pueden tener cuatro alternativas: ¿Los artículos sobre la aurora boreal en la revista X, tienen figuras nítidas? Sí, no, No se, No aplica (porque no tienen figuras, etc.). Pueden tener más de cuatro alternativas: ¿Cuál es el grado de instrucción más alto aprobado? Primaria, Secundaria, Técnica Superior, Licenciatura, Especialidad, Maestría, Doctorado. ¿Qué tiempo del día prefiere estudiar? Madrugada, Mañana, Mediodía, Tarde, Noche. ¿Qué tipo de explotación pecuaria predomina en su área de trabajo? Apicultura, Avicultura, Cunicultura, Caprinocultura, Porcinocultura, Bovino de carne, Bovinos de leche, Bovinos de doble propósito. ¿A que hora prefiere estudiar? 1 am, 2 am, ... 11 pm, 12 m. ¿Cuál es su estado de unión conyugal? Soltero, Casado, Unión libre (concubinato), Divorciado, Viudo, Pareja fija, Pareja ocasional. Estas preguntas son hechas de forma que solo hay una alternativa a responder, es decir, son el tipo más estricto de preguntas cerradas.

Algunas preguntas cerradas son de múltiple respuesta, es decir, que el encuestado puede responder más de una de las alternativas. Por ejemplo, ¿Cuáles colores prefiere para la fachada de su casa? Rojo,

Naranja, Amarillo, Verde, Azul, Índigo, Violeta, Otros. ¿Cuáles equipos de baseball tienen jugadores importados? Tigres, Magallanes, Leones, Tiburones, Cardenales, Pastora, Mineros, Caribes, No se. ¿Cuáles son sus materias favoritas? Matemáticas, Física, Química, Biología, Castellano, Inglés, Filosofía, Historia Universal, Geografía de Venezuela, Artes, Religión. ¿Por qué aumenta el rendimiento de los cultivos de papas? La semilla, La fecha de siembra, Los suelos, El riego, Los fertilizantes, El aporque, Los fungicidas, Los pesticidas, Otras prácticas agronómicas, No se. ¿Qué partes componen el aparato genital femenino? La vulva, La vagina, La bursa, La cervix, El útero, Los ovarios, Las trompas de Falopio, No se.

Las preguntas cerradas de múltiple respuesta pueden ser de alternativas jeraquizadas, es decir, que las respuestas pueden tener gradación o puntuación. Por ejemplo, ¿Cuál es la primera, la segunda, la tercera, la cuarta y la quinta plaza de la ciudad en cuanto a su utilidad para los habitantes? Plaza Bolívar, Plaza Sucre, Plaza Las Heroínas Merideñas, Plaza Glorias Patrias, Plaza Miranda? ¿Cuál es el grado de originalidad en los siguientes trabajos presentados en el Congreso Científico X? (1 el menor, 10 el mayor)? Control de diabetes mediante dieta y ejercicios físicos; Autoconstrucción de vivienda familiar en el páramo; Control químico del nematodo dorado de la papa; Nuevos materiales basados en polímeros de uso odontológico; Uso de drogas por los internados en la prisión local; Clonación de primates neotropicales.

Para poder analizar las respuestas desde el punto de vista estadístico, es conveniente y a veces necesario o indispensable, realizar la codificación de las respuestas. Esto se puede hacer con las preguntas cerradas, antes de administrar el cuestionario. Con las preguntas abiertas es prácticamente imposible hacer la codificación antes de obtener las respuestas, pues es imposible para el investigador saber cuál es la respuesta que dará cada individuo a la misma pregunta.

Las preguntas cerradas pueden ser codificadas, es decir, cada alternativa de respuesta tiene un código o valor, por ejemplo, ¿Sabe conducir automóviles? Sí (1) No (0). ¿Cuál es su sexo? M (1) F (2). ¿Cuál es su preferencia de música? Clásica (1), Instrumental (2), Folklórica (3), Salsa (3), Boleros (4), Baladas (5), Flamenco (6), Rock and Roll (7), Merengue (8), Otra (9), Ninguna de las anteriores (10).

Las preguntas cerradas pueden usarse para conocer las actitudes de los respondientes hacia ciertos asuntos. Para esto se usan dos tipos de cuestionarios: 1) el tipo Lickert donde se elige: Completamente de acuerdo, De acuerdo, Indeciso, En desacuerdo, Completamente en desacuerdo. 2) El tipo de elección forzada: Completamente de acuerdo, De acuerdo, En desacuerdo, Completamente en desacuerdo. Este último tipo no permite la respuesta de indeciso.

Las preguntas cerradas tienen sus ventajas y sus desventajas. Entre las ventajas está la facilidad que tiene el encuestado para responder, ya que solo tiene que escoger entre las alternativas que se le presentan, y aun en caso de duda solo tiene que decidir cuál se acerca más a su percepción de lo que se pregunta. Otra ventaja es que se puede contestar rápidamente, sin tener que pensar en cómo componer las frases y oraciones para que se entienda lo que se quiere expresar. Para el investigador también hay ventajas y desventajas. Entre las ventajas está la facilidad que hay para codificar las respuestas y por tanto para realizar análisis estadístico. Entre las desventajas está, precisamente, la cualidad de ser cerradas, es decir, no hay otra posibilidad de responder que no sea la presentada en el cuestionario, lo cual puede hacer que el encuestado no esté de acuerdo (parcial o totalmente) con ninguna de las alternativas o que tenga otra alternativa que no esté representada en el cuestionario.

Preguntas abiertas. Las preguntas abiertas son aquellas en las que no existe ninguna limitación en la respuesta que proporcione el encuestado, por supuesto, siempre que esté relacionada directamente con la pregunta. El encuestado puede expresar su pensamiento en forma libre en relación con la pregunta, así que no existe la posibilidad de encerrar en alternativas previamente fijadas por el investigador. Esta misma característica hace más fácil para el encuestado responder a las preguntas, pero hace más difícil al investigador analizar las respuestas, ya que de acuerdo con la elaboración más o menos compleja de las respuestas sería más o menos fácil descifrar lo que el encuestado quiere decir. Por ejemplo, ¿Por qué prefiere las clases personales frente a las de internet? ¿Qué hace más interesante la conversación de una persona? ¿Por qué le gusta el tipo de música que usted prefiere?

Las preguntas abiertas también tienen sus ventajas y sus desventajas. Entre las ventajas está la libertad que tiene los encuestados para elaborar y plasmar sus pensamientos sobre el tema de la pregunta, de

manera muy personal y sin “encasillamientos”. Por otra parte las preguntas abiertas son las adecuadas para aquellos asuntos sobre los que no hay mucha claridad o información sobre las posibles respuestas. También, permite al investigador conocer con más detalles y densidad lo que piensan los encuestados sobre lo que pregunta, por ejemplo, los motivos de alguna preferencia o comportamiento en particular. Entre las desventajas están la dificultad que tienen algunas personas, para expresar por escrito lo que piensan o conocen sobre un tema en particular, así mismo, pueden expresarse en forma confusa o pueden confundir la respuesta en relación con la pregunta. Además de estas desventajas debidas, principalmente, a las condiciones propias de los encuestados (nivel de educación, facilidad de expresión, etc.), están las derivadas del mayor tiempo necesario para contestar e incluso las condiciones ambientales necesarias para permitir la concentración mental del encuestado. Para el investigador, una desventaja es la dificultad para uniformizar las respuestas en torno a ciertos criterios o parámetros, y así mismo, codificar las respuestas, para su posterior análisis.

Por lo general, la forma más conveniente de codificar las respuestas abiertas es la de tomar puntos o aspectos dentro de los temas de interés para el investigador, los cuales se encuentran expresados en las respuestas abiertas y agruparlas por ese criterio y darle un código a cada grupo. Posteriormente contar las que corresponden a cada grupo, es decir, a cada código. Por ejemplo, en una encuesta sobre la preferencia de los alimentos por los niños en edad escolar, las respuestas abiertas de los escolares darán una serie amplia de alimentos que el investigador tendrá que agrupar según algún criterio, por ejemplo, el tipo bioquímico del alimento (carbohidratos, proteínas, lípidos), pero también puede ser por el origen (mineral, vegetal, animal) o por la preparación para el consumo (crudo fresco, crudo madurado, deshidratado, ahumado, fermentado, cocido, frito, etc.) o por la procedencia (local, regional, nacional, extranjero) incluyendo sus combinaciones, y así sucesivamente. Luego de agrupadas las respuestas de acuerdo con que la mayor parte de su contenido se acerque más a uno de los criterios (códigos) elegidos, se contarán las respuestas en cada grupo para su posterior análisis.

Es importante tener en cuenta los siguientes aspectos de las preguntas, para tener mejores respuestas, especialmente en cuanto a su veracidad, es decir, obtener respuestas más ajustadas a lo que realmente es cierto en el pensamiento del encuestado.

Uno de los aspectos importantes es hacer las preguntas muy claras, es decir, redactadas de tal forma que se asegure que la persona que las lee, las entiende perfectamente. Las preguntas no deben ser ambiguas, pues esto tiende a confundir al lector. Por ejemplo, si se pregunta a una persona de bajo nivel educacional, ¿Siente usted abulia? O ¿Se considera usted un misántropo? ¿Estima usted que hay indefensión en los párvulos pre-puberales? Quizá responda cualquier cosa sin relación con la pregunta, mientras que si pregunta ¿Siente usted que no desea hacer nada en su vida? O ¿Le causa rechazo estar en contacto o compañía de otras personas? ¿Estima usted que los niños que no han llegado a la pubertad están indefensos? En muchos casos, lo que para nosotros es muy claro porque forma parte de nuestra especialidad o de nuestras actividades diarias, sin embargo, es lo más confuso y por tanto incomprensible para otros. Decir temblor de tierra en vez de sismo, tener relaciones sexuales en vez de tener un coito o una cópula, enfermedades de las plantas en vez de problemas fitopatológicos, etc. ayuda al encuestado a entender la pregunta y por tanto a dar una respuesta veraz en relación con los objetivos del investigador.

Otro aspecto importante es hacer las preguntas lo más preciso posible, por ejemplo, preguntar ¿Realiza usted ejercicios? o ¿Estudia usted?, en el primer término se puede entender cualquier tipo de ejercicio, desde matemáticos, del pensamiento, de memoria, de agresión, de defensa hasta los físicos, y en el segundo caso puede entenderse cualquier tipo de estudio, institución, tema, horario, etc., mientras que si se pregunta ¿Realiza usted ejercicios físicos matutinos por un mínimo de treinta minutos? O ¿Cuántas horas a la semana dedica usted a estudiar matemáticas en la Universidad de Los Andes?, las respuestas serán más ajustadas a lo que el investigador desea conocer.

Las preguntas deben tratar un solo aspecto, para evitar respuestas imprecisas. Por ejemplo, si se pregunta ¿Estudia usted matemáticas, física y química diariamente? Puede dar respuesta confusa, pues no se sabrá si se respondió porque solo una o dos de las asignaturas son las que se estudia o estudian diariamente. En este caso lo recomendable es hacer tres preguntas individuales.

Otro aspecto importante es que las preguntas no deben sugerir las respuestas. Por ejemplo, la pregunta ¿Tienen las mujeres mejor perseverancia para los estudios? Esta pregunta tiende a sugerir la respuesta

Sí, mientras que sería mejor preguntar ¿Quiénes tienen mejor perseverancia en sus estudios. Hombres o mujeres? Si se pregunta ¿Considera usted que Juan Pérez es el mejor candidato a la presidencia del país? Se está induciendo a decir que Sí, mientras que si se pregunta ¿Cuál candidato considera usted el mejor para la presidencia del país? sería menos tendenciosa.

Es importante que las preguntas no incluyan instituciones como referencia en su redacción, ya que esto induce al encuestado a dar su respuesta segada o viciada. Por ejemplo, si se pregunta ¿Se bañaría usted en las playas de la Isla Margarita que el Ministerio del Ambiente determinó que están libres de contaminación? o ¿Considera usted que los cortometrajes del director X son los mejores del festival, como afirma la Dirección de Cine de la Universidad de Los Andes? o ¿Cree usted que el canal X deforma la mente de los niños como señala la mayor parte de las madres? o ¿Aprueba usted el aborto, que es prohibido por la iglesia católica?

Si se presentan en varias preguntas, elementos a seleccionar en las alternativas que se repiten, se debe cambiar el orden del elemento para evitar que el encuestado responda, a veces sin darse cuenta de ello, por el elemento que está en el primer lugar (algunas veces lo hacen por el elemento que está en último lugar). Por ejemplo, si se pregunta a las amas de casa ¿Cuál de las siguientes cinco marcas de detergente prefieren? Y se mencionan las marcas siempre en el siguiente orden: Blancoso, Azuloso, Rojoso, Verdoso y Amarilloso. Se generará una tendencia a responder por el del primer lugar (o por el del último lugar). Lo más conveniente es que si se repite en cinco preguntas, colocar cada uno en primer lugar, así no hay tendencia de prejuicio por el encuestado, si son más o menos veces que se repite, entonces hacer una selección al azar para el orden, sin repetición.

Quizá el aspecto más importante de una pregunta, es que no moleste y mucho menos que ofenda al encuestado, por ejemplo, no se debe preguntar ¿Es usted alcohólico? o ¿Consume usted alguna droga ilícita? o ¿Sus hijas adolescentes mantiene relaciones sexuales con sus novios? En estos casos es preferible usar preguntas indirectas y más adelante en el cuestionario hacer repreguntas sobre el mismo tema pero con diferentes planteamientos y palabras, para tratar de que el encuestado responda verazmente. Por ejemplo ¿En su entorno laboral y familiar se consumen bebidas alcohólicas? y mucho más adelante preguntar, por ejemplo, Indique de su preferencia de las siguientes bebidas alcohólicas o ¿Cuántas copas de la bebida A, B y C consume a la semana?, etc. En una ocasión el autor de este libro hizo una encuesta en un centro de salud muy importante que tiene en su lista de persona que atender a más de 50000 personas. Se quería conocer si el servicio del laboratorio de bioanálisis estaba siendo usado excesivamente debido a que los médicos enviaban a todos los pacientes exámenes excesivos e innecesarios, motivo por el cual los gastos de personal (profesional, auxiliar, secretarial, obreros, etc.) materiales, reactivos, mantenimiento, equipos, etc. eran tan altos que había bajado drásticamente la calidad del servicio y en muchos casos se agotaban los recursos (reactivos, etc.) antes de lo previsto y muchos pacientes debían ir a otros centros y pagar precios muy altos por los servicios que debían recibir en forma gratuita. El cuestionario administrado a los médicos, incluía entre las primeras preguntas ¿Envía usted a sus pacientes exámenes de rutina?, por supuesto que todos los médicos respondieron que no, ya que no aceptarían ser unos rutinarios o repetidores. Esto era considerado casi una ofensa para estos profesionales de la salud. Luego, mucho más adelante se les presentaban en forma alternada y casi disimulada, otras preguntas, por ejemplo, si para asegurarse de la condición de un paciente que acudía por una patología A (por ejemplo, una herida en la mano hecha con una herramienta), le enviaba hacer análisis de hematología, más adelante si le enviaba por análisis de heces y orina, luego si pedía análisis de química de sangre y así sucesivamente hasta completar todos los análisis que se enviaban a hacer sin necesitarlos el paciente. Los médicos en casi la totalidad respondieron que sí, lo cual indicaba que sí estaban actuando de forma rutinaria y que se estaban haciendo gastos de personal, equipos, reactivos, etc. innecesarios y excesivos, con la consecuente baja en la calidad del servicio prestado.

En muchos casos las preguntas deben ir acompañadas de una planilla, dibujo, figura, gráfico, mapa, plano, esquema, fotografía, etc. que ayude al encuestado a identificar (señalando o marcando) lo que el investigador quiere conocer a través de la pregunta. Muchas veces esta es la técnica para investigar en personas analfabetas, a las cuales se les presentan sucesivamente gráficos, dibujos, etc. que ellos puedan identificar y marcar la figura que más se acerque a su selección de respuesta. Recuérdese que a los infantes en pre-escolar se les califica con “caritas sonrientes, normales o tristes” de acuerdo con su actuación. A veces se hacen analogías, tal como escalas para identificar lo que se desea conocer, por ejemplo, ¿En una escala de 1 a 10, siendo 10 el dolor máximo, donde ubicaría usted su dolor? o ¿Entre

el silencio total (1) y el ruido de un avión jet al aterrizar o despegar (100), con cuáles números identificaría los sonidos de una motocicleta, un autobús, la música de una discoteca, las bocinas de los taxis?

Prueba o estudio piloto

Antes de iniciar la parte experimental de cualquier investigación, conviene hacer lo que se denomina un estudio piloto o pre-experimento, que significa realizar un pequeño estudio, en el sentido que pequeño indica el espacio, el tiempo o el número de sujetos u objetos. De acuerdo con los resultados de la prueba piloto, el proyecto puede ser modificado antes de realizar la investigación propiamente dicha. Con esto se prueba la validez del cuestionario, la precisión de los instrumentos sean mecánicos, físicos, literarios, etc. Se pueden hacer modificaciones en relación con los instrumentos de medición, por ejemplo, laboratorio, es decir, hay que establecer la fiabilidad inter e intra observador, ya que puede haber diferencias entre diferentes observadores o en un mismo observador cuando mide en diferentes espacios o tiempos.

Antes de la administración de un cuestionario, es necesario estar seguros de que los encuestados conocen y entienden las preguntas y sus alternativas de respuestas. Por ejemplo, preguntar cuál de los equipos de football es su preferido ofrece alternativas fáciles de presentar, pero si la pregunta es por qué tienen esa preferencia, la expresión de las respuestas es más difícil.

MÉTODO, PROCEDIMIENTO O PROCESO.

El método, procedimiento o proceso, se refiere a explicar paso por paso cómo se piensa desarrollar la investigación, desde la selección de los sujetos u objetos, pasando por el desarrollo de los experimentos o la aplicación de los instrumentos, la recolección y ordenamiento de los datos, su expresión en tablas, gráficos u otro tipo de figuras, su análisis y discusión de los resultados y la deducción de las conclusiones. Mientras más detallada sea la explicación del método o procedimiento, más aceptación tendrá en los lectores y más fácil será repetirlos por otras personas.

Al explicar el método o procedimiento se debe indicar el tipo de investigación a realizar. Si es básica, orientada o aplicada; si es documental, descriptiva, observacional, explicativa o experimental. Si es experimental, indicar si es pre-experimento, experimento o cuasi-experimento.

En el caso de procesos de laboratorio o campo donde se debe explicar detalladamente cualquier método que use para que otros investigadores que deseen repetir el experimento puedan hacerlo exactamente. Cuando se trata de métodos o procesos ya conocidos solo se menciona su nombre y si es necesario la referencia donde se encuentra el método en detalle, por ejemplo, en análisis de nitrógeno en hojas de plantas se puede mencionar que se usará el método de Kendhal, el cual es bien conocido, o en investigaciones sobre cáncer uterino se puede mencionar que se usará el método de Papanicolau que también es bien conocido. No es necesario en esos casos detallar dichos métodos.

En el caso de investigaciones cuantitativas, donde se busca la respuesta o el efecto causado por la presencia de algún factor (causa), en muchos casos es conveniente incluir elementos de comparación (testigo o control) que no tienen el factor o causa.

RESULTADOS

En el proyecto de una investigación es conveniente y a veces necesario indicar como se expresarán los resultados, ya que de acuerdo con el tipo de investigación así mismo serán las expresiones de los resultados.

Si es una investigación documental, los resultados serán expresados en forma de texto describiendo lo encontrado y su implicación para la demostración o rechazo de las hipótesis.

En la investigación descriptiva los resultados podrán ser expresados como textos descriptivos, dibujos, mapas, representaciones gráficas, diagramas, diseños, sistemas, planes, prototipos, así como objetos de cualquier naturaleza.

En la investigación experimental, los resultados pueden ser expresados como datos, los cuales pueden ser cualitativos y subjetivos, pero preferiblemente deberían ser cuantitativos (cantidades, proporciones, etc) y mejor aún deberían ser numéricos, de manera que puedan ser analizados estadísticamente y comparados con el mayor rigor posible. Los datos que se acumulan durante la realización de una investigación pueden ser voluminosos, por lo que hay que agruparlos, ordenarlos, resumirlos y

presentarlos de manera exacta. Esos datos, especialmente los numéricos, pueden representarse en forma de tablas (también llamados cuadros) y de gráficos (también llamados figuras). Tanto las tablas como los gráficos pueden ser de diferentes diseños como se verá más adelante. Luego de ordenados se procede al análisis, generalmente mediante técnicas estadísticas que veremos más adelante.

TABLAS

Las tablas, también llamadas cuadros, son esquemas de síntesis de datos o valores. Muestran los datos exactos que no podrían mostrarse en oraciones del texto. Si los datos se pueden presentar fácilmente en el texto, no se deben usar tablas, como se verá más abajo. Las tablas son importantes porque resumen la información numérica o textual en forma ordenada por líneas, filas o hileras que es la disposición que sigue el sentido horizontal, con los datos, generalmente, ordenados de mayor a menor en las hileras de arriba hacia abajo, y por columnas que es la disposición de los datos que sigue el sentido vertical. Las columnas deben ordenarse en una secuencia lógica de izquierda a derecha. La principal ventaja de las tablas es que se tiene toda la información en torno a un tema, clasificada de acuerdo con el orden que el autor considere de mejor comprensión por los lectores. Las tablas presentan las variables, sean categóricas o paramétricas, en forma de valores, generalmente en orden creciente.

Tablas de distribución de frecuencias. Las tablas de distribución de frecuencias muestran la frecuencia con que un valor aparece en los datos. Para facilitar su elaboración, los datos se separan por clases con límites predeterminados. El número de clases es importante, ya que si las clases son muy pequeñas, la tabla será tan grande que casi no tiene sentido hacerla, igual ocurre si las clases son muy grandes, ya que la información se perderá por ser tan resumida. Las clases deben ser mutuamente excluyentes, es decir, una clase no puede contener información de la precedente o de la siguiente, por ejemplo, si se tabula la edad en años de personas, podemos tener clases de 0 a 10, de 11 a 20, de 21 a 30, etc., pero no podemos tener 0 a 10, 10 a 20, 20 a 30, etc. Si hay un valor intermedio se incluye en donde la fracción esté más cerca, por ejemplo, 10.4 se incluirá en 10, pero 10.7 se incluirá en 11. Estas tablas, por lo general, solo describen una variable a la vez, por ejemplo, la distribución de edades. Pero a veces se necesita conocer la relación entre diferentes variables, para una mejor descripción de los datos o para buscar diferencias o asociaciones importantes. Para eso se usan las tablas de tabulación cruzada.

Tablas de tabulación cruzada. Las tablas de tabulación cruzada pueden ser descriptivas o analíticas.

Las **descriptivas** se usan para describir la muestra, por ejemplo, las tablas que describen las características demográficas de las personas, tal como sexo, edad, estatura, peso, ocupación, etc.

Las **analíticas** se usan para determinar las diferencias entre grupos, por ejemplo, tablas que comparan los niños nacidos con bajo peso (menos de 2500 g) y los nacidos con peso normal, hijos de madres que recibieron control pre-natal y las que no lo recibieron. Lo establecido convencionalmente para las tablas de tabulación cruzada, es colocar la variable dependiente (en este ejemplo, el peso al nacer) como encabezado de las columnas y la variable independiente (control pre-natal) como encabezado de las hileras. También se usan para analizar asociaciones o relaciones entre las variables, por ejemplo, la relación o asociación entre la edad de madres que amamantan a sus bebés con la duración de la amamantación. En las columnas (variable dependiente) se colocará la duración o tiempo de amamantación, por ejemplo, tres categorías: 0-5 meses, 6-11 meses, 12 meses o más, y la variable independiente (edad de las madres) se coloca en las hileras, por ejemplo: menor de 20 años, 20-29, 30-39, 40 y más.

Se colocan los totales para las columnas y para las hileras. Si se usan porcentajes, esas sumas deben totalizar 100%.

Las tablas deben tener una identificación mínima, que incluye el número de la tabla, en números arábigos únicamente y en forma continua. Solo en casos excepcionales se podrán usar otros números letras subordinadas, por ejemplo, Tabla 8. 3. 5 o Tabla 8a, Tabla 12 B, etc. El número no debe antecederse de la palabra o la abreviación de número (Nº), pues es obvio que 5, 8, 9, 15, etc son números.

La tabla debe tener un título o leyenda que debe ser lo más corto y preciso posible, donde se señala claramente el contenido, sin repetir el título del trabajo, tesis, artículo, etc. La leyenda debe ir en la parte superior de la tabla y a renglón corrido, no centrada ni en pirámide. Las tablas deben ser elaboradas de manera de ser impresas a lo ancho de la página y no ser necesario voltear la página para leerlas.

Las columnas e hileras de las tablas deben estar debidamente identificadas. Las hileras se identifican a la izquierda de cada hilera y las columnas en la parte superior de cada columna.

Las tablas deben ubicarse a continuación del párrafo donde se mencionan. Si esto no fuera posible, se colocan a continuación del próximo párrafo que sí lo permita. Nunca debe cortarse un párrafo antes de su finalización para incluir una tabla. La tabla en el texto se cita por su número, por ejemplo, "...según se observa en la tabla 8...", "...del 10% restante (tabla 4) se obtuvo...", etc. Igualmente, no debe referirse a la tabla en términos vagos como "...en la tabla de arriba...", "...en la anterior tabla..."

Se debe usar un cero (0) cuando el valor de la observación es cero, pero se usa un guión en el lugar que debería ir una cifra, cuando no se tomó, no existe o se perdió la observación.

Los valores menores a la unidad se expresan con el cero antecediéndolos, por ejemplo, 0.25 y no .25.

Cuando hay información dentro de la tabla que es necesario explicar en detalle para comprensión del lector, por ejemplo, un asterisco (*) para indicar el nivel de probabilidad estadística, o la palabra o frase completa que está abreviada en la tabla, esta información se coloca como una nota numerada, al pie de la tabla, a la izquierda, y sucesivamente se añadirán otras notas numeradas. Igualmente, es necesario colocar la fuente cuando la información en la tabla (o parte de ella) ha sido tomada de algún trabajo de otro autor, por ejemplo, de un artículo de revista, de un archivo personal, de comunicación personal, etc. Se usan dos expresiones, una es: Fuente: Pérez 2007, o Fuente: Archivo de la Dirección de Deportes del Ministerio de Educación 2005, o Fuente: P. J: Salas, comunicación personal, 2006; la otra es: Tomado de Pérez 2007, o Modificado del Archivo de la Dirección de Deportes..., o Según P. J. Salas, comunicación personal, 2006, etc. Cuando son publicaciones, se incluye la obra o trabajo en las referencias.

Estas indicaciones son extensivas para las figuras o gráficos.

Las tablas deben ser suficientemente claras y precisas para que la información pueda ser entendida de inmediato. Las tablas muy pequeñas o muy grandes no son recomendables y en general, solo ocupan innecesariamente espacio de la publicación o son tan confusas que causan rechazo en el lector. Por ejemplo, es común ver que en algunos informes, reportes o tesis y aún en artículos de publicaciones, se presentan tablas muy pequeñas para indicar, por ejemplo, solo la preferencia por algo, por ejemplo: Si y No, o la distribución de los sexos en el grupo estudiado. La siguiente tabla es un ejemplo de lo dicho anteriormente.

Tabla 9. Distribución por sexo de los alumnos de Física.

Sexo de los alumnos	Número	Porcentaje
Masculino	236	59.00
Femenino	164	41.00
Total	400	100.00

Esta tabla es innecesaria, ya que la información puede ir en el texto sin tabla, simplemente indicando que en el grupo experimental habían 236 (59 %) alumnos de sexo masculino y 164 (41 %) alumnos de sexo femenino. También conviene señalar que el uso de los decimales en donde se expresan porcentajes debe ser comedido y sobrio, ya que el exceso de los mismos no le aporta nada al lector y consume espacio en el informe, artículo o tesis.

Igualmente, se pueden observar, frecuentemente, tablas muy grandes, es decir, con gran número de filas y de columnas. En muchos de estos casos, el autor trata de verter toda la información obtenida en su experimento en una sola tabla, lo cual hace muy confusa su lectura e interpretación.

En general se recomienda que las tablas no tengan más de unas cinco columnas y no más de unas quince hileras. Por supuesto que hay resultados que deben expresarse en tablas que sobrepasan estas recomendaciones, pero no deben ser exageradamente sobrepasadas, como se observa en algunas publicaciones, donde en algunos casos hemos visto tablas tan largas que pasan de una página entera y

continúan en la página siguiente, o tan anchas que hay que imprimirlas de lado; esto obviamente causa rechazo en el lector y por lo tanto se pierde el objetivo principal de dicha tabla. En estos casos lo recomendable es dividir la información y presentarla en varias tablas o reducir el tamaño de las letras y números al mínimo posible, sin disminuir la lectura fácil de la tabla. En el Anexo 3 se dan ejemplos de tablas mal elaboradas

Las fechas dentro de las tablas se abrevian así: 18 feb, 8 mar, etc.

En las tablas se usa un guión (-) cuando no se tomó o no existe la observación, pero se usa cero (0) cuando la lectura u observación fue cero. Los valores menores a la unidad se expresan antecediéndolo de un cero y el punto de decimal, por ejemplo, 0.15 y no como .15.

La siguiente tabla 1 es un ejemplo de una tabla bien elaborada

Tabla 1. Ejemplo de una tabla bien elaborada.

Tabla 3. Drogas Antihipertensivas (cont.)

Tipo de Droga	Rango de dosis mg/día*	
	Mínimo Usual	Máximo Usual
Antagonistas adrenérgicos de acción periférica		
Sulfato de guanadrel ‡	10	100
Monosulfato de guanetidina	10	150
Alcaloides de Rauwolfia		
Rauwolfia (raíz completa)	50	100
Reserpina	0.1	0.25
Bloqueantes α_1 adrenérgicos		
Clorhidrato de Prazosin ‡	1 - 2	20
Clorhidrato de terazosin	1 - 2	20
Bloqueantes adrenérgicos combinados α-β:		
Labetalol ‡	200	1800
Vasodilatadores		
Hidralazina ‡	50	300
Minoxidil ‡	2.5	80
Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina		
Captopril ‡	25 - 50	300
Maleato de enalapril	2.5 - 5	40
Lisinopril	5	40
Antagonistas del calcio		
Clorhidrato de diltiazem ¶	60	360
Nifedipina ¶	30	180
Nitrendipina	5	40
Verapamil ¶	120	480
Verapamil SR (de acción prolongada)	120	480

*El rango de dosis puede diferir ligeramente de la dosificación recomendada en el **Physician's Desk Reference** o el inserto del empaque.

† En pacientes con insuficiencia renal pueden requerirse dosis mayores de los diuréticos de asa.

‡ Esta droga usualmente es dada en dosis divididas dos veces al día.

¶ Atenolol, metoprolol y acebutolol son cardioselectivos; pindolol y acebutolol tienen actividad agonística parcial.

|| Esta droga es administrada en un parche sobre la piel una vez a la semana

■ Esta droga usualmente es dada en dosis divididas tres veces al día.

FIGURAS

Una imagen dice más que mil palabras. Este es un viejo dicho, muy sabio que recoge la experiencia de siglos de civilización. Otro dicho muy antiguo y muy cierto es que el dibujo es el idioma universal.

Las figuras, también llamadas gráficos, al igual que las tablas, son esquemas de síntesis de datos o valores. Las figuras son importantes porque resumen la información numérica o textual en forma ordenada mediante imágenes visuales, pictóricas, o símbolos. Generalmente las figuras se clasifican en dibujos lineales (curvas, histogramas, diagramas, mapas, planos, etc.), dibujos de sombra y perspectiva (paisajes, ambientes, objetos animados o inanimados, etc) y fotografías. Otra clasificación depende del método usado para realizarlas, como son los dibujos a mano alzada (dibujos artísticos o científicos, mapas, etc.) o con instrumentos (diagramas, esquemas, gráficos de puntos, de líneas, de barras, de

torta, rectas y curvas de regresión simple o múltiple, etc.). Las figuras pueden ser en blanco y negro (las recomendadas para fotocopiar o publicar deben ser en blanco y negro) o en color que son más vistosas, pero que para reproducción son más costosas, por lo que muchas revistas (no digitales) no las publican en color. Hoy día con la ayuda de las computadoras se pueden obtener todas las figuras tanto las artísticas como las científicas, incluyendo desde fotografías de microscopía electrónica hasta imágenes satelitales. Las figuras de microscopía deben llevar una escala, preferiblemente dentro de la fotografía, contrastando con el fondo. Tanto la escala como el método de teñido deben indicarse. Los símbolos, flechas, números o letras que identifican partes de las figuras, deben explicarse en la leyenda. Las figuras deben ser elaboradas para ser impresas, en lo posible, a lo ancho de la página y que no sea necesario voltear la página para verlas.

Entre las figuras científicas tradicionalmente hechas a mano alzada se encuentran las representaciones de objetos naturales, tales como rocas, montañas, ríos, minerales en general, etc, o de organismos vivos como seres microscópicos, por ejemplo, y otros organismos, plantas y animales desde los más primitivos hasta los más evolucionados e incluso los paisajes, ecosistemas y biomas. Por otra parte, entre los que utilizan instrumentos se encuentran desde los más sencillos tal como un punto o una línea hasta los más complejos, tal como el diseño o los planos de macroestructuras de conjuntos arquitectónicos, los mapas de grandes regiones de la tierra, los diagramas de un satélite espacial, las representaciones de moléculas o de compuestos químicos (ADN, priones, etc).

En cuanto a las figuras representativas de organismos o conjuntos de organismos (por ejemplo, una planta, un animal o un paisaje), se debe representar lo más esquemático posible, destacando lo que interesa resaltar (por ejemplo, un ojo, una pata de un animal, o una hoja, flor, etc. de una planta, o los árboles dominantes de un bosque) y desechando del dibujo lo no importante, por ejemplo las sombras sobre un árbol, los pelos o setas de un insecto, las manchas no características del pelaje de un perro, etc., o cualquier adorno, ya que reducen la calidad científica. Sin embargo, en algunos casos, se puede dar un cierto matiz realístico al añadir esos atributos al dibujo.

En el caso de las figuras hechas con instrumentos, estos pueden ser de uso manual y muy sencillos (regla, compás, transportador, escuadra, etc.) o pueden ser muy complejos y sofisticados, como los grandes adelantos en este sentido en los programas de computadoras (Word, Harvard Graphics, Corel Draw, Paint Shop, etc.), incluyendo aquellos usados en los sistemas de información geográfica (SIG), los llamados "plotters" o "ploteadores", oscilógrafos y similares, y los de tomografía axial computarizada (TAC) y los de resonancia nuclear magnética (RNM), así como cualquiera otro que nos sirve para desarrollar la imagen de algún objeto o sujeto de estudio.

Por otra parte, están los llamados gráficos de representaciones numéricas, generalmente estadísticas. Estas son las más usadas en los informes finales, tesis, etc., de índole científica. Generalmente se refieren a variables y sus frecuencias o relaciones entre ellas.

En cuanto a la representación de variables discretas o categóricas, se tienen los diagramas o gráficos de puntos, donde en un eje (generalmente el horizontal) se presentan las categorías y en el otro eje (generalmente el vertical) se representa la frecuencia (absoluta o relativa, simple o acumulada). Luego, en este mismo tipo se tienen los gráficos de barras que, al igual que los puntos, representan las categorías y sus frecuencias. En el caso de gráficos de barra para representar variables discretas o categóricas, se deben separar las categorías, ya sean una o más barras, ya que cada categoría es una individualidad y no está continuada indisolublemente por la próxima categoría. Tanto en los gráficos de puntos como en los de barras se pueden representar los valores máximos, medios o mínimos o aún los tres. También se pueden incluir estadísticos como el rango, la desviación standard, el error standard, etc. En el caso de las barras se pueden usar las llamadas barras superpuestas ("*stacked*") donde una barra representa una condición o cualidad que a su vez tiene varias subcategorías, por ejemplo, en un estudio sobre la distribución por edad de la población de varios poblados de una región, se puede usar una barra para cada poblado y cada barra se subdivide en sectores representando cada grupo de edad. Igualmente, se pueden usar las barras para cada edad y cada barra se subdivide en tantos poblados como se esté estudiando. Estas subdivisiones se pueden repetir tantas veces como el investigador considere conveniente. Luego hay los diagramas de sectores circulares, llamados "tortas" por la forma circular y especialmente cuando se les da forma tridimensional, en todo caso en estos diagramas, por ser variables categóricas, los sectores de la "torta" se deben representar separados unos de los otros.

Cualquiera de las representaciones antes mencionadas, también sirve para representar las variables continuas. En este caso los puntos (en los gráficos de puntos) o las barras (en caso de gráficos de barras) se pueden unir por líneas, generalmente rectas, pero también pueden ser curvas (parábolas, hipérbolas, etc., aun onduladas o zigzagueantes), ya que no tienen solución de continuidad, es decir, su continuidad no es rota.

En el caso de relaciones entre las variables, estas pueden ser de dependencia ("regresión") o simplemente de mutua relación ("correlación"). En el primer caso su representación se refiere a gráficos donde la variable independiente (que se simboliza por la letra x) se sitúa en el eje de las abscisas o eje horizontal y la variable dependiente (que se simboliza por la letra y) se sitúa en el eje de las ordenadas o eje vertical. Generalmente, los valores que se representan en el gráfico se incrementan de izquierda a derecha para las abscisas y se incrementan de abajo hacia arriba en las coordenadas, en muchos casos se inicia en el valor 0, también llamado "origen". Como en los casos anteriores, los datos se pueden representar por puntos, líneas o menos común por barras. Igual que en el caso de las variables categóricas, los gráficos pueden "resumirse" con una línea recta o curva de regresión que puede ser simple (una variable dependiente y una independiente) o múltiple (una variable dependiente y varias variables independientes) y puede ser recta o curva (parabólica, hiperbólica, en forma de J, S, S al revés, sinuosa, ondulada, zigzagueante, etc.) de acuerdo con el análisis estadístico que se ha hecho de los datos. En algunos casos se pueden representar tres variables en un gráfico tridimensional, ya que se considera que hay una variable dependiente y dos dependientes, pero que la dependiente a su vez se puede comportar como independiente frente a las otras, por ejemplo, en un grupo de personas en desarrollo, digamos entre 0 y 20 años de edad, al medirse la edad, la estatura y el peso, la estatura será dependiente relacionada con la edad y el peso será dependiente relacionado con la edad, pero al relacionar la estatura con el peso, la estatura que antes era dependiente, ahora será independiente; otro ejemplo podría ser al relacionar los lípidos y los eventos cardiovasculares (léase infartos al miocardio), donde los niveles de HDL son la variable independiente frente a los niveles de LDL que sería la variable dependiente, pero al relacionar cada uno de ellos con los eventos cardiovasculares (variable dependiente), cada uno de ellos se comporta como variable independiente, es decir, los niveles de LDL pasan de ser variable dependiente a ser variable independiente. Por lo tanto la representación en dos gráficos separados no nos da una idea completa de las interacciones de las tres variables en conjunto, es decir, de sus relaciones de dependencia e independencia. Aquí es necesario usar un gráfico de tres dimensiones donde el eje de las ordenadas será ocupado por la variable dependiente más importante para el estudio, por ejemplo el peso o los eventos cardiovasculares, en los ejemplos anteriores, y los ejes horizontales serán ocupados por la edad y la estatura o por los niveles de HDL y LDL.

En todo caso debe tenerse en cuenta que hay complementos a las figuras que les dan mayor prestancia y algunas veces las hacen más fáciles de entender, tal como añadir colores, especialmente en mapas, minerales, tejidos vegetales o animales, diagramas de flujo, etc. No se debe abusar de ninguna característica de las figuras, ya sea su dimensión, el espesor de las líneas, el número de líneas, barras, sectores, etc., pues se corre el riesgo de hacerla incomprensible y pierde todo su valor que es el de resumir para visualizar mejor los datos o texto. Debe recordarse que el texto refuerza la imagen y viceversa.

En la figura 7 se da un ejemplo de figura bien elaborada:

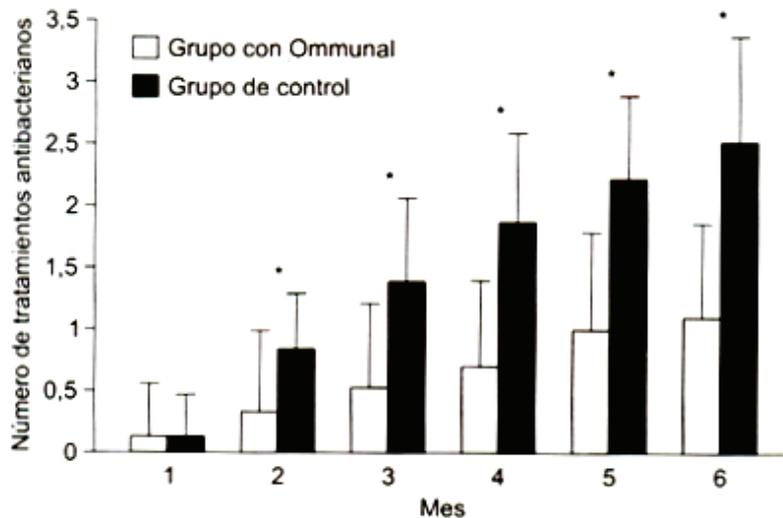


Fig. 5 Número de tratamientos antibacterianos. Las barras representan promedios y las líneas desviaciones estándar. Cada par de barras representa el número de tratamientos antibacterianos durante todo el periodo. * $p < 0,05$ en la prueba t de Student para la comparación mensual

Fig. 7. Ejemplo de una figura bien elaborada.

Algunas recomendaciones generales en cuanto a la elaboración de figuras:

Las figuras al igual que las tablas deben tener una identificación mínima, que incluye el número de la figura, en números arábigos únicamente y en forma continua. Solo en casos excepcionales se podrán usar otros números o letras subordinadas, por ejemplo, Figura 8. 3. 5 o Figura 8a, Figura 12 B, etc. El número no debe antecederse de la palabra o la abreviación de número (N°), pues es obvio que 5, 8, 9, 15, etc. son números.

La figura debe tener un título o leyenda que debe ser lo más corto y preciso posible, donde se señala claramente el contenido, sin repetir el título del trabajo, tesis, artículo, etc. La leyenda debe ir en la parte inferior de la figura y a renglón corrido, no centrada ni en pirámide.

Las figuras deben ubicarse a continuación del párrafo donde se mencionan. Si esto no fuera posible, se colocan a continuación del próximo párrafo que si lo permita. Nunca debe cortarse un párrafo antes de su finalización para incluir una figura. La figura en el texto se cita por su número, por ejemplo, "...según se observa en la figura 3...", "...de las 20 plantas sin fertilizante (figura 4) se obtuvo...", etc. Igualmente, no debe referirse a la figura en términos ambiguos o vagos como "...en la figura anterior...", "...en la figura de más abajo..."

Cuando hay información dentro de la figura que es necesario explicar en detalle para comprensión del lector, por ejemplo, un asterisco (*) para indicar el nivel de probabilidad estadística, o la palabra o frase completa que está abreviada en la figura, esta información se coloca como una nota numerada, al pie de la figura, inmediatamente después de la leyenda o título de la figura, a la izquierda, y sucesivamente se añadirán otras notas numeradas. Igualmente, es necesario colocar la fuente cuando la información en la figura (o parte de ella) ha sido tomada de algún trabajo de otro autor, por ejemplo, de un artículo de revista, de un archivo personal, de comunicación personal, etc. Se usan dos expresiones, una es: Fuente: Pérez 2007, o Fuente: Archivo de la Dirección de Deportes del Ministerio de Educación 2005, o Fuente: P. J: Salas, comunicación personal, 2006; la otra es: Tomado de Pérez 2007, o Modificado del Archivo de la Dirección de Deportes..., o Según P. J. Salas, comunicación personal, 2006, etc. Cuando son publicaciones, se incluye la obra o trabajo en las referencias.

Las figuras deben ser suficientemente claras y precisas para que la información pueda ser entendida de inmediato. Las figuras muy pequeñas o muy grandes no son recomendables y en general, solo ocupan innecesariamente espacio de la publicación o son tan confusas que causan rechazo en el lector. Por ejemplo, es común ver que en algunos informes, reportes o tesis y aún en artículos de publicaciones, se presentan figuras muy pequeñas para indicar, por ejemplo, solo la preferencia por algo, por ejemplo: Si y

No, o la distribución de los sexos en el grupo estudiado. La figura 8 es un ejemplo de lo dicho anteriormente.

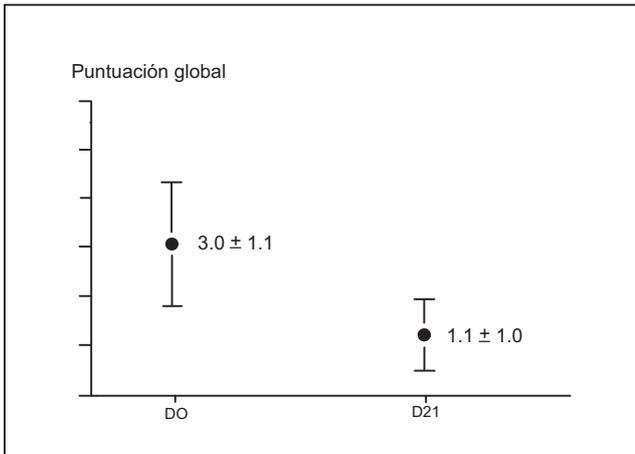


Fig. 2. Evolución de la puntuación global promedio de la sintomatología

Figura 8. Ejemplo de una figura innecesaria.

Esta figura (Figura 8) es innecesaria, ya que la información puede ir en el texto sin figura, simplemente indicando que el grupo D0 tiene una puntuación global de 3.0 ± 1.1 mientras que el grupo D21 tiene una puntuación global de 1.1 ± 1.0 . También conviene señalar que el uso de los decimales en donde se expresan porcentajes debe ser comedido y sobrio, ya que el exceso de los mismos no le aporta nada al lector y consume espacio en el informe, artículo o tesis.

Cuando hay muchos datos pequeños o muy pequeños es preferible incluirlos todos o la mayor parte en un solo sector o barra, de acuerdo al tipo de figura usado. Algunas veces se llama a este sector o barra, "varios", "otros", "misceláneas", etc.

Igualmente, se pueden observar frecuentemente, figuras muy grandes, es decir, con gran número de filas y de columnas. En muchos de estos casos, el autor trata de verter toda la información obtenida en su experimento en una sola figura, lo cual hace muy confusa su lectura e interpretación. Hemos visto en algunas revistas casos extremos de figuras que ocupan más de una página de la publicación. Si son muy anchas se podrán presentar de lado, aun cuando esto no es lo más recomendable. En estos casos lo recomendable es dividir la información y presentarla en varias figuras o reducir el tamaño de letras y números para que quede bien en la página. La figura 9 es un ejemplo de expresado anteriormente.

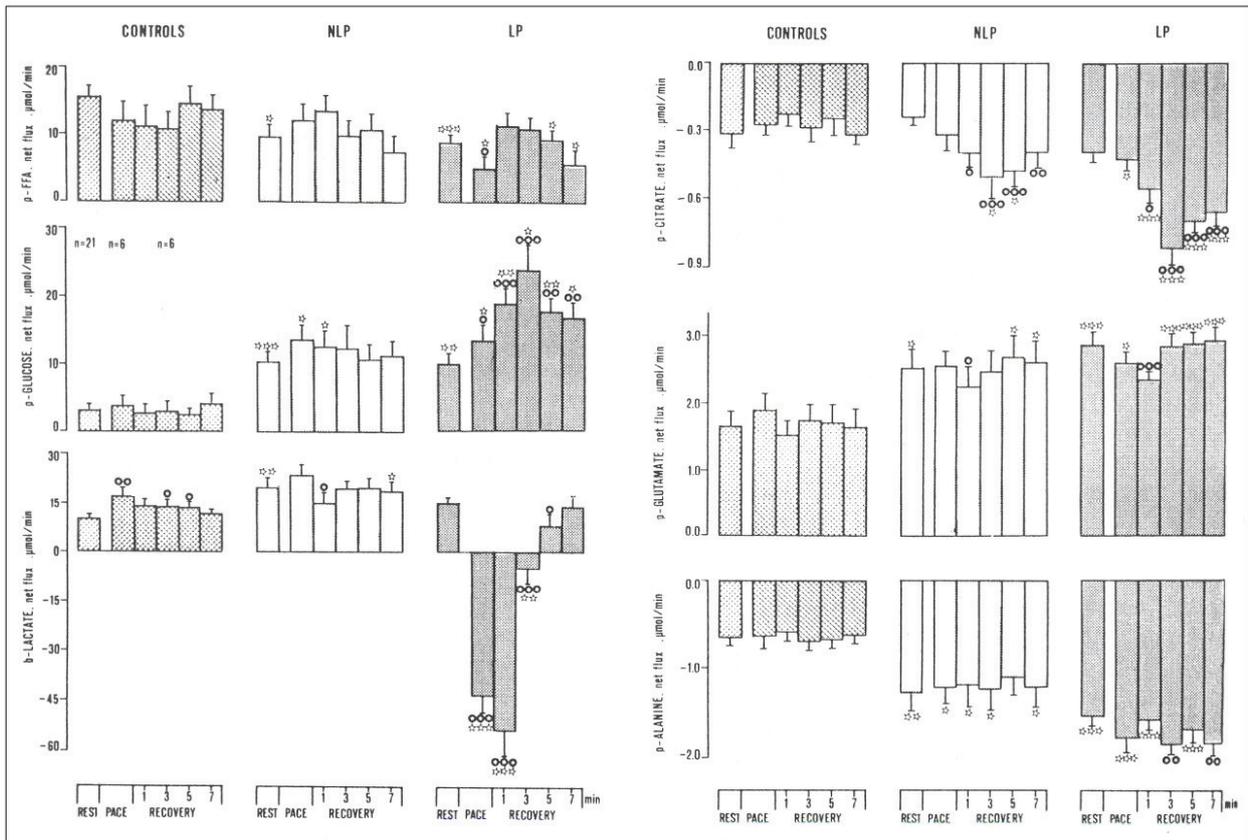


FIGURE 1. Myocardial net fluxes of substrates in 21 control subjects and in patients with coronary artery disease divided into 24 nonlactate producers (NLP) and 40 lactate producers (LP). Data are mean \pm standard error of the mean. Positive values indicate net myocardial uptake while negative values indicate net myocardial release of substrates. The difference from respective values in the control subjects is shown by a single ($p < 0.05$), double ($p < 0.01$) or triple ($p < 0.001$) star and the difference from respective values at rest is shown by a single ($p < 0.05$), double ($p < 0.01$) or triple ($p < 0.001$) star within a circle.

Fig. 9. Ejemplo de una figura mal elaborada. Son varias figuras en una.

Si se tienen varias líneas en una misma figura, debe trazarse cada línea con un trazado diferente (por ejemplo, línea continua, línea discontinua, línea y punto, puntos sucesivos, etc.) y usar símbolos diferentes para los puntos dentro de cada línea (por ejemplo, triángulos, asteriscos, círculos, estrellas, etc., los cuales pueden ser rellenos o vacíos)

Las letras, números y símbolos deben, al igual que la figura misma, ser lo más nítidos posible, para que no se deformen al reproducirlos (fotocopia, imprenta, etc.).

Los dibujos de sombra y perspectiva deben ser hechos con sobriedad y mantener las proporciones reales del objeto, de manera que representen fielmente el objeto y no la idea artística del autor.

Así mismo, las fotografías deben ser de la más alta calidad posible, bien enfocadas, buena iluminación, destacar el objeto y no el fondo. Hoy día con las cámaras digitales, los "scanners" y las impresoras de las computadoras se logran excelentes fotografías sin mucho conocimiento técnico ni esfuerzo.

Todas las figuras, fotografías y similares deben incluir, cuando sea necesario, una escala numérica.

Las figuras deben tener su identificación, incluyendo título o leyenda, con las mismas características de las tablas excepto que debe ir en la base de la figura.

En los Anexos 4 y 5 se dan varios ejemplos de figuras bien y mal elaboradas.

ANÁLISIS

Los datos de los resultados de una investigación deben ser analizados para obtener la información necesaria para su discusión y deducir las conclusiones. Toda investigación científica debe tener un análisis que permita dilucidar si los resultados de la investigación pueden ser generalizados más allá del

número, generalmente, pequeño de la muestra estudiada. También hay que dilucidar si las diferencias o las asociaciones encontradas se deben en realidad al experimento o se deben a la mera casualidad o al azar.

En el caso de investigaciones documentales el análisis generalmente es de tipo crítico, es decir, el investigador analiza (juzga) la información obtenida sobre la base de los resultados de otros investigadores y de su propio criterio (de allí deriva el nombre de crítico). Por ejemplo, el análisis crítico de la obra de Carolus Linnaeus o de los diferentes planes de ciencia y tecnología de los países suramericanos, etc. En estos casos se indica la significación encontrada con la investigación como significación teórica.

En las investigaciones descriptivas, el análisis se puede realizar mediante el análisis crítico, o bien mediante comparaciones numéricas, si para las descripciones se han usado mediciones numéricas o que puedan ser codificadas o transformadas a valores cuantitativos. Por ejemplo, se puede hacer el análisis crítico de las diferencias entre las especies de las plantas del género *Solanum*, mediante las descripciones que los diferentes autores han hecho de dichas especies. Igualmente, se puede hacer el análisis numérico de las diferencias entre las estructuras encontradas en las descripciones de las diferentes especies de hormigas del género *Pseudomyrmex*, o de las descripciones de varios aparatos para aplicar un tratamiento terapéutico. Si hay comparaciones, se deben establecer ciertos criterios, por ejemplo, si se analizan los resultados de una prueba de conocimiento, hay que establecer los criterios de conocimiento bajo (0 a 50%), medio (51 a 75%) y alto (76 a 100%), si fuese el análisis clínico de exámenes hematológicos, podrían tomarse como criterios: Presencia de anemia (menos de 11 mg % de hemoglobina) y estado normal (11 a 14 mg % de hemoglobina).

En todo caso debe tenerse en cuenta el grado de significación de acuerdo con el área del conocimiento y con el tipo de investigación que se realiza. Por ejemplo, el descubrimiento de un yacimiento de roca calcárea tiene una gran significación geológica, pero si se mide en volumen, precio, relación oferta-demanda, etc., puede tener significación económica, política, etc. Si se descubre o se encuentra una nueva especie de pez, el hallazgo tendrá una gran significación biológica, ecológica, etc. Si se desarrolla una nueva terapia contra el cáncer, tendrá una gran significación médica, clínica, etc. En ninguno de esos casos, necesariamente, tendrá significación estadística.

En las investigaciones experimentales donde se han usado variables cuantitativas, el análisis más conveniente es el análisis estadístico, que permite sacar conclusiones, generalmente, irrefutables. Hoy día con la ayuda de las computadoras y los programas de análisis estadístico, este tipo de análisis se facilita mucho.

Análisis estadísticos

Todas las investigaciones donde se usen cifras deberían ser analizadas desde el punto de vista estadístico. El tipo de análisis estadístico depende de la cantidad y calidad de los datos registrados y del nivel de profundidad estadística deseada, y lógicamente del grado de conocimientos sobre los métodos estadísticos que posea quien realizará los análisis.

Para el análisis estadístico, en primer término se utiliza la estadística descriptiva que incluye la media aritmética (que puede ir desde una simple media aritmética entre dos valores o datos), la mediana, la moda, el rango, la varianza, la desviación típica o standard, el error típico o standard, el coeficiente de variación y otros más. Para obtener otra información se requiere de la estadística inferente o inferativa que incluye análisis de regresión, de correlación, análisis de varianza, multivariados y otros. Igualmente dependerá del nivel de significación estadística que se requiera.

DISCUSIÓN

Discusión, según el Diccionario de la Real Academia Española, significa para nuestro caso: Examinar atenta y particularmente una materia entre varias personas.

La discusión es una parte muy importante de cualquier investigación. Como su nombre indica, la discusión consiste en presentar los resultados de la investigación y contrastarlos con los de otros autores.

Al inicio de la discusión y en pocas palabras, se debe presentar los principales hallazgos y la nueva información lograda con la investigación. Por lo antes expresado, la discusión es la parte de la publicación que requiere de la más cuidadosa reflexión e interpretación.

La discusión en una investigación científica se refiere a la reflexión que se hace de lo que se ha encontrado en los resultados y su contraste con lo que se ha planteado en las hipótesis, sea tanto para demostrar esas hipótesis como para rechazarlas. En otras palabras, se parte del análisis de los resultados obtenidos y se contrastan dichos resultados con las hipótesis que se habían planteado para observar si se han demostrado o se han rechazado y explicar por qué se demostraron o se rechazaron. De igual manera, se contrastan con los resultados encontrados por otros investigadores y expresados en las referencias documentales encontradas. En este caso es necesario comparar los resultados con los autores cuyos resultados son similares a los encontrados en nuestra investigación e indicar por qué consideramos que estos resultados son similares a aquellos, pero también es indispensable comparar los resultados con los de autores cuyos resultados sean diferentes a los nuestros y explicar por qué consideramos que sean diferentes. Igualmente hay que indicar las partes fuertes y las débiles de la investigación, así como las limitaciones, problemas e inconvenientes que se presentaron durante la realización de la investigación y la forma cómo se resolvieron (Fig. 10).

Finalmente, la discusión debe expresar por qué estos resultados son importantes para el desarrollo del tema tratado y de la especialidad de la ciencia que lo trata.

Generalmente, como puede observarse en los artículos de las revistas científicas, la discusión es un capítulo relativamente corto en comparación con los otros del artículo, reporte, informe o tesis. En otras palabras, en la discusión no debe repetirse nada que se haya expresado antes en la introducción, en la revisión de la literatura o el análisis.



Figura 10. Triángulo de la discusión.

Conclusiones

Las conclusiones son el punto referencial de toda investigación publicada. Las conclusiones indican, en forma resumida, lo que se consiguió con los resultados, desde el punto de vista de los objetivos propuestos. Las conclusiones, en una investigación científica, se refieren a lo que se puede deducir de los resultados una vez que han sido analizados y discutidos. Las conclusiones deben expresarse en forma muy resumida, precisa y escueta, casi en forma telegráfica. Algunas revistas exigen numerar las conclusiones. Las conclusiones no deben explicar lo que ya se ha presentado en los capítulos anteriores, menos aún repetir los resultados, error muy común en algunos artículos, por ejemplo, "Se obtuvo un incremento neto de 300 kg de maíz por hectárea cuando se les aplicó 500 kg de fertilizante NPK por hectárea, resultados mejores que los obtenidos por Obregón en Maracay en 1965". Esto ya fue expresado en los resultados y en el análisis. Lo conveniente era decir: "La aplicación de 500 kg/ha de fertilizante NPK aumenta el rendimiento en 300 kg/ha de maíz".

Recomendaciones.

En algunos casos, se hacen recomendaciones que son sugerencias surgidas o derivadas de las conclusiones del trabajo. Hay recomendaciones de tipo general, pero para que tengan mayor valor deben ser precisas, concisas y dirigidas directamente a algún organismo o persona para su realización.

Agradecimientos

Los agradecimientos son una parte del informe final, artículo o tesis, que queda a criterio del autor o autores incluir o no, es decir, no son parte indispensable del informe. Generalmente, en el caso de tesis y esto puede extenderse a los artículos para revistas científicas, se estila incluir agradecimientos cuando es un hecho, al jefe del Departamento o coordinador del postgrado, al tutor, a otras personas o instituciones que han contribuido desinteresadamente y de manera especial en la realización de la investigación, a la institución financiadora (beca o proyecto, tesis, etc.).

No es correcto incluir en los agradecimientos a los familiares, amigos, personas o instituciones que no han contribuido realmente y desinteresadamente a la realización de la investigación, por ejemplo, a la secretaria que pasó el trabajo en computadora, al estadístico que hizo el análisis, al que hizo los gráficos, mapas o figuras, a asesor que guió el trabajo o tesis, si alguno de ellos cobró por sus servicios. Esto incluye a las secretarías, dibujantes, estadísticos, etc., que hacen el trabajo sin cobrar, pero lo hacen en su tiempo de trabajo normal para la institución que les ha permitido hacerlo, puesto que están cobrando (a la institución) por hacerlo.

En algunos casos es necesario obtener permiso escrito de las personas a quienes se agradece, para evitar que estos puedan desmentir su participación en el estudio.

El estilo de redacción de los agradecimientos debe ser un estilo sobrio, no deben usarse elogios o alabanzas a las personas o instituciones a los que se les agradece.

Referencias

Las referencias son parte fundamental de todo trabajo de investigación. En vista de lo importante del tema se ha hecho un capítulo aparte y en los Anexos 8 a 14 se dan todas las normas, estilos y detalles referidos a dichas referencias.

Todas las citas que aparecen en el texto deben aparecer en las referencias y todas las publicaciones que aparecen en las referencias deben ser citadas en el texto.

Anexos o apéndices

Los proyectos por lo general tienen algunos elementos de información importante adicional que servirán de apoyo a la investigación, pero que no son indispensables o que no caben precisamente en el cuerpo general del proyecto por lo cual deben ser colocados al final del proyecto, después de las referencias, en forma de anexos o apéndices. Dentro de este tipo de información adicional, están los mapas, fórmulas matemáticas, físicas, químicas, etc., tablas de valores, listas de datos, cuestionarios, encuestas, glosarios, mapas, desarrollo de fórmulas, detalles estadísticos, fotografías, gráficos, dibujos, etc. Los anexos deben ser breves y muy precisos. No debe abusarse del número de anexos.

Plan de Trabajo

Cada proyecto tiene "Etapas" o "Fases" y estas a su vez "Tareas" y las que, por último, tienen "Acciones" o "Actividades". Aún cuando no es así exactamente, se ha dado en llamar plan de trabajo en los proyectos de investigación, a estos conjuntos de etapas o fases.

El plan de trabajo resume en forma concisa y precisa las etapas o fases en las cuales se piensa desarrollar el trabajo de investigación. Por lo general, en cada una de las etapas se especifican las metas que se proponen lograr en el desarrollo de dicha etapa. Las etapas o fases se pueden dividir en Actividades que son conjuntos de Tareas. Las Tareas son asuntos específicos y puntuales en el desarrollo de la investigación, por ejemplo, en la etapa de aplicación de una encuesta, la actividad sería concentración de los encuestados en un sitio determinado y las tareas serían, entregar los cuestionarios, dar las instrucciones para su llenado, recogerlos y ordenarlos, etc.

Un ejemplo de un plan de trabajo podría ser:

Primera Etapa o Etapa I: Búsqueda de referencias. Meta: 20 referencias directamente relacionadas con el tema por mes.

Segunda Etapa o Etapa II: Discusión con el tutor, asesor o guía. Meta: Una discusión de media hora cada primera semana del mes. Una discusión de una hora para presentar resumen de lo logrado cada seis meses, la semana final del mes.

Tercera Etapa o Etapa III: Selección preliminar de los sitios de muestreo. Meta: Selección preliminar de 30 sitios, en la primera semana.

Cuarta Etapa o Etapa IV: Selección definitiva de los sitios de muestreo. Meta: Selección definitiva de 10 sitios de muestreo, en la cuarta semana, posterior a verificar las mejores condiciones para los experimentos en cada uno de los sitios.

Quinta Etapa o etapa V: Selección preliminar de los sujetos de estudio. Meta: Selección preliminar de 1000 individuos, en la sexta semana.

Sexta Etapa o Etapa VI: Selección definitiva de los sujetos de estudio. Meta: Selección definitiva de los 500 individuos que presenten las mejores condiciones para los experimentos.

Séptima Etapa o Etapa VII: Realización del primer experimento. Segunda semana del tercer mes. Meta: Someter al primer experimento o ensayo los 500 individuos seleccionados. Obtener resultados de 100 individuos sometidos a cuatro productos y 100 sin tratamiento (testigos o controles).

Octava Etapa o Etapa VIII: Realización del segundo experimento. Segunda semana del noveno mes. Meta: Someter al segundo experimento o ensayo a los 500 individuos seleccionados. Doble dosis del tratamiento del primer experimento. Obtener resultados de los cuatro tratamientos y del control.

Novena Etapa o Etapa IX: Recolección, ordenamiento y análisis de los datos de los resultados obtenidos en los dos experimentos. Meta: Elaborar 5 tablas, 5 gráficos y 5 figuras de los resultados obtenidos.

Décima Etapa o Etapa X: Discusión de los resultados con el tutor o guía y con asesores en estadística. Meta: Corregir la información obtenida y elaborar un primer esbozo de la tabla de contenido de la tesis.

Undécima Etapa o Etapa XI: Redacción preliminar de la tesis. Meta: Elaborar un primer borrador de 60 páginas de texto, tablas y figuras, sin incluir las referencias y los anexos.

Décima segunda Etapa o Etapa XII: Entrega al tutor del primer borrador de la tesis, discusión con el mismo y correcciones. Meta: Lograr el menor número de correcciones posibles. Hacer las correcciones necesarias.

Décima tercera Etapa o Etapa XIII: Entrega de la tesis y presentación ante el Jurado. Meta: Lograr la mejor presentación de la tesis y su aprobación por el Jurado.

A partir de esta etapa, pueden incluirse otras etapas, si es que así se tiene previsto, cuales podrían ser la presentación en reuniones científicas (jornadas, simposios, congresos, etc.), la publicación de parte de la tesis en revistas de la especialidad o en forma de un libro.

Cronograma de Trabajo

El cronograma de trabajo es, como su nombre indica, un ordenamiento del tiempo en cual se piensa desarrollar las diferentes etapas de la investigación. Generalmente se establece por un año, especialmente cuando se trata de tesis; sin embargo, cuando son investigaciones que tienen un tiempo de duración más largo, el cronograma se extenderá hasta el tiempo previsto.

Es conveniente elaborar el cronograma por meses y en cada mes por semanas. Por lo general, el mes de inicio de la investigación no está previsto con precisión, por lo cual en vez de nombrar cada mes por su nombre propio, es preferible indicar solamente Mes 1, Mes 2, etc., así si se comienza la investigación en enero o en septiembre, siempre el mes de inicio será el Mes 1.

Un ejemplo de un cronograma de trabajo podría ser (Figura 11):

Etapa	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Búsqueda	xxxx	xxxx				xxxx			xxxx		xxxx	

de referencias												
Discusión con el tutor	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
...												
...												
...												
Realización del primer experimento			x						x			
...												
...												

Fig. 11. Cronograma de una investigación.

Presupuesto

El presupuesto, como su nombre señala, es un supuesto anterior a su ocurrencia, es decir, se supone que algo va a ocurrir en la forma que se presenta. Cuando se habla de presupuesto se piensa de inmediato en términos monetarios o financieros, es decir, en términos economicistas; sin embargo, vale la pena indicar que los presupuestos pueden ser de cualquier naturaleza, aunque por lo general se refieren a gastos, así tenemos que pueden existir presupuestos de energía, de consumo, etc. En nuestro caso nos referiremos al presupuesto financiero de una investigación. Esto es muy importante, puesto que, por lo general, al referirse a la investigación, especialmente a la científica, algunas personas consideran que no es muy costosa y en muchos casos, prácticamente no tienen costo alguno.

Comenzaremos por recordar que existen tres conceptos muy diferentes, pero que en el conocimiento popular son casi sinónimos. Estos conceptos son el de costo, precio y valor. A menudo se oye en alguna tienda, mercados o similar, a alguien preguntar sobre un objeto "¿cuánto cuesta esto?" Y la persona encargada de la venta, responde que no sabe pero que le preguntará al dueño "cuál es su precio", en tanto que el dueño responderá "eso vale tantos bolívares". He aquí que se sobrepusieron los tres conceptos para el mismo fin. En realidad el costo de un bien es la inversión que se hace para producirlo, por ejemplo el costo de una aspirina puede ser unos pocos centavos. Por otra parte, el precio de un bien es la inversión de adquisición que el dueño pone para que el comprador pueda acceder a ese bien, por ejemplo, el precio de la aspirina puede ser de 50 bolívares. Aquí la operación de cambio deja una buena ganancia monetaria al dueño y una satisfacción de posesión al comprador. Finalmente, el valor de un bien se refiere al efecto que el uso (o no uso, en caso de un paisaje, un aire descontaminado, etc.) pueda tener sobre el poseedor del bien, por ejemplo, el valor que para una persona con un gran dolor de muela en la madrugada, pueda tener una aspirina, cuyo costo es muy bajo, su precio razonable, pero su valor en ese momento es incalculable, por el beneficio y satisfacción que se espera de ella.

En el caso de un presupuesto financiero, este se refiere tanto a costos como precios de los diferentes rubros que se usarán en el desarrollo de la investigación. En muchos casos, se entiende como gastos a las inversiones monetarias que se incurrirán con la investigación.

Los presupuestos, generalmente, se dividen en partidas donde se agrupan los gastos similares. Así, por ejemplo, se tienen las partidas de personal, las de equipos, etc. Las partidas que lleve el presupuesto de una investigación dependerán de la institución financiadora. En los casos de instituciones públicas, existe una normativa, uniforme, para todas las instituciones del Estado. En forma general, existen algunas partidas que son requisito mínimo en todo presupuesto de investigación.

Un ejemplo de un presupuesto de investigación podría ser el presentado en las figuras 12 a 17:

Partida de Personal								
Nombre o cargo	Horas/semana	Semanas/año	Sueldo mensual	Bs/hora	Bs/año	Institución propia	Otras instituciones	

Juan Pérez (Investigador principal)							
Pedro Salas (Investigador secundario)							
Carlos Gálvez (Tutor o asesor)							
Ayudante] (por designar)							
Sub-Total							

Fig. 12. Ejemplo de un presupuesto. Partida de personal.

Partida de Viáticos y pasajes								
Nombre o cargo	Lugar de destino	Número de días o lapso	Pasaje	Viáticos/día	Total Viáticos	Total Pasajes y viáticos	Institución propia	Otras instituciones
Juan Pérez (Investigador principal)								
Pedro Salas (Investigador secundario)								
Carlos Gálvez (Tutor o asesor)								
Ayudante (por designar)								
Sub-Total								

Fig. 13. Ejemplo de un presupuesto. Partida de viáticos y pasajes.

Partida de Materiales								
	Descripción		Marca o modelo	Cantidad	Precio unitario (Bs)	Precio total	Institución propia	Otras instituciones
	Papel Bond 20 fotocopia		Cualquiera	3 resmas	10000	30000		
	Cartuchos impresora		HP 00-49	2	85000	170000		
	Alcohol		Cualquiera	10 litros	5000	50000		
	Ácido acético 50 %		International	5 litros	30000	150000		
	Algodón		Hospital	8 kg	8000	64000		
	Tirro		Cualquiera	6 rollos	1000	6000		
	Corrector		Kores	5 tubos	2000	10000		
	Bolsas plásticas (15 kg)		Capacidad 15 kg	100	50	5000		
	Guantes de cuero		Cualquiera	3 pares	5000	15000		
	Libretas de campo		Alpes	10	2500	25000		
	Malla metálica		Cualquiera	15 metros	10000	150000		
	Recipientes de plásticos desechables		Manaplás	100	100	10000		
	Tubos de ensayo de vidrio		Pirex 10 x 1 cm	200	100	20000		
	Cocinilla		Cualquiera	1	20000	20000		

	eléctrica							
	Mangos de bisturíes		Zeta	6	10000	600000		
	Hojas de bisturíes		Zeta	12	2000	24000		
	Lupa de mano		Baush & Lomb 20 X	2	60000	120000		
	Discos compactos grabables		TDK o Benq	1500	10	15000		
	Sub-Total							

Fig. 14. Ejemplo de un presupuesto. Partida de materiales-

Partida de Equipos *								
Descripción	Marca, modelo y año	Precio actual	Vida útil (años)	Costo de uso (Bs/h) **	Tiempo de uso en el proyecto (h/año)	Costo de uso en el proyecto	Institución propia	Otras instituciones
Microscopio estereoscópico	Zeiss IV 1998	12000000	10	1200	200	240000		
Balanza microanalítica	Ohaus 1000	10000000	10	1000	20	24000		
Pinzas de relojero	Zeta	30000	5	30	200	6000 ***		
Vehículo rústico	Willys Llanero	30000000	20	6000	80	480000 ****		
Sub-Total								

Fig. 15. Ejemplo de un presupuesto. Partida de equipos.

La partida de ubicación de los libros es controversial, ya que para algunos es un material (se deteriora, es de componentes desechables, etc.), mientras que para otros es equipo, puesto que si se cuida bien pueden durar cientos de años.

**Dividiendo Precio actual entre vida útil normal ($12000000/10 = 1200000$) se obtiene el costo de uso por año. Dividiendo el costo de uso por año entre horas de uso normal ($1200000/1000 = 1200$) se obtiene el costo de uso por hora (Bs/h).

*** Equipos de bajo precio y vida útil corta, es preferible colocarlos en la partida de materiales, tal como se hizo con los mangos de bisturíes.

**** Equipos como vehículo, cámara fotográfica, computadora, rayos X, tomógrafo, etc. Muy costosos pueden calcularse de esta manera o puede estimarse el precio si estuviera a la disposición para ser alquilado, por ejemplo, cuanto cobraría una empresa de alquiler de autos por día.

Partida de Otros gastos o Misceláneos o Varios						
Descripción	Costo o precio unitario	Número de servicios	Costo o precio total	Institución propia	Otras instituciones	
Fotocopias						
Dibujante						
Estadístico						
Mecanógrafa						
Enfermera						
Baqueano						
Alquiler de						

lancha						
Alquiler de motosierra						
Regalías para los niños						
Fotógrafo						
Escaneo de fotos						
Encuadernado de informe						
Teléfono/Fax						
Uso internet						
Correos (Ipostel y Courier)						
Análisis laboratorio						
Sub-Total						

Fig. 15. Ejemplo de un presupuesto. Partida de otros gastos, o misceláneos o varios.

Resumen	Institución propia	Otras instituciones	Total
Personal			
Pasajes y viáticos			
Materiales			
Equipos			
Otros gastos			
10 % Imprevistos			
Sub-Total			

Fig. 16. Ejemplo de un presupuesto. Resumen del presupuesto.

Financiamiento

Toda investigación tiene un costo y ese costo debe ser cubierto por alguien, sea persona o institución. En algunos casos, muy raros, el financiamiento lo cubre en su totalidad el investigador, especialmente los costos físicos o tangibles, tal como los materiales, los equipos y los servicios. El costo de cualquier investigación podría lucir bajo, cuando solo se contabilizan los rubros que se cancelarán directamente, es decir en efectivo. Sin embargo, el costo total es relativamente alto porque incluye otros rubros que no se pagan en moneda efectiva, ya que generalmente son servicios personales, tal como la asesoría del tutor o los servicios de asistentes técnicos o mano de obra no especializada. Cuando este personal es parte de la institución, por ejemplo de una universidad, el costo del tiempo usado por el tutor o el asistente en la investigación, es parte del sueldo que recibe el profesor. En otros casos, los insumos tangibles como equipos, materiales u otros objetos, son obsequiados por alguna institución o empresa como parte de sus actividades de relaciones públicas; en otros casos se subsidia su uso, mediante préstamo, comodato u otra forma de usufructo por parte del investigador, durante el desarrollo de la investigación.

Son muchas las instancias donde solicitar financiamiento para las investigaciones. Lo recomendable es solicitar la ayuda o subvención, en orden de jerarquía, es decir, desde lo más local hasta lo nacional o internacional. Por ejemplo, la primera instancia sería la propia institución, tal como en el caso de una universidad sería el Departamento, luego la Escuela, la Facultad y por último el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, en las universidades experimentales este último ente se denomina Decanato de Investigación. En el caso de instituciones públicas como una dependencia gubernamental, sería la jefatura de la oficina o gerencia en particular, luego la Dirección Sectorial Regional y por último la Dirección General Sectorial en el ámbito nacional. En Venezuela, en las gobernaciones de los estados existe la Dirección de Educación que financia irregularmente (pues no es su función) investigaciones científicas o actividades conexas (foros, simposios, congresos, viajes, etc.), y además en varios estados existen los Fundacites (Fundación para la Ciencia y la Tecnología) que son instituciones financiadas en

parte por la gobernación estatal y en parte por el Fondo Nacional para la Ciencia, la Innovación y la Tecnología (FONACIT). Pero el grueso del financiamiento de las actividades de ciencia y tecnología, cualquiera sea la actividad incluyendo principalmente los proyectos de investigación, se ha concentrado en el FONACIT. Así mismo, hay instituciones privadas que financian algunas investigaciones científicas, tal como la Fundación La Salle de Ciencias Naturales, la Fundación Vargas, la Fundación Mendoza, la Fundación Juan Manuel Cajigal, la Fundación Polar, la Fundación Venezolana para el Avance de la Ciencia, etc. En los niveles internacionales, se cuenta con instituciones públicas, tal como la FAO, la OMS y otros organismos de las Naciones Unidas, la OEA, etc., así como instituciones privadas, tal como las llamadas ONG (organizaciones no gubernamentales), por ejemplo, la Fundación Ford, la Fundación Kellogg, etc.

En algunos casos hay instituciones privadas, tal como sociedades científicas o profesionales, instituciones benéficas, Concejos Municipales, etc, que financian investigaciones muy precisas,

REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Una vez que se han llenado los pasos anteriormente explicados, el investigador está listo para iniciar el desarrollo de la investigación que se hará paso a paso como establecido en el Plan de Trabajo. Tomar el número de muestras previsto, no tomar menos de lo previsto pues quedarían fallas en el análisis y los resultados incompletos pueden llevar a conclusiones falsas. Tampoco más de lo previsto pues se alargaría el tiempo para su análisis. Lógicamente, los datos recolectados deben ser debidamente ordenados para proceder su análisis. El ordenamiento depende del tipo de análisis que se va a realizar. Por lo general en cada investigación se diseñan planillas específicas para la recolección de los datos. Si los datos son expresados en cifras, se deben ordenar en orden ascendente para facilitar su posterior análisis.

Algunas sugerencias para el desarrollo de la investigación

Estar familiarizado con los métodos o técnicas a utilizar, lo que incluye el manejo de aparatos e instrumentos si debe hacerlo el investigador (esto no corresponde cuando los manejan personas diestras en dicho manejo).

Anotar todos los datos o información que se genere en la investigación, preferiblemente en el momento cuando se obtienen. No debe confiarse en la memoria, pues a veces esta falla.

La falta de datos u observaciones es un factor importante a tomar en cuenta en cualquier investigación, ya que esto hará difícil o invalidará el análisis de los resultados. La falta de datos puede deberse a que no se tomó la información o que se tomó pero no se registró. Esto es un inconveniente porque cuando se determina el tamaño de la muestra se confía en tomar todos los datos de esa muestra, pero si se pierden datos, el análisis será incompleto. En algunos casos, para evitar ese problema al tamaño mínimo de la muestra se añaden algunos elementos más para compensar por la pérdida de datos. En muchos casos, en ciencias de la salud, los sujetos (pacientes o sanos) se “pierden”, es decir, no siguen en el experimento por diversas razones, tal como muerte, cambio de residencia, pérdida de interés en el tratamiento, recuperación de la salud, adquisición de nuevos compromisos u obligaciones, etc. En estos casos hay que buscar una solución específica, ya que la información que no se obtiene por la “pérdida” de esas personas puede influenciar los resultados de la investigación, ya que esos sujetos pueden ser diferentes de los que continúan en la investigación, por ejemplo, esos sujetos pueden desarrollar efectos colaterales, complicaciones o aun morir, lo que no se refleja en los que siguen en la investigación..

En toda investigación científica deben evitarse los juicios de valor, tales como los aspectos morales, religiosos o políticos. Se exceptúan de esta sugerencia, aquellas investigaciones de ciencias sociales, donde los objetivos sean la dilucidación de algún problema con esas características, por ejemplo, ¿tendrán menor rendimiento escolar los hijos de padres promiscuos? ¿aumentará más rápido la estatura de los adolescentes judíos que la de los cristianos? ¿consumen más anticonceptivos orales las liberales que las demo-cristianas?

Hay que evitar el Efecto Rosenthal, que es el fenómeno que ocurre cuando lo que espera el investigador o los investigadores en un estudio, influencia los resultados. Rosenthal y sus colegas, en 1976, realizaron un experimento que incluía dos grupos de ratas en un ejercicio de un laberinto de aprendizaje. Una cepa de ratas inteligentes y una raza de ratas torpes, especialmente criadas para el experimento se

entrenaron por estudiantes de pregrado para que las ratas se desplazaran por el laberinto. Después de un periodo suficiente de aprendizaje, los dos grupos se compararon. Como era de esperar, la cepa inteligente sobrepasó a la cepa torpe. Lo que fue sorprendente es que las dos cepas, en realidad, no eran diferentes. Las dos cepas eran genéticamente idénticas. Los investigadores habían engañado deliberadamente a los estudiantes para los fines del experimento y las expectativas de los estudiantes sobre las ratas habían resultado en diferentes métodos de tratamiento, lo cual afectó la habilidad de aprendizaje de las ratas. Estos resultados se han repetido innumerables veces en diferentes experimentos y con diferentes sujetos, lo que confirma la necesidad de hacer experimentos “ciegos”, es decir, donde el experimentador no conozca el tratamiento que proporciona.

REPORTE FINAL, INFORME FINAL O TESIS

Una vez que ha finalizado la parte experimental, de recolección y análisis de datos, su discusión y conclusiones. Comienza una de las fases más agradables de una investigación que es la redacción del informe final, tesis, etc.

Al escribir cualquier informe, tesis, proyecto, libro, etc., hay que tener en cuenta al lector a quien va dirigido el escrito. Debemos escribir para el lector, no para nosotros mismos, pues ya nosotros conocemos muy bien lo que se pretende comunicar. Si el lector no capta lo que queremos comunicarle, se pierde parte o todo el esfuerzo de la investigación, y en el caso de publicaciones, es posible que los árbitros, rechacen el manuscrito, no por su poca importancia sino por su falta de claridad. Mientras más sencillo sea el texto más fácil será su comprensión por los lectores. No deben usarse palabras o términos que no se conozca perfectamente su significado, pues de otra forma se pueden cometer graves errores.

El inicio de la redacción de un informe final, tesis, etc., casi siempre es un problema para quien lo hace por primera vez (y a veces para quien lo ha hecho varias veces). Al comienzo no se sabe como iniciar la redacción de la introducción del trabajo y se escriben dos o tres páginas que al cabo de unos días al releerlo se piensa que no es lo que se deseaba decir, por lo que se destruye. Luego se vuelve y se redactan otras tres o cuatro páginas y al cabo de otros tantos días sucede igual y se lanza al bote de la basura lo que escribió antes. Así pasan días y semanas y a veces meses. Hay casos extremos donde pasa tanto tiempo (años) que al final no se redacta nada y se abandona todo intento de escribir. Al final se abandona el trabajo sin redactar ni una página. Por lo general, esto se debe a que iniciamos el trabajo por la parte que nos resulta más difícil de escribir, que es la introducción. Nuestra recomendación es seguir el esquema u orden de redactar presentado en la figura 9.

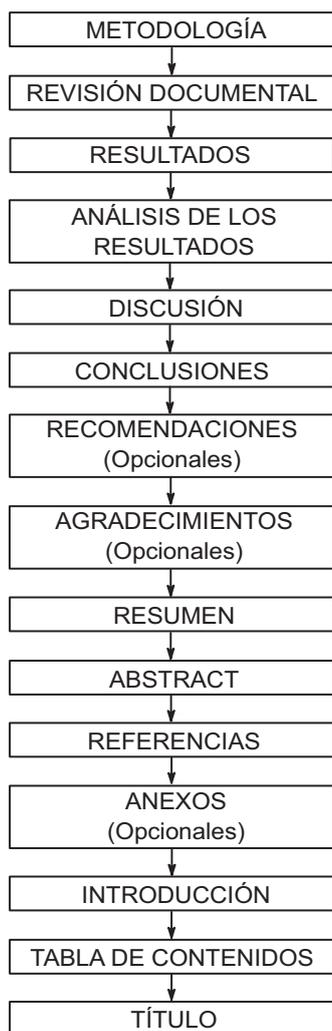


Fig. 9. Orden recomendado en la redacción de trabajos de investigación.

En este esquema comenzamos la redacción por la **metodología** que es la parte que se considera más fácil porque la conocemos muy bien y además no presenta casi ningún inconveniente de redacción, ya que es lo que hicimos durante el desarrollo de la investigación. Al comenzar a redactar la metodología, que ya está casi toda redactada en el proyecto inicial, con las modificaciones que se hicieron durante el desarrollo de la investigación. Es muy fácil redactar lo que hemos usado, manejado o practicado durante cierto tiempo. Así es fácil describir el espacio donde trabajamos, los reactivos químicos usados, la máquina o el aparato que usamos, los animales, organismos o personas que sirvieron como sujetos, el tipo de análisis realizado, etc.

Luego, sugerimos continuar con la **revisión de la literatura o referencial**, que igualmente está casi toda elaborada en el proyecto inicial. Recordamos que la revisión de la literatura o referencial, es expresar con nuestras palabras lo más importante del artículo o libro citado y presentar además un breve juicio crítico de lo que creemos es bueno o malo de la referencia citada. Como es normal, durante todo el desarrollo de la investigación (y más certeramente, durante todo nuestro tiempo de actividad investigativa) debemos estar buscando referencias relativas a nuestro trabajo, con cuya información completamos, actualizada, la revisión de la literatura.

A continuación, comenzamos a describir los **resultados** que ya hemos agrupado en tablas, gráficos, figuras, mapas, modelos, etc. La descripción de los resultados comprende la transcripción de los datos reunidos y ordenados en planillas de donde se pasan a tablas y figuras, Esas tablas y figuras deben ser explicadas detalladamente en el texto, tratando de que la explicación esté lo más cerca posible de la tabla o figura. No se debe presentar una tabla o figura sin su descripción o explicación en el texto. En esta parte solo debemos describir lo más relevante de cada tabla, gráfico, etc. La descripción debería ser

en términos cualitativos, es decir, en forma que se entienda lo más destacado de cada tabla, gráfico, etc. Por ejemplo, de una tabla con 5 columnas y 15 líneas, es decir 75 cifras, sobre los índices de rendimiento estudiantil en varias poblaciones de la zona rural del estado Mérida, solo debemos describir en el texto lo más resaltante que podría ser qué estudiante y de qué población obtuvo la mayor nota en los exámenes e igualmente quién obtuvo y dónde la peor nota. No debemos describir todas las 75 cifras (para eso está la tabla) ni tampoco indicar por qué creemos que se han obtenido esos resultados y por qué, por ejemplo Juan Pérez de la población de Chiguará fue el mejor estudiante, ni por qué Carlos Salas de Mucuchíes fue el peor estudiante. Estos razonamientos se explicarán en la discusión.

Luego redactaremos el **análisis de los resultados**, indicando solamente el método que se utilizó. El análisis debe realizarse por separado de la descripción de los resultados y en forma individual para cada tabla o figura, en el mismo orden en el que aparecen en el texto. Si es un análisis crítico, se referirá al método en particular, si es que existe y si no, se indicará cuáles fueron los criterios usados para dicho análisis. Por ejemplo, cuando se analizan los resultados de una prueba de conocimiento, pueden separarse en dos criterios: conocimiento bajo (0 a 50%) y conocimiento alto (51 a 100%). En caso que se trate de un análisis estadístico, solo se referirá a aquel utilizado, pero hay que indicar el nombre de la prueba. No describiremos cómo se realizó, por ejemplo si fue un análisis de la varianza o un análisis de regresión, solo indicaremos esto. No describiremos todas las fórmulas, cálculos y cifras realizados en dicho análisis. Solo se expondrán los resultados de dicho análisis, por ejemplo, cuándo hay o no hay diferencias estadísticamente significativas entre tales o cuales tratamientos y cuáles son los niveles de probabilidad usados. Es recomendable incluir los grados de libertad en los análisis estadísticos. En casos especiales donde se considera necesario exponer los detalles del análisis estadístico, lo conveniente es incluir esos detalles en un anexo al final del informe, tesis, etc.

Posteriormente, redactaremos la **discusión** que es una de las partes más importantes del informe final o tesis porque aquí se debe demostrar la creatividad intelectual del investigador al proponer las causas y consecuencias de sus resultados, es decir, el por qué se obtuvieron estos resultados y por qué no se obtuvieron otros, por qué se demostraron o rechazaron las hipótesis propuestas, por qué nuestros resultados concuerdan con los obtenidos por los autores X, Y, Z, etc. y por qué difieren de los obtenidos por los autores A, B, C, cuáles son los principales hallazgos, etc. En esta discusión debemos poner en juego toda nuestra capacidad para interpretar todos esos elementos antes descritos. Aquí se permite hacer elucubraciones que pudieran parecer fuera de lo normativo o dogmático, en beneficio de la verdad, especialmente las nuevas verdades. No solo se trata de describir lo encontrado en nuestros resultados, la aprobación o rechazo de nuestras hipótesis y la comparación con los resultados, similares o diferentes a los nuestros, de otros autores en las referencias, se trata de indicar lo importante por nuevo, diferente o igual de nuestros resultados. En la discusión se deben señalar las limitaciones y obstáculos que se presentaron en el desarrollo de la investigación y la forma como se resolvieron u obviaron, si este fuera el caso. La discusión, generalmente, se expresa con los verbos en tiempo presente.

Es importante indicar que no todas las investigaciones dan resultados tal como previstos en las hipótesis. Algunas investigaciones no dan los resultados esperados, por ejemplo, en el Imperial College of Science and Technology de la University of London, en Inglaterra, a principios de los años 70 se dio el caso de una investigación que pretendía demostrar el grado o índice de infección por malaria en las aves del país, especialmente en las aves de corral, como parte de una tesis para optar al grado de Ph D en dicha universidad. Después de tres años de investigación, tiempo suficiente para terminar el proyecto, la tesista (oriunda de Sierra Leona, África) no había encontrado ni una sola ave con el parásito, así que tuvo una crisis depresiva puesto que pensó que había perdido su tiempo y defraudado su país y al ente inglés que la había becado. Posteriormente y mediante la intermediación de un amigo, su tutor el Dr. Garnham, considerado el malariólogo más importante del mundo en el siglo XX, le dijo que no tenía por qué preocuparse, ya que su trabajo tenía todo el valor para ser aprobada su tesis, puesto que al no encontrar los resultados esperados, había demostrado que para ese período de tiempo y para su ámbito geográfico, no había el parásito investigado.

Luego se debe redactar la parte referida a las **conclusiones**, las que como se ha señalado anteriormente deben ser deducidas del análisis y de la discusión. Las conclusiones están relacionadas directamente con los objetivos y sirven para expresar que se han logrado o no se han logrado los objetivos. La redacción de las conclusiones debe ser muy concisa, precisa, casi telegráfica; el verbo se conjuga en el presente. Las conclusiones no deben ser una repetición de la descripción de los resultados

que ya se ha hecho en su lugar correspondiente. Algunas personas prefieren numerarlas, pero esto es opcional, no una norma.

Posteriormente se pueden redactar las **recomendaciones**, lo cual es opcional. Las recomendaciones son sugerencias que surgen de las conclusiones de la investigación. En caso de que se opte por redactarlas, las recomendaciones deben ser expresadas de manera muy concreta, concisa, precisa y directa, no repetir la descripción de los resultados ni de las conclusiones. Deben ser hechas directamente a algún ente, institución o persona, de manera que pueda tener un receptor. No deben hacerse recomendaciones obvias ni condicionales. Por ejemplo, no debe hacerse en forma de "Se recomienda continuar este tipo de investigación", porque no va dirigido a nadie y porque es obvio que debe seguirse esas investigaciones. Tampoco deben hacerse aquellas que estén a punto de ser hechas realidad, por ejemplo, "Se recomienda vacunar contra el sarampión a todos los niños de Caracas", porque no va dirigido a nadie en particular (¿Al Ministerio de Salud y Desarrollo Social, a la Alcaldía Mayor del Distrito Metropolitano, a la Cruz Roja, a UNICEF, etc.?) y porque cuando salga publicado el informe final o tesis, es posible que ya haya sido vacunada la población infantil en riesgo. Nuestra sugerencia es que no se incluyan las recomendaciones en informes finales ni en tesis.

A continuación redactaremos los **agradecimientos**. Los agradecimientos son opcionales. Es una cortesía hacia quienes han hecho posible la culminación del trabajo. Como se dijo anteriormente, los agradecimientos, en caso de que se decida incluirlos, solamente deben darse a las autoridades de la institución donde se realizó la investigación, a aquellos que han contribuido desinteresadamente con la culminación del proyecto y a aquellos que financiaron el proyecto.

Luego se redactará el **resumen**. El resumen es un compendio muy compacto que se hace de todo el trabajo, desde la introducción hasta las conclusiones o las recomendaciones si las hay. Por lo general, se elabora tomando la parte más relevante de cada capítulo y reduciéndola al mínimo posible.

El resumen debe ser muy corto, para revistas no más de 300 palabras. En algunos casos, especialmente en las tesis se acepta una página que puede llegar a representar una suma de 650 palabras. Todo el texto va a renglón corrido, es decir, no lleva puntos y aparte. Esto hace dos páginas en la mayoría de las "fuentes" de los procesadores de palabras de las computadoras, en casos excepcionales de informes o tesis muy complejos, puede llegarse a tres páginas. En todo caso el resumen debe indicar, en forma muy abreviada, el problema investigado, el propósito u objetivo de la investigación, el tipo de estudio o investigación, la metodología usada, los principales resultados (datos específicos, significación estadística, si posible), y las conclusiones alcanzadas. Debe hacerse énfasis en los aspectos nuevos e importantes del estudio. Deben usarse frases completas, verbos en voz activa. Deben evitarse todos los términos poco frecuentes, los acrónimos y las siglas. Deben evitarse abreviaciones no comunes. Generalmente, se añaden o forma parte del resumen las **palabras clave**, que son, como su nombre indica, palabras importantes dentro del contenido del texto. A veces son frases cortas, cuando la palabra aislada no representa el contenido del texto, por ejemplo las palabras "concreto" y "armado" por separado no explican que el artículo trata de la mezcla de cemento, arena, piedra picada, agua y varillas de acero o cabillas, pero al unir las dos palabras "concreto armado", se indica de inmediato a que se refiere el texto. Además sirven para los fines de indización y catalogación en bibliotecas o revistas de compendio documental. Por lo general, se presentan cinco palabras clave.

El resumen solo incluye texto, no debe incluir referencias, fechas, siglas (a menos que sean de instituciones internacionales muy conocidas, tal como ONU, FAO, OMS, OEA, etc.), nombres científicos (a menos que sean inevitables), tampoco debe incluir figuras, tablas, gráficos, anexos, etc. Algunas revistas exigen que el resumen sea un **resumen estructurado**, el cual consiste en separar en párrafos (por supuesto, con sus puntos y aparte), el resumen de los principales capítulos del manuscrito, es decir, introducción, objetivos, metodología, resultados (con su análisis) y conclusiones.

Junto con el resumen, en algunos casos, se exige la inclusión de un **abstract** o resumen en inglés. Este *abstract* tiene las mismas características y normas que el resumen en castellano en cuanto al número de palabras, etc. Igual que el resumen, el *abstract* va a renglón corrido, es decir, no lleva puntos y aparte. Se recomienda que el *abstract* sea redactado por una persona experta en el idioma inglés. No es conveniente hacer traducciones tipo palabra por palabra, y mucho menos usar traductores de los programas de computadoras, porque traducen sin sentido de sintaxis y a veces de ortografía, destruyendo toda la información de lo que se ha hecho en la investigación. El contenido del *abstract* es igual al del resumen. Generalmente, se añaden o forma parte del *abstract* las **key words**, que al igual

que las palabras clave son importantes dentro del contenido del texto y que también pueden ser frases cortas cuando las palabras aisladas no explican el contenido del texto. Igualmente, sirven para los fines de indización y catalogación en bibliotecas o revistas de compendio documental. Igualmente, se presentan, generalmente, cinco *key words*. Igualmente, algunas revistas exigen que el *abstract* sea estructurado, con las mismas características que el resumen estructurado.

Luego podremos redactar o mejor dicho transcribir las **referencias** que ya hemos acumulado, seleccionado y ordenado alfabéticamente según el autor. En caso de que haya algunos autores con el mismo apellido, se tomará en cuenta el orden alfabético de la primera inicial del nombre de pila. Por otra parte, cuando hay varios artículos de un mismo autor, se alistarán las referencias del autor en orden cronológico, si hay varias referencias del mismo autor y del mismo año, se ordenarán por orden cronológico dentro del año, si se conoce, por ejemplo si una publicación es de marzo y la otra es de agosto, se usará ese orden. Si no se conocen las fechas, se ordenará en orden alfabético de la primera palabra del título. En ambos casos se le añadirá una letra minúscula, en orden alfabético, al año de la publicación por ejemplo, Pérez 1998a, 1998b. Cuando hay varios artículos donde el primer autor es una misma persona, pero los otros autores son diferentes, se ordenarán por orden alfabético de los segundos autores, y cuando hay varios artículos con los mismos primeros y segundo autor, se ordenarán para esos dos autores por orden cronológico, pero si hay más de dos autores, entonces se ordenarán siguiendo el orden alfabético del tercer autor, y así sucesivamente, para los otros autores siguientes. En las referencias que solo se ha leído el resumen o el *abstract*, se debe indicar entre paréntesis que es (Resumen) o (*Abstract*), por ejemplo, "... el peso de los ladrillos fue mayor cuando se fabricaron de arcilla extraída de la zona A (Smith 2007, *Abstract*). Cuando no se ha leído un artículo ni el resumen, pero el artículo es referido por otro autor al que sí se ha leído, se debe señalar claramente este hecho, indicando, por ejemplo: "Los rendimientos del maíz se incrementaron en 50% debido al efecto del nitrógeno en gránulos (Pérez 2005, citado por González 2007)." Igualmente se puede señalar: "Pérez, 2005 (citado por González 2007), encontró que los rendimientos del maíz ...". Si el apellido del autor lleva preposición, se recomienda usar el apellido directamente y poner la preposición luego de la inicial, por ejemplo, Pérez J de, Humboldt A von, se exceptúan los apellidos donde la preposición es en mayúscula, por ejemplo, De Amicis E, D'Asis L, D'Jesús P.

Luego se redactarán u ordenarán los **anexos**, que son opcionales, y que por lo general lo integran todos aquellos elementos o componentes que no tienen cabida en el cuerpo del informe final o tesis, porque son muy largos o porque no forman parte integral del tema que trata el párrafo o capítulo que lo incluye, tal como son los instrumentos de recolección de datos o información, cuestionarios, planillas, glosarios, mapas, figuras, fotografías, dibujos, escalas, tablas, diagramas, leyes, reglamentos, normas o manuales, glosarios de términos especiales, pueden ir también el presupuesto ejecutado, el Curriculum vitae (resumido) del investigador y algunas veces de los tutores y asesores, etc., carta de solicitud de cooperación, ayuda, consentimiento informado, etc. El número de anexos debe ser lo mínimo posible.

Cuando hemos llegado a esta etapa de la redacción del informe final o tesis, ya estamos preparados psicológicamente para redactar la **introducción** la cual, con mucha seguridad, hemos venido elaborando mentalmente en la medida que hemos transcurrido desde la redacción de la metodología hasta las referencias. Así que ahora podemos explicar claramente los componentes de la introducción como se planteó anteriormente, es decir, el problema o la problemática, los objetivos que se plantearon, hipótesis que se formularon, el significado que tienen los resultados y los alcances de los mismos.

Cuando tenemos redactado todo el contenido del informe final o tesis, redactaremos la **tabla de contenido o índice**, el cual es una lista de los capítulos, títulos y sub-títulos de las partes con sus respectivos números de páginas.

Finalmente y como colofón del trabajo redactaremos el **título** que con certeza habremos figurado cierto tiempo atrás.

Es conveniente destacar que una vez finalizada la elaboración del informe final, tesis, etc., debe someterse a una revisión por personas conocedoras de la materia o tema y al mismo tiempo conocedoras del proceso y metodología de la investigación científica, quienes serán los primeros evaluadores del manuscrito e indicarán las fallas a corregir. Sin embargo, el primer evaluador debe ser el

mismo autor del proyecto, por lo que se recomienda dejar el manuscrito por varios días después de finalizado y luego releerlo, de manera de uno mismo detectar alguna falla.

RECOMENDACIONES GENERALES EN CUANTO A LA REDACCIÓN, LA FORMA Y EL ESTILO DEL INFORME FINAL, TESIS, etc.

El estilo debe ser formal. La formalidad es importante, especialmente en las publicaciones científicas. Igualmente, el contenido de las publicaciones debe ser objetivo y debe hacerse en la forma más concisa posible en el texto, es decir, no usar exceso de palabras, frases u oraciones.

El estilo debe ser impersonal, para evitar cualquier subjetividad.

En la redacción del informe final, tesis, etc. hay que evitar afirmaciones, conclusiones o recomendaciones que no sean respaldadas por los resultados del estudio.

Al final de la redacción debe hacerse una revisión exhaustiva, tanto por el autor como por otras personas conocedores del tema (fondo) y por conocedores de gramática, léxico, verbos, adjetivos, estilo, etc. (forma), así como la presentación: paginación, división de capítulos, párrafos, citas en el texto, etc.

Extensión. La extensión en términos de número de páginas que tiene un informe final, depende del tipo de documento que se espera escribir, es decir, si es una tesis de pre- o postgrado, de un artículo de revista, de un libro, o de cualquier otro tipo de documento.

En el caso de una tesis, especialmente de postgrado, y más aun si se trata de una tesis doctoral, debe ser suficientemente amplia como para dar una visión completa, detallada y exhaustiva del tema tratado, es decir, debe ser un tratado actualizado de todo lo que se conoce del tema, compuesto por lo que se halló o logró con la investigación más lo aportado por las referencias. En promedio, una tesis de pregrado podría tener de 30 a 40 páginas con unas 30 a 40 referencias. Una tesis de postgrado (Especialidad o Maestría) podría tener en promedio de unas 60 a 80 páginas y unas 50 a 60 referencias. Una tesis doctoral debería tener unas 150 a 250 páginas y unas 100 a 150 referencias. Un libro no tiene límites de número de páginas ni de número de referencias, todo dependerá de la casa editorial que lo publicará. Un artículo para una revista científica que publica artículos originales, experimentales, debe tener entre 5 y 25 páginas impresas (tamaño 1/8 de pliego o tamaño carta, 21.6 x.28 cm) y unas 25 a 30 referencias como máximo. En todos los casos las referencias deben ser lo más actualizadas posibles. Cuando se trata de artículos de revisión para revistas especializadas, la extensión puede variar dependiendo de la revista, pero por lo general se trata de unas 20 páginas impresas incluyendo de unas 70 a 120 referencias, lo más actuales posibles. En algunos casos la información generada por la investigación, se presenta como un informe o reporte técnico. En este caso, la estructura del informe es igual a la de una tesis, pero la extensión es mucho menor debido al carácter monográfico del informe y dependiendo de la cantidad de información original aportada. Un informe técnico es muy preciso en relación con el tema tratado y por lo tanto puede tratar una parte muy específica de un tema, además por su mismo carácter, la revisión documental no tiene que ser exhaustiva, mejor aun, debe ser muy concreta y concisa. Un informe técnico puede referirse a resultados preliminares, no concluyentes, de la solución a un problema o tema. Por esta causa, el texto del informe técnico puede ser relativamente corto, pero sus anexos pueden ser abundantes y sobrepasar con creces al texto.

Originalidad. Realizar una tesis debería significar que antes no se había escrito en forma tan clara y completa sobre el tema en particular. En todo escrito científico hay que evitar copiar textualmente textos de otros autores, ya que esto se considera plagio y por tanto fraude científico, salvo que se haga mención del autor original y se incluya entre comillas el texto a copiar. En todo caso, solo se copia textualmente aquellos aspectos que no pueden ser sustituidos en otra forma, por ejemplo, una fórmula matemática, física o química, la dirección de una empresa o institución, parte de un texto en otro idioma, el cual si se traduce se corre el riesgo de tergiversar el contenido, también se copia textualmente en caso de uno o más párrafos cuyo contenido es controversial, por lo que es prudente que sea el lector quien saque sus conclusiones sobre el contenido. Cuando hay algún error de ortografía o de sintaxis (o aun de

contenido) se incluye inmediatamente después de la palabra, frase u oración errada, la palabra [SIC] entre corchetes o entre paréntesis, puede ir en mayúsculas o minúsculas.

La recomendación general para ser original al escribir es hacerlo tal como uno le hablaría o le contaría a un amigo lo que ha hecho, es decir, en una forma sencilla, llana y amena.

Claridad. En todo caso debe darse toda la información necesaria, sin que haya lagunas de información que hagan inútil o incomprensible el trabajo, ni tampoco exceso de información repetitiva e innecesaria que hagan tediosa la lectura del texto. Las frases u oraciones deben ser claras. Hay que evitar frases u oraciones que puedan confundir al lector. Igualmente, se deben evitar palabras o términos vagos o ambiguos.

El empleo de neologismos (palabras nuevas) debe evitarse o en todo caso restringirse a lo mínimo indispensable, como podría ser el uso de palabras referidas a nuevos métodos o técnicas, instrumentos, aparatos, programas de computación, sustancias o descubrimientos.

Precisión o Concisión.

Todo escrito científico debe ser redactado con oraciones o frases cortas. Se recomienda un promedio de 20 palabras por oración. Las oraciones se van enlazando para dar la idea general del párrafo. Los párrafos no deben pasar de unas quince líneas. Hay excepciones de acuerdo con el tema y el contenido del texto.

La precisión se logra con el uso de términos o palabras que signifiquen exactamente lo que se quiere expresar.

La concisión se logra con el uso de frase u oraciones donde cada palabra es útil para la comprensión del texto, es decir, no se puede eliminar ninguna palabra sin afectar el entendimiento de la expresión.

Estilo

Debe recordarse que se escribe para el lector, no para nosotros mismos, por lo tanto hay que proporcionar la mayor información posible en el menor espacio y tiempo posible y con la mayor claridad y precisión posible.

En los escritos científicos (y en los otros también) el léxico o vocabulario debe ser lo más preciso posible, es decir, debe usarse la terminología propia de la disciplina o especialidad, pero no abusar de términos muy raros cuando hay otros de uso más común con el mismo significado. No debe usarse y menos abusarse de jergas y términos coloquiales (especialmente ciertas palabras porque están de moda) y del exceso de retórica, pues el lenguaje científico debe ser sobrio y elegante. Igualmente, no debe usarse la doble negación, por ejemplo, en vez de "... no hubo ninguna alteración de ...", "no sirvieron tampoco los ...", "... los resultados no fueron inesperados ...", debe decirse "... no hubo alteración de ...", "... no sirvieron los ..." o "... tampoco sirvieron los ...". "... los resultados fueron los esperados ...".

Los términos nuevos, raros o que pueden prestar a confusión, es preferible explicarlos cuando aparecen por primera vez o referirlos a un glosario que irá en los anexos.

En los escritos científicos se debe evitar todo personalismo, toda alusión que pase los límites de la discusión sincera y cortés. No deben usarse términos que indiquen vanidad por parte del autor, aunque sea implícita. La modestia y la sobriedad en el estilo del escrito es la norma de todo investigador científico.

No deben usarse términos que puedan ofender o suscitar controversias entre las personas involucradas, por ejemplo, no debería referirse a los sujetos de la investigación por términos como "los negros", "los presos", los "drogadictos", sino más bien, usar términos como "las personas de color", "los internos", "los fármaco-dependientes", etc. Aun cuando hay autores que afirman que estos términos no son más que eufemismos que poco aportan al escrito científico.

El castellano es un idioma que se desarrolla en voz activa, la cual personaliza. Por lo tanto, el redacción científica debe evitarse utilizar el participio pasado, por ejemplo en vez de "... veinte pacientes fueron seleccionados...", "... tres toros fueron sometidos a castración...", "... 235 alumnos fueron reprobados...", "... se han hecho tres aplicaciones de pintura...", se debe indicar "... se seleccionaron veinte pacientes...",

"... se castraron tres toros... ", "... se reprobaron 235 alumnos... ", se hicieron tres aplicaciones de pintura... "

El inglés es un idioma que se realiza en voz pasiva, la cual, al traducirse, puede crear confusión o ambigüedad, o aún cambiar el sentido de la oración.

Se deben usar los nombres en castellano y no en otros idiomas, por ejemplo, Saint James es Santiago, Den Haag o The Hague es La Haya, New York es Nueva York, etc.

Las traducciones deben hacerse guardando el más estricto apego al sentido y contenido del idioma desde el cual se traduce. Las traducciones deben hacerlas personas con conocimiento profundo del idioma a traducir. No basta tener un conocimiento "adecuado" (en este caso, adecuado no significa nada). En ningún caso deben usarse los programas de traducción para computadoras, los cuales generalmente traducen palabra por palabra, sin tomar en cuenta la gramática (ortografía, sintaxis, estilo, etc.) y mucho menos el sentido que el autor original le dio al documento.

Se exceptúan de estas recomendaciones acerca de las traducciones, las transliteraciones que son transcripciones de textos adoptando un sistema alfabético diferente al original. Esto se observa generalmente en nombres históricos o geográficos y en palabras que no tienen correspondencia en el idioma propio, por ejemplo, del chino o el árabe al castellano o al inglés.

Signos diacríticos, son aquellos signos que se añaden a las letras normales para darles un valor fonético particular, por ejemplo, los acentos en castellano (´), francés (` ^), la tilde en portugués (~), la cedilla en francés, portugués, turco (ç), la diéresis alemana (¨), la escandinava (Å å Ø), latín (æ, œ), etc.

Aun cuando los documentos científicos son muy específicos y su léxico es especializado para cada disciplina y para cada tema, no hay que descuidar la gramática, entendida como el arte de escribir y hablar correctamente un idioma, en nuestro caso el castellano. Hay que ser muy cuidadoso de la ortografía y de la sintaxis, pues la falta de una coma o de un acento, así como la falta o el exceso de una letra o palabra puede cambiar todo el sentido de la frase u oración. Por ejemplo, en la siguiente oración, el uso de la coma cambia por completo el sentido de la oración: "Los profesores que no estaban de acuerdo con el tema abandonaron la reunión" indica que solamente aquellos profesores que no estaban de acuerdo con el tema fueron quienes abandonaron la reunión, pero si se usa una coma luego de las palabras profesores y tema: "Los profesores, que no estaban de acuerdo con el tema, abandonaron la reunión" indica que todos los profesores no estaban de acuerdo con el tema y abandonaron la reunión. Nunca debe ponerse una coma antes de un paréntesis.

Igualmente, una letra puede cambiar el sentido de la oración, por ejemplo: "Uso de codones en la regulación de genes ...", se refiere a biología y genética molecular, pero si se añade una n en la palabra codones, se transforma en "Uso de condones en la regulación de genes ..." y se refiere a regulación de la concepción (anticonceptivos).

En los escritos científicos hay que evitar el uso del gerundio, ya que este indica una acción que se está desarrollando en el momento (cuando se lee), es decir que viene del pasado, ocurre ahora y se prolonga al futuro.

Deben usarse pronombres indefinidos, por ejemplo, en vez de "... calculé las proporciones ...", "... evalué los exámenes ...", debe decirse "... se calcularon las proporciones ...", "... se evaluaron los exámenes ...". En caso de que sea necesario que el autor sea el citado, se expresará de esa manera, por ejemplo, "... en este caso el autor observó que...", o "... los autores encontraron que..."

Deben usarse los sustantivos propios del lenguaje culto, apropiado para la especialidad, por ejemplo, en vez de "la inyectora", usar "jeringa hipodérmica", en vez de "la raya" usar "la línea", en vez de "la muestra de tierra", usar "la muestra de suelo". Deben usarse tiempos y modos de los verbos indefinidos. Igualmente, deben usarse los términos "referenciales", es decir, el nombre real, en vez de términos "figurados", por ejemplo, decir "el aparato de televisión" en vez de "la pantalla chica".

El estilo debe ser sobrio, es decir, evitar las expresiones rimbombantes, tal como "espectacular", "fabuloso", "fantástico", "increíble", "desastroso", "atroz", "infame", etc. Deben usarse los adjetivos moderados, no exagerados, y precisos, por ejemplo, en vez de "era de tamaño fenomenal", usar "era de gran tamaño", o "el color era fabuloso", usar "el color era el correcto", en vez de "la diferencia es espectacular", usar "la diferencia es notable" o "la diferencia es significativa", etc.

No se deben usar términos cualitativos, tales como: bueno, malo, oscuro, claro, alto, bajo, etc., salvo que tengan un término de comparación, por ejemplo, "... bueno en relación con...", "...oscuro comparado con...", etc.

En documentos científicos no deben usarse metáforas y mucho menos ironías

En el caso de proyectos deben usarse los verbos en tiempo futuro, ya que se trata de indicar lo que se pretende hacer, demostrar, lograr, etc.

En el caso de informes finales, tesis, publicaciones, etc. deben usarse los verbos en tiempo presente y pretérito, ya que se trata de resultados, afirmaciones, conclusiones ya obtenidos o logrados.

En cuanto a la tipografía, algunas casas editoriales recomiendan usar en el texto fuentes de tipos con patines (se llama patines, en este caso, a una pequeña línea horizontal sobre la que descansan las letras), tal como Times New Roman, mientras que para los títulos, subtítulos sugieren fuentes sin patines, tal como Arial.

No debe abusarse del uso de las mayúsculas. No deben usarse para nombres comunes, por ejemplo, la Plaza Bolívar debe ser la plaza Bolívar, Diabetes Mellitus es diabetes mellitus, Medicina Física y Rehabilitación es medicina física y rehabilitación, igualmente no deben ir en mayúsculas los ejemplos siguientes, que se presentan como deben ser: la geografía, la estratosfera, el profesor de matemáticas, el espectrógrafo de gas líquido, la política, la ley, el estado Mérida, la patria, el mar Caribe, norte de Venezuela, el pico Bolívar, el río Orinoco, la iglesia San José, calle Miranda, sur de Táchira, espectrometría de aceleración de masa. Van en mayúsculas los nombres propios de personas, animales, objetos o instituciones: Pedro, José, María, Nube Blanca (por ejemplo, una vaca), Aula Magna, Ministerio de Educación, Sociedad Conservacionista Mérida, etc. No se deben usar mayúsculas después de dos puntos, por ejemplo, "hay dos tipos: el primero..."

En ningún documento debe usarse subrayado del texto, para resaltar o destacar algo, deben usarse cursivas (también llamadas itálicas o bastardillas) o negritas. Las cursivas deben usarse para palabras extranjeras, latinas, nombres científicos. Las negritas pueden usarse para títulos y subtítulos.

En ningún caso, deben usarse cursivas o negritas en grandes bloques o párrafos de texto.

En los textos científicos no deben usarse puntos suspensivos (...) ni signos de admiración (!). Los puntos suspensivos se pueden usar dentro de una cita textual para indicar partes que se han omitido.

La Norma ISO 216 indica que el formato que aprovecha mejor la hoja de papel es el tamaño carta a dos columnas.

La notación científica internacional indica que los decimales se separan de los enteros por un punto y no por una coma como en el estilo iberoamericano, igualmente, las unidades de millar y otros múltiplos se separan entre sí con una coma y no con un punto como se hace en el estilo iberoamericano.

Cuando se refiere a la media, hay que añadir la desviación standard y el número de observaciones. Se debe usar un decimal para la media y dos decimales para la desviación Standard.

Los nombres científicos de organismos se deben escribir completos, la primera que aparecen en el texto, incluyendo género, especie, autor, año de la descripción (esto es opcional y separado del autor por una coma), y entre paréntesis el orden, dos puntos y la familia). El género y especie en bastardillas, cursivas o itálicas, para indicar que es en otro idioma (latín). Cuando el escrito es a mano, se subrayan para indicar que irán en bastardillas, cursivas o itálicas. A partir de la segunda vez que aparecen en el texto así como en tablas, figuras, citas, etc., los nombres científicos se deben abreviar, el género, pero no la especie y no se escribe el autor, año, orden ni familia, por ejemplo, la primera vez: "Se encontró un nido de la hormiga *Ectatomma ruidum* Roger, 1878 (Hymenoptera: Formicidae)..." La próxima vez que aparece, se escribirá así: "Las alas de la reina de *E. ruidum* son más grandes que..."

Se usan cursivas o se subrayan las palabras que se desean resaltar, tal como un proceso: *cauterización*; el título de un libro: *Cien años de soledad*; una obra de arte (pintura, escultura, poema, teatro, música,

etc.): *Don Juan Tenorio*; palabras en otros idiomas, no de uso común: *bar*, *shock*, *crack*, o las de uso común en el tema de la tesis: *splash down* (astronáutica), *desviación standard* (estadística), *feed back* (psicología). Algunas veces se usan para títulos de periódicos, películas, canciones, operas. No se subrayan las citas de otros autores, pero se usan comillas para las citas textuales, para palabras fuera del contexto de la oración o párrafo, o que en esa oración o párrafo tiene otro significado, por ejemplo: ...la verdadera "operación" no fue quirúrgica, sino de desconocimiento de la autoridad. Cuando hay citas textuales dentro de citas textuales, se usan comillas simples para las segundas, por ejemplo, Pérez (2008) señala que "es tiempo de indicar que Bolívar dijo 'moral y luces son nuestras primeras necesidades' en un momento cumbre de su vida". Si hay tres citas textuales, una dentro de las otras, se usan «» para encerrar a las últimas. Es importante destacar que toda comilla que se abre debe ser cerrada.

Cualquier abreviación, salvo las siglas de instituciones internacionales conocidas (ONU, FAO; OEA, etc.), los símbolos de elementos químicos (Au, C, H, N, I, Co, Mn, etc.) y las unidades de medición (m, km, ml, kg, °C, °F, etc), deben ser escritas en total la primera vez que aparecen en el texto, para evitar confusiones con otras instituciones u cosas que tengan las mismas iniciales, por ejemplo, MAC puede ser Ministerio de Agricultura y Cría o Museo de Arte Contemporáneo, TAC puede ser Tomografía Axial Computarizada o Total Accidente Cerebral, etc., e inmediatamente entre paréntesis las siglas, por ejemplo, Universidad de Los Andes (ULA), Universidad Centro-occidental "Lisandro Alvarado" (UCLA) (no confundir con University of California at Los Angeles), etc. Cuando se usan siglas, estas pueden ir con o sin punto de abreviación, pero debe ser uniforme, es decir, si se usan los puntos de abreviación, deben usarse en todo el texto.

Algunas abreviaciones que se observan en algunos documentos (que no se recomienda usar en textos científicos) son: Anón. (Anónimo), art. (artículo), cap (capítulo), vol. (volumen), ed. (edición), Ed. (Eds.) (Editor, Editores), e. g. (usada en inglés, es latín: *exempli gratia* = por ejemplo), fig. (figura), ib., ibid. (*ibidem* = en el mismo lugar = en la misma obra y en la misma página), op. cit. (*Opus citatus* = obra citada, la misma obra, pero página diferente, cuyo número se coloca a continuación), i.e. (usada en inglés, es latín: *id est* = esto es = es decir), loc. cit. (*loco citato* = lugar citado), MS (manuscrito), núm. (número), p = pág. (página), p. ej. (por ejemplo), sic = SIC (así escrito por el autor a quien estoy citando, puede usarse como cautela o como ironía), N. A. (nota del autor), NT (nota del traductor), vs, (*versus* = en oposición a), cfr. (confróntese, para referir a algún otra referencia o parte del texto).

En el texto se debe abreviar: Fig. 1, pero no debe abreviarse: Tabla 1.

Las unidades de medición se abrevian siempre en minúsculas, por ejemplo, m (metro), centímetro (cm), kilogramo (kg), hectárea (ha), salvo las que puedan confundirse por ser las mismas letras Deca- y deci-, en cuyo caso el múltiplo se abreviará con mayúscula, por ejemplo, decalitro (Dl) a diferencia de decilitro (dl), miriámetro también llamado megámetro (Mm) a diferencia de milímetro (mm). Se exceptúan de esta regla las unidades derivadas de nombres propios o apellidos de personas, en cuyo caso pueden usarse tanto en mayúsculas (lo más usado) como en minúsculas, por ejemplo, vatio o watt (W o w), voltio (V o v), roentgen (R o r), etc. Algunas unidades que se pueden escribir de esta manera, sin embargo, se han escrito por costumbre siempre en mayúsculas, por ejemplo grados Celsius (°C), grados Fahrenheit (°F), etc. Para centímetro cúbico debe usarse la abreviación exponencial, es decir, cm³ y no cc, ya que alguien puede confundirlo con centímetro cuadrado, que se debe abreviar cm². En muchos casos puede sustituirse la unidad de cm³ por la de mililitro (ml). Por otra parte, las abreviaciones de unidades de medición no llevan punto de abreviación ni se pluralizan, por ejemplo, es un error abreviar kilómetros así: Kmts., aquí en cuatro letras hay cuatro errores, primero que no debe llevar en mayúscula, luego que metro no es mt, luego que no se pluraliza con la s y luego que no lleva punto de abreviación. Para abreviaciones de hora (h), minuto (min), segundo (s) debe usarse esta forma y no la de °, " y ', que solo se usa para longitudes y latitudes geográficas, es decir, para meridianos y paralelos.

Las fechas deben ser redactadas en forma que incluya el día, mes y año en la forma más explícita posible, por ejemplo, 5 de julio de 1989 ó 5 jul 1989. No deben usarse las cifras para expresar los meses, pues su presentación cambia con el país donde se presente el documento. Así 5-7-89, puede ser en un país el 5 de julio de 1989 y en otro puede ser el 7 de mayo de 1989. Es preferible escribir el año

completo, para evitar confusiones, ya que 7 de jul 06 podría confundirse entre 7 de julio de 1906 y de 2006. En artículos y documentos de tipo zoológico o botánico, y posiblemente en otras disciplinas también, se acostumbra escribir el mes en números romanos, así se entiende que 5-VII-1989 ó VII-5-1989 es la misma fecha, 5 de julio de 1989.

Por ninguna circunstancia, pues es un craso error gramatical y de estilo, se deben escribir las cifras tales como edad, fecha, u otras cantidades, en un estilo "inventado" por los periodistas (¿venezolanos?) de sucesos criminalísticos de fines de los años 50, que presenta las cifras de un dígito con un cero antes del entero, por ejemplo, el niño de 05 años de edad, o se encontraron 09 kg de droga, o se llevará a cabo el día 05-06-05. Este estilo, se ha puesto de moda entre los funcionarios públicos y privados y entre las secretarías aun de ámbitos académicos como las universidades.

La letra inicial del mes se puede escribir en mayúscula o minúscula, preferiblemente en minúscula, mientras que el día se escribirá siempre en minúscula.

¿Cuándo usar cifras y cuándo usar letras para representar cantidades unitarias?

Se usan cifras cuando tiene un parámetro, término o patrón de referencia, tal como es el caso de las unidades de medición de cualquier naturaleza, por ejemplo, 5 metros, 5 kilogramos, 5 voltios, 5 bolívares, etc. Se usan letras cuando no tienen un parámetro o patrón de referencia único, por ejemplo, los árboles, las casas, los carros, caballos, etc., pueden ser y de hecho son diferentes uno de cada otro, por lo tanto se expresan como cinco árboles, cinco casas, cinco carros, cinco caballos, etc. Sin embargo, cuando los números mayores de diez que generan frases muy grandes, se usan las cifras, por ejemplo, 35 casas en vez de treinta y cinco casas

No se deben comenzar frases u oraciones con cifras, puesto que en algunos casos pueden confundirse con un número decimal, es decir, después del punto y seguido iría el número con el cual comienza la frase u oración y se vería como un decimal, por ejemplo, "...y hasta allí se entregó. 50 kg de carne que..." en este caso podría pensarse que "...y hasta allí se entregó 0.50 kg de carne que ..." Debe escribirse "... y hasta allí se entregó. Cincuenta kilogramos de carne que..."

La separación de decimales en inglés es con un punto, por ejemplo: 2.5, mientras que en castellano es con una coma: 2,5. En escritos científicos se usa el sistema inglés porque la mayoría de las calculadoras y las computadoras usan el sistema inglés.

Solo deben usarse números arábigos. Los números romanos pueden usarse solo en casos especiales como: siglo XXI, Juan Pablo II, etc.

Tipos de datos: Los datos de un estudio, investigación experimento, etc., pueden ser expresados en diferentes formas.

Núméricos: 1, 2, 3, 4, 9, 25, 67, 204, 1396, ...

Fechas: Por ejemplo de nacimiento, muerte, etc., 12/02/94, 23/06/39, 15/06/57, ...

Cadenas (alfanuméricos): género: H, M/M, F/ ...

Moneda: Bs, \$, €, £, Pts, ¥, etc.

Otra clasificación:

Nominales: Expresan una condición por su nombre, por ejemplo, soltero, concubino, casado, divorciado, viudo, etc., o ingeniero, abogado, médico, comerciante, maestro, o llanero, oriental, guayanés, andino, central, etc.

Numerales: 1, 2, 3, 4, etc.

Ordinales: Expresan un orden, de allí su nombre, por ejemplo, Primero, segundo, tercero, etc., o presidente, vice-presidente, secretario, primer vocal, segundo vocal, etc. Grande, mediano, pequeño, o muy claro, claro, oscuro, muy oscuro, etc., o muy bueno, bueno, aceptable, regular, malo, muy malo, etc.

Citas referenciales

Una cita o cita referencial es una referencia a un artículo de revista, un libro, una página web, una base de datos, un CD, un video o cualquier otra forma de publicación o documento con suficiente información como para que pueda encontrarla o “rastrearla” quien lee la cita o referencia.

Las formas de hacer las citas son diferentes para las citas científicas, las jurídicas, las artísticas y las humanísticas.

Las diferentes revistas o empresas editoriales, así como otro tipo de organizaciones tienen sus diferentes estilos de hacer las citas y las referencias. Estos diferentes estilos incluyen los aspectos de puntuación, uso de itálicas o cursivas, de negritas, de subrayado, de énfasis, de “comillas”, etc.

Debe evitarse citar tesis y no se citan resúmenes ni *abstracts*.

En documentos científicos no deben incluirse las citas al pie de página; sin embargo estas citas son indispensables en los escritos de índole humanística, jurídica y artística. En casos excepcionales, tales como fórmulas químicas, matemáticas, etc., direcciones o alguna otra parte que no tiene cabida lógica en el texto, pueden hacerse llamadas en el texto, referidas a citas al pie de página.

Las citas de citas (cuando no se ha leído el artículo o la idea a citar, sino a otro autor que lo expone) deben de hacerse de la siguiente manera: “Pérez (1998), citado por Hernández (2003),...”, o “Pérez 1998, citado por Hernández 2003...”, lo cual nos indica que el autor de la afirmación que nos interesa la hizo Pérez (1998), pero que no encontramos la fuente primaria sino que la leímos en el artículo de Hernández (2003).

Para las informaciones obvias no se dan citas, por ejemplo, “Los virus causan ciertas enfermedades fatales”, no incluir la cita de (Pérez 2008).

Las referencias o fuentes del conocimiento universal no se dan específicamente, por ejemplo: “Bolívar, como cita Salcedo Bastardo, murió en Santa Marta, Colombia”, “El electromagnetismo, como cita Einstein, es el fenómeno generado por magnetos de origen eléctrico”. En estos casos, lo que se dice es muy conocido de antes, de los autores citados, por lo tanto no es necesario referirlos, ya que no son los originadores de la idea.

Las citas de documentos, artículos, etc., que no tienen un autor personal o corporativo deben citarse como anónimo, de la siguiente forma: “...según se señala en Anón (2005)...” y en las referencias se redactará así: Anónimo. 2005. Título del trabajo, etc. Si fuese en inglés el documento se citará en el texto como “...Anon (2005)...”, es decir, sin el acento ortográfico, y en las referencias se escribirá: Anonymous. 2005. Título del trabajo, etc.

No debe usarse, salvo muy raras excepciones, información proveniente de periódicos, televisión, radio, o cine, pues la información original puede haber sido expresada de manera incorrecta, con o sin intención por el medio en cuestión.

Cuando en una referencia hay algún error u omisión, aun de estilo, debe respetarse el texto original, pero colocar entre corchetes la palabra [SIC] que le indica al lector que eso es lo que escribió el autor citado.

Cuando se trata de instituciones, organismos públicos o privados, o corporaciones en general, se deben citar así:

1) Organismos internacionales, se pueden citar por su nombre completo o mejor por sus iniciales o siglas, sin puntos de abreviación entre ellas, debe ser en el idioma del documento y si es en varios idiomas, en el idioma que aparece en primer término, por ejemplo: Organización Mundial de la Salud (2002) y la referencia se hará así: Organización Mundial de la Salud. El modelo de ...; mejor aún se cita así: OMS (2002) y la referencia será: OMS. 2002. El modelo de...; pero si el idioma del texto es inglés, la cita será: World Health Organization (2002) y la referencia: World Health Organization. 2002. The model of..., mejor aún, la cita: WHO (2002) y la referencia WHO. 2002. The model of...;

2) Organismo público oficial de nivel nacional (nunca se abrevian los nombres de las instituciones nacionales porque pueden confundirse con las internacionales, por ejemplo Oficina Merideña de Siembras, si se abrevia OMS podría confundirse con el organismo internacional de salud), su cita y referencia sería: Venezuela. Ministerio de Salud. 2005. El sistema nacional de seguridad social. Caracas.

3) Organismo público oficial de nivel regional o local: (tampoco se abrevian los nombres de las organizaciones), la cita y referencia serían: Corporación de los Andes. 2003. Plan de desarrollo agrícola. Mérida. Venezuela.

4) Constituciones, Leyes, etc., deben llevar como autor el país, pues decir Constitución Nacional, sin referir el país no tiene sentido ya que todos o casi todos los países del mundo tienen su constitución Nacional, por lo tanto debe escribirse: Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Su autor será el parlamento que aprobó y sancionó la Constitución o ley, por ejemplo, en Venezuela será la Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela, pero si se refiere a la Constitución de 1961, el autor será el Congreso de la República de Venezuela (no solamente Congreso Nacional, por la misma razón antes expuesta).

5) Organismos públicos privados (tampoco se abrevian los nombres), la cita y referencia serían: Fundación Natura. 2004. Las aves del llano. Maracay. Venezuela.

6) Las citas de periódicos, por ser casi siempre anónimos, los artículos se citarán como para cualquier artículo sin autor, es decir, Anón (2004) y la referencia, tal como se dijo antes. En cuanto a la referencia, se hará de la siguiente manera: Anónimo. 2004. El problema agrario en Venezuela. Diario "El Nacional". pág A5. Sección Economía. Caracas 29 nov 2004. Como se ve, se indica que es un diario (podría ser un semanario, o publicación mensual, bimensual, etc. Hay que decirlo), se cita el cuerpo y la página: A5, la Sección si existe y la ciudad o país (pues pueden haber muchos países donde haya un diario "El Nacional" y la fecha de publicación).

TABLAS DE CONTENIDO

Las tablas de contenido o índices son la presentación de los capítulos, partes u otras formas de la estructura del trabajo, en el orden en que están en el trabajo y con la numeración de la página donde se inicia cada parte. La tabla de contenido debe ir al comienzo del trabajo, de manera de servir de orientación al lector en la búsqueda de la parte que le interesa, sin tener que hojear todo el libro.

La tabla de contenido varía de acuerdo con el tipo de trabajo de que se trata, aunque cada trabajo puede tener ligeras variaciones individuales.

Algunos ejemplos, muy generales, se dan a continuación.

Proyecto:

Título

Autor (o autores) y dirección institucional.

Asesor (o asesores), si los hay, y dirección institucional.

Tabla de contenido (opcional).

Introducción.

Planteamiento del problema.

Importancia del problema

Criterios para determinar la importancia.

Justificación de resolver el problema.

Significado.

Alcances.

Revisión documental.

Objetivos.

Hipótesis.

Metodología

Tipo de investigación.

Sitio.

Sujetos u objetos de la investigación.

Materiales.

Equipos.

Método o procedimiento.

Instrumentos para la recolección de datos, si los hay.

Resultados (cómo se presentarán).

Análisis de los resultados (cuáles se harán).

Discusión (cómo se hará, opcional).

Conclusiones (cómo se obtendrán, opcional).

Plan de trabajo (etapas) y cronograma.

Presupuesto (opcional).
Referencias (se sugiere unas 30 referencias).
Anexos (opcional).
Currículo vital del autor o autores (opcional).

Tesis

Título
Autor (o autores) y dirección institucional.
Asesor (o asesores), si los hay y dirección institucional.
Resumen.
Abstract.
Tabla de contenido.
Introducción.
 Planteamiento del problema.
 Importancia del problema
 Criterios para determinar la importancia.
 Justificación de resolver el problema.
 Significado.
 Alcances.
Revisión documental.
Objetivos.
Hipótesis (opcional).
Metodología.
 Tipo de investigación.
 Sitio.
 Sujetos u objetos de la investigación.
 Materiales.
 Equipos.
 Método o procedimiento.
 Instrumentos para la recolección de datos, si los hay.
Resultados.
Análisis de los resultados.
Discusión.
Conclusiones.
Recomendaciones (opcional).
Agradecimientos (opcional).
Referencias (Se sugiere un mínimo de 50 referencias).
Anexos (opcional).

Informe técnico

Título
Autor (o autores) y dirección institucional.
Asesor (o asesores), si los hay y dirección institucional.
Resumen.
Abstract.
Tabla de contenido.
Introducción.
 Planteamiento del problema.
 Importancia del problema
 Criterios para determinar la importancia.
 Justificación de resolver el problema.
Revisión documental (opcional).
Objetivos.
Metodología.

Tipo de investigación.
Sitio.
Sujetos u objetos de la investigación.
Materiales.
Equipos.
Método o procedimiento.
Instrumentos para la recolección de datos, si los hay.
Resultados.
Análisis de los resultados.
Discusión.
Conclusiones.
Recomendaciones (opcional).
Agradecimientos (opcional).
Referencias.
Anexos (opcional).

Artículo para revista

Título

Autor (o autores) y dirección institucional (incluyendo, si se tiene, la dirección electrónica).

Resumen.

Abstract.

Introducción (incluye todo lo siguiente, en forma muy resumida: Importancia del problema, Justificación de resolver el problema, Significado (opcional), Alcances (opcional), Revisión documental, Objetivos.

Metodología (llamada en algunas revistas: materiales y Métodos, incluye todo lo siguiente, en forma muy resumida: Tipo de investigación, Sitio, Sujetos u objetos de la investigación, Materiales, Equipos, Método o procedimiento, Instrumentos para la recolección de datos, si los hay).

Resultados (puede incluir el análisis de los resultados).

Discusión (puede incluir el análisis de los resultados, si no se hizo antes).

Conclusiones.

Agradecimientos (opcional).

Referencias (Generalmente un máximo de 25).

Libro (resultado de investigaciones científicas)

Título

Autor (o autores) y dirección institucional.

Tabla de contenido.

Prólogo (también llamado Prefacio). Generalmente, señala la intención de la obra y algunos detalles de su desarrollo, desde el inicio. Algunas veces incluye los agradecimientos.

Cuerpo de la obra (varía en cada obra de acuerdo con las preferencias del autor) distribuido en capítulos, generalmente incluye, entre otros:

Introducción (Planteamiento del problema, Importancia del problema, Justificación de resolver el Problema, Significado y Alcances, Revisión documental).

Metodología (Tipo de investigación, Sitio, Sujetos u objetos de la investigación, Materiales, Equipos, Método o procedimiento, Instrumentos para la recolección de datos, si los hay).

Resultados (Análisis de los resultados)

Discusión.

Conclusiones.

Recomendaciones (opcional).

Referencias.

Anexos (opcional).

Revisión de un tema (Igual para Monografía)

Título

Autor (o autores) y dirección institucional.

Resumen.

Abstract.

Tabla de contenido (depende de la publicación)

Introducción.

 Planteamiento del problema.

 Importancia del problema

 Justificación de resolver el problema.

Revisión documental (descrita, analizada y discutida).

Hipótesis (opcional).

Resultados (opcional).

Discusión.

Conclusiones.

Recomendaciones (opcional).

Agradecimientos (opcional).

Referencias (Alrededor de 100).

Anexos (opcional).

CAPÍTULO 5.

FICHAS Y REFERENCIAS.

Fichas

Referencias

Normas para la redacción de referencias.

FICHAS

Se ha llamado fichas, en términos de investigación científica y humanística, a las notas que hacemos después de leer y analizar las referencias, añadiéndoles la información resumida de lo que nos interesa del texto o documento. Generalmente se hace en tarjetas de cartulina que varían de 7.5 x 12.5 cm hasta unos 15 x 20 cm. Sin embargo, hoy día con la utilización de la informática, no existe un patrón para indicar la mejor forma de almacenar nuestras referencias, es decir, las fichas se almacenan como archivos digitalizados. Hay muchos programas que se han diseñado especialmente para guardar, ordenar y clasificar las fichas referenciales de acuerdo con el interés específico de cada personas.

Las fichas, en general, deben llevar como mínimo la **referencia** (también llamada cita) y el **contenido**.

La **referencia** es la información mínima requerida para poder, posteriormente recuperar la información, bien sea por parte del mismo que la obtuvo o el lector si la referencia está en un artículo, libro o cualquier otro tipo de texto. Esta información es: autor, año, título del artículo, título de la revista, libro, etc., volumen de la revista, número de la primera y de la última página.

El **contenido**: es la información personal que se almacena en la ficha. Esta información es individual, es decir, que el contenido de una referencia (artículo, etc.) será diferente para diferentes investigadores o lectores, de acuerdo con el interés de cada uno de ellos, así para un investigador o lector el interés puede estar en los resultados, para otro en las conclusiones, para otro la técnica usada, para otro los aparatos usados, para otro el método de análisis, e incluso para alguien el interés puede estar en el problema planteado o en la lista de referencias, etc. El contenido, por ser personal, puede incluir, no solo la información resumida y sin tergiversar de lo que al lector le interesa, sino también cualquier otra información, crítica, comentario, discrepancia, duda, etc. que le pueda servir al lector o investigador para que en el futuro, al citar la obra, sepa a qué se referirá, por ejemplo, a la crítica, duda, descripción del aparato o técnica, etc.

La redacción del contenido de la ficha debe ser lo más clara y sencilla posible, de tal forma de que al leerla tiempo después de elaborada sea fácil recordar lo que se quiso decir al inicio. Generalmente, cada investigador tiene sus propias formas de abreviar palabras o frases de manera de ahorrar tiempo y espacio al elaborar sus fichas, por ejemplo, usar cifras en lugar de letras o acrónimos personales en lugar de palabras: q' en lugar de que, ♂♂ en lugar de hombres, ♀♀ en lugar de mujeres, o algún dibujo como un corazón, un árbol, un perro, etc., en lugar de la palabra. Estas fichas pueden hacerse a mano, a máquina o en computadora. A continuación, ejemplos de algunas hechas a mano que es la forma más fácil de hacerlas (Fig. 17 a 20).

PÉREZ J, MORALES A, SILVA B. 2008
ECOLOGÍA DEL OSO ANDINO EN EL
ESTADO MÉRIDA, VENEZUELA.
Rev. Ven. Zool. 85:123-129.

Tremarctos ornatus se localiza en los
estados andinos de Venezuela. La
altitud media del habitat es de
800 m.s.n.m. La temperatura es de
-6 a 25°C. La humedad relativa es de
45 a 100%. La precipitación pluvial es
de 1500 mm al año. El oso se alimenta
(continúa atrás →

Fig. 17. Ficha de un artículo de una revista.

HERNÁNDEZ I. 2008
PISCICULTURA EN VENEZUELA.
SOCOME. MÉRIDA. VENEZUELA.
280 p.

Incluye capítulos sobre la historia de
la piscicultura en Venezuela, los principales
peces cultivados en el país; las técnicas de
reproducción y alimentación. Se dan
tablas de crecimiento y normas para
la construcción de tanques, etc.

Fig. 18. Ficha de un libro.

GONZÁLEZ F. 2008
 LOZAS NERVADAS. EN: SALAS H. (ED.).
 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.
 CORPORACIÓN DE INGENIERÍA. ACARIGUA.
 VENEZUELA. PP. 185-223.
*Se dan las características de las lozas
 nervadas, indicando las normas en
 cuanto a dimensiones, resistencia
 de materiales, etc.*

Fig. 19. Ficha de un capítulo o parte de un libro editado.

FERNÁNDEZ C. 2007
 EFECTO DE LA HEPARINA SÓDICA
 SOBRE LA TROMBOCITOPENIA.
 TESIS DOCTORAL NO PUBLICADA. FACULTAD
 DE MEDICINA. UNIVERSIDAD DE LA
 COSTA. MARACAY. VENEZUELA. 157 p.
*Se observó el efecto del tratamiento en Agrupos
 de 35 pacientes c/u, infartados, con diferentes
 dosis de heparina sódica, de dos marcas comex
 ciales. El número de plaquetas disminuyó en
 función de la dosis administrada. Se observaron
 (continúa atrás)*

Fig. 20. Ficha de una tesis no publicada.

Referencias

El tema de las referencias, especialmente en cuanto a su presentación, tal como redacción, estilo, tipografía (fuente, tamaño, colores y ancho de letras, interlineado, subrayado, cursivas, negritas, sangría, etc.) y "normas", es un tema siempre de actualidad, discusión y controversia.

Debemos empezar por decir que la redacción y presentación de las referencias en artículos y publicaciones científicas es diferente a las humanísticas.

En la redacción y presentación de las referencias en artículos y otras publicaciones científicas hay una diversidad tan grande que podría decirse, exagerando un poco, que es infinita. En efecto, cada organismo, cada institución, cada revista, cada editorial e incluso cada persona sea un investigador, profesor o divulgador de la ciencia, tanto en el ámbito nacional como internacional, tiene su propio modo de redactar y presentar las referencias. Ninguna de esas formas es la "correcta" y tampoco es la "incorrecta", es decir, cada forma dependerá de quien la proporciona o de quien la requiere. Por eso podría decirse que en la redacción y presentación de las referencias, así como las antiguas costureras (hoy día conocidas como "fashion designers") ponían como anuncio: "Se corta y se cose a la medida" para indicar que la ropa se confeccionaba a la medida individual de cada cliente y no en masa industrializada. Con esto queremos decir que la redacción y presentación de las referencias dependerá de cada persona u organismo. Trataremos de indicar las más utilizadas en la literatura científica internacional y luego indicaremos la forma sugerida, la cual es el resultado de reunir lo que consideramos lo mejor o lo más difundido de las formas internacionales de redactar y presentar las referencias. Sin

embargo, a pesar de la gran variación en la redacción y presentación de las referencias, hay algunos elementos indispensables que no se pueden obviar, es decir, son fundamentales para la identificación de la referencia, entre otros, los autores o al menos el primer autor, el año, la revista, publicación o fuente de información, etc., es decir, al igual que en un documento o cédula de identidad de cualquier país, donde debe ir el nombre y apellido, edad o fecha de nacimiento, nacionalidad, etc. El orden en que van en cada documento o en cada país, y si llevan otros componentes como foto de la persona, huella digital, firma, estado civil, etc., no es de importancia extrema, pero sí lo es lo antes mencionado. Por lo tanto, las referencias deben necesariamente llevar la información antes mencionada.

Debe tenerse presente que las normas, por lo general, son sugerencias para los autores y los editores de publicaciones y solo son vinculantes para las instituciones adscritas a los organismos directamente relacionados con las organizaciones que emiten las normas. Por esa razón hay tanta diversidad de normas, por ejemplo, cada revista, universidad, sociedad científica o profesional, organización gubernamental, editorial y aun hasta modesta imprenta, puede tener sus propias normas y si se quiere publicar en cualquiera de ellas hay que seguir sus normas.

Por otra parte, hay que señalar que para cada tipo de artículo o publicación existe una forma de redactar y presentar las referencias, por ejemplo, para un artículo de una revista periódica científica, para una conferencia, un congreso o reunión científica, para un libro, para un diario o prensa similar, para información de internet, etc.

Las revistas de divulgación científica (*revue de vulgarisation*) a pesar de ser muy útiles e informativas en muchos aspectos de la ciencia y la tecnología, no deben usarse como fuentes de información en investigaciones científicas y menos aún citarles en las referencias, porque generalmente son artículos escritos por terceras personas (*ghost writers*) comisionadas por las empresas editoriales para escribir los artículos. En muchos casos son científicos con vocación periodística y en otros casos son periodistas con vocación o cierta formación científica. Esos autores no han generado la información presentada y por lo tanto no se sabe cuando han interpretado erróneamente lo que han leído de otros autores que sí han generado la información.

Igualmente no deben citarse y por lo tanto no deben incluirse en las referencias los resúmenes o *abstracts* de artículos, tesis o libros. Tampoco deben incluirse en las referencias las comunicaciones personales bien sean verbales o escritas. En caso de ser indispensable usar la información contenida en un resumen o *abstract* cuyo texto completo está fuera de alcance, así como las comunicaciones personales, la fuente de información debe colocarse entre paréntesis en el texto inmediatamente después de hacer la cita. En el primer caso sería, por ejemplo (Pérez J. 2007, resumen) o Pérez J (2007, *abstract*) o (Pérez 2007, com. pers.) si la comunicación personal es escrita, se puede añadir *in litt.* que es la abreviatura de *in litera*, es decir, "en letras" o escrito. De igual manera, los artículos o trabajos en prensa hay que señalar este hecho, y en las referencias indicarlo así, sin fecha, a menos que el editor de la revista o libro haya dado una fecha de publicación, por ejemplo, Rivas (en prensa) o Rivas (en prensa, 2008), si es en inglés será: (*in press*). Si la referencia no tiene fecha, se le añadirá "s. f.", por ejemplo Dávila (s. f.), si es en inglés será: no date, por ejemplo, Smith (n. d.)

Es importante destacar que todas las citas en el texto deben aparecer en las referencias y viceversa, es decir, todas las obras en las referencias deben estar citadas en el texto. Es un grave error citar algún trabajo en el texto, el cual no aparece en las referencias, pues el lector al buscar la fuente directa (referencia) no la encontrará, así mismo toda obra en las referencias debe tener su cita en el texto, pues el lector se encontraría con referencias que no sabe a que tema corresponde en el texto.

La regla más comúnmente usada para presentar las referencias en cualquier artículo, tesis o libro u otro documento, es en una lista en perfecto orden alfabético del apellido del primer autor. Para cada autor, cuando se repite, se debe ordenar por orden cronológico, y se repite en un mismo año, se diferencia por letra en el orden cronológico dentro del año si se conoce, si no por orden alfabético de la primera palabra del título, por ejemplo, Pérez J. 1997....., Pérez J. 1999....., Pérez J. 2005 a. Actualidad....., Pérez J. 2005 b. Comparación....., Pérez J. 2005 c. Estimulación..., Pérez J. 2007...

En algunos casos, de acuerdo con los gustos de la institución, revista, editorial, etc., las referencias se numeran. Esto, especialmente, en los casos donde las citas en el texto no llevan autor ni fecha sino un número refiriendo a la lista de las referencias al final del trabajo.

Normas para la redacción de referencias

Repetimos que no existe una fórmula de oro o norma única e inequívoca de redactar y presentar las referencias. Cada institución, cada revista, cada casa editorial tiene sus normas para la redacción de las referencias y para ellas sus normas son las mejores, de forma que para publicar en ellas hay que seguirlas, aun cuando no estemos de acuerdo con su estructura o forma. Lo importante es que hay varias partes de cualquier referencia que debe presentarse al lector para que este pueda ubicar en las bibliotecas o en Internet las obras o documentos que necesite o desee revisar.

La información mínima requerida para que la referencia esté completa es:

1) En el caso de revistas: autor o autores, fecha de la publicación, título del trabajo o documento, título de la revista (abreviado o no), número del volumen, número de la primera y última página. En el caso de revistas con nombres repetidos en varios países y aun dentro de un mismo país, es conveniente (no indispensable) indicar el país o localidad y país, según sea el caso, al final de la referencia o preferiblemente inmediatamente después del título de la revista.

2) En el caso de libros: autor o autores o editor o editores si es el caso, año de la publicación, título del libro, obra o documento, [número de edición excepto en la primera edición], casa editorial, ciudad de edición, país de edición (si la ciudad es capital de país o es muy conocida como Río de Janeiro, Oxford, Cambridge, Nueva York, Ámsterdam, Munich, etc., no es necesario añadir el país).

Detalles de las normas de redacción de las siguientes organizaciones, instituciones, revistas y casas editoriales, se dan en los anexos: MedULA, Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes, UNESCO, ISO, American Psychological Association, Normas de Vancouver, Bulletin of Entomological Research, Compte Rendu des Seances de la Société de Biogéographie, The Lancet, Journal of Applied Entomology/Zeitschrift für angewandte Entomologie, ProMED, Interciencia.

CAPÍTULO 6.

GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.

Fases de estudios farmacéuticos.

Interpretación de los resultados de análisis estadísticos.

Conceptualización

Ética en investigación científica.

Consentimiento informado.

El fraude científico.

Evaluación de proyectos de investigación.

Preguntas a responder sobre el diseño, muestra, recabación de datos y análisis de los resultados.

Fases de estudios farmacéuticos.

En ciencias de la salud, la investigación sobre nuevos productos farmacéuticos se realiza por pasos o fases. La transición de una fase a la siguiente depende de haber completado exitosamente la fase anterior. El número de sujetos en la investigación aumenta de una fase a la próxima, a medida que la seguridad y eficacia del producto queda mejor establecida. Generalmente hay cuatro fases.

La mayoría de los ensayos clínicos son designados como fase I, II o III, sobre la base del tipo de preguntas que el estudio busca responder:

En la Fase I de los ensayos, los investigadores prueban por primera vez una nueva droga, ingrediente activo, formulación o tratamiento en un grupo pequeño (20-80) de personas, generalmente voluntarios sanos, para hacer una evaluación preliminar de su seguridad, determinar un rango de dosis seguras e identificar efectos colaterales.

En la Fase II de los ensayos clínicos, la droga, ingrediente activo, formulación o tratamiento en estudio se da a un grupo mayor de personas (100-300) para ver si es efectivo y evaluar más su seguridad. Generalmente, son de tipo comparativo, por ejemplo, placebo-tratamiento. Se trata de demostrar la actividad terapéutica y estimar la seguridad a corto plazo del ingrediente activo en pacientes que sufran de una enfermedad o condición para la cual se usaría el ingrediente activo, droga, etc. En esta fase se determina el rango de las dosis o los regímenes a usar.

En la Fase III de los ensayos clínicos, se incluye un número mayor (1000-3000) y más variado de pacientes para determinar la seguridad y el balance de eficacia de las formulaciones de la droga, ingrediente activo, etc., en corto y largo plazo, y estimar su valor terapéutico total y relativo. Por lo general se usa un diseño aleatorio doble ciego. Se trata de que el ensayo sea lo más parecido posible a las condiciones normales de uso de la droga, ingrediente activo, formulación o tratamiento en estudio. En esta fase se trata de confirmar su efectividad, monitorear efectos colaterales, compararlos con tratamientos comúnmente usados y coleccionar información que permitirá usar la droga o tratamiento con seguridad.

En la Fase IV de los ensayos clínicos se incluyen grandes números de personas y se realiza después de ser comercializado el producto, es una supervisión post comercialización para estimar el valor terapéutico y las estrategias de tratamiento. Se deben usar las mismas normas de ensayos que para las fases anteriores.

Interpretación de los resultados de análisis estadísticos.

En ciencias de la salud, al igual que en todas las investigaciones científicas, los resultados de investigaciones basadas en estudios no controlados no tienen mucho significado. En muchos casos, es posible que sin el tratamiento se podría haber logrado resultados comparables.

Igualmente, los resultados de estudios basados en la comparación de un tratamiento con un placebo no significan mucho si hay otros tratamientos disponibles. Los resultados deben ser basados en la comparación de tratamientos disponibles.

En cuanto a la preferencia de un medicamento sobre otro no debe basarse en un solo aspecto. Deben tenerse en cuenta cuatro aspectos fundamentales que son: seguridad, tolerancia o tolerabilidad, eficacia y precio.

Interpretación de estadística descriptiva.

Es importante interpretar adecuadamente los resultados del análisis de estadística descriptiva para evitar errores en dicha interpretación. La media solo tiene sentido si los datos están ubicados en una distribución normal, es decir, están distribuidos uniformemente alrededor de la media. La media o promedio en sí misma tiene un valor limitado. Por ejemplo, si una persona tiene un pie en agua hirviendo y el otro pie en agua helada, estadísticamente, en promedio esa persona está muy confortable, la temperatura promedio será muy cómoda. Igualmente, si se toma el promedio de la estatura de los cadetes de la Escuela Militar se obtendrá, por ejemplo, 1.70 metros y si se toma el promedio de estatura de los miembros de un circo donde hay muchos enanos y algunos gigantes, se tendrá también 1.70 metros, por lo que se diría que la estatura de los cadetes y de los miembros del circo son iguales. Por lo tanto, para una buena interpretación hay que conocer y por ende acompañar a la media con medidas de dispersión de los datos como el rango y la desviación standard.

En ciencias de la salud, las estadísticas descriptivas no pueden usarse para definir enfermedad. El promedio no puede tomarse para indicar "normal". La desviación standard no debe usarse como definición del rango de lo "normal". Tomar un punto de corte en una distribución estadística para definir una enfermedad es erróneo. En muchos casos, por ejemplo, en los valores de pruebas de laboratorio, los valores se basan en el 95% de las personas aparentemente sanas, por lo que los que se salen del 95% se consideran fuera del rango normal, pero no es indicación de enfermedad.

En cuanto a la significancia, hay que tener en cuenta que todo lo que es estadísticamente significativo o significativo, no es necesariamente importante. En investigación, significativo e importante no son sinónimos.

Para permitir una interpretación apropiada hay que mostrar los valores exactos de la probabilidad P e indicar la prueba estadística utilizada. Cuando no se indica la prueba utilizada, se dice que son valores de P "huérfanos".

Es necesario tomar en cuenta que el tamaño de la P no es indicativo de la importancia de los resultados. Los resultados deben ser importantes por sí mismos y por su relación con los objetivos de la investigación.

Las diferencias en una investigación pueden no ser estadísticamente significativas y aun ser muy importantes.

El uso de programas de computación muy complejos y sofisticados, no garantizan la validez de la investigación. Si se insertan en el programa de la computadora, mala información o datos, se obtendrá como salida malos resultados. Se dice "basura que entra, basura que sale".

Por otra parte, en las estadísticas de relación o asociación, hay que tener en cuenta la temporalidad, es decir, que la causa debe obviamente siempre preceder al efecto o consecuencia. Este principio, a veces no se toma en cuenta cuando se interpretan estudios o investigaciones de corte transversal o estudios de caso-control, en los cuales la causa y el efecto se miden al mismo tiempo. Por ejemplo, si se quiere saber el efecto de fumar sobre el cáncer de pulmones y se hace un estudio de corte transversal durante un día o semana o mes en una ciudad, no se puede establecer que el número de personas con cáncer de pulmón se debía al número de personas que fumaban.

Conceptualización

Se entiende por conceptualización el desarrollo de ideas abstractas, es decir, su transformación en conceptos.

Constructo. Aun cuando esta palabra no está en el Diccionario de la Real Academia Española, se le considera 1) La abstracción o representación mental inferida a partir de situaciones, fenómenos o formas de comportamiento particulares. 2) Términos que los investigadores inventan (o construyen) en forma deliberada y sistemática para un propósito determinado, por ejemplo, "autoatención" puede considerarse un constructo. En la práctica concepto y constructo se emplean como sinónimos.

ÉTICA EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. (Ver: Salinas 1996).

El principio fundamental de la ciencia es un principio ético: el objetivo de la ciencia es trabajar para tener un mundo mejor. La ciencia no debe ser usada con propósitos que intenten dañar al hombre o al ambiente.

En muchos casos hay conflicto entre los derechos de los sujetos y los requerimientos de la ciencia.

Rara vez la investigación que viola los principios éticos se realiza específicamente con propósitos crueles o inmorales.

Si se informa que los sujetos serán observados, cambian (mejoran) su comportamiento y por lo tanto el estudio baja su valor como investigación.

Un ejemplo de dilema en cuanto a la ética o falta de ética en la investigación científica es: El medicamento A (nuevo) alarga la vida del paciente de cáncer. Al investigar sobre este medicamento A se hace una investigación experimental puesto que se está tratando con un medicamento nuevo, y por consiguiente, puede tener efectos colaterales peligrosos; pero por otra parte, a los pacientes a quienes no se les proporcione el medicamento (aunque sea nuevo) se les puede estar privando de sus efectos beneficiosos.

Otro ejemplo es una investigación sobre las características que predicen el abuso sexual de niños: Esta es una investigación que solo puede hacerse con familias que acepten voluntariamente participar en el estudio y si son atípicas el resultado será inexacto.

En investigación científica no se permite el uso exagerado, prolongado ni el sufrimiento de animales (de laboratorio o no) y mucho menos de personas (pacientes).

No se deben citar datos no propios sin citar la referencia o fuente de donde se obtuvieron.

Se deben indicar resultados negativos al igual que los positivos. El hecho de que los resultados sean negativos no invalida la investigación en ningún sentido.

Consentimiento informado. En el caso de investigaciones que incluyan seres humanos, a estos (o a sus padres o representantes legales en caso de ser inhabilitados por ser menores de edad o mental o físicamente incapacitados) se les debe informar detalladamente sobre la investigación, sus objetivos, método y resultados esperados, así como los riesgos posibles o reales. Igualmente, se les debe indicar que ellos pueden retirarse de la investigación en el momento que quieran sin acarrear ningún perjuicio para ellos ni perder el derecho a los beneficios actuales o posteriores de los resultados de la investigación, ni a tratamientos alternativos. Esta información suministrada a las personas o sus representantes debe hacerse, preferiblemente, por escrito. En todo caso, escrita u oral la información debe hacerse usando palabras sencillas, evitando la jerga, léxico y terminología médica especializada. Hay que tener especial cuidado en el caso de las personas iliteratas. Los sujetos o sus representantes legales deben firmar una carta indicando que conocen todos estos detalles y aprobando su participación en la investigación, es lo que se denomina el consentimiento informado.

Por su parte la Declaración de Helsinki (1964) desarrollada por la World Medical Assembly y enmendada en 1975, plantea que la investigación científica con seres humanos se debe basar en:

Principio de Respeto (respetar la intimidad y confidencialidad).

Principio de Beneficencia (provocar el bienestar. No provocar daño).

Principio de Justicia (trato justo e imparcial).

Consentimiento Informado (sujetos vulnerables: niños, discapacitados mental o físicamente).

Protección de los Derechos Humanos.

EL FRAUDE CIENTÍFICO (Tomado de Salinas 2004).

El fraude científico es una forma de mala conducta de los científicos que debe ser descubierta, expuesta y penalizada, no solo por los pares científicos sino también por las leyes normales que rigen esta materia, tal como las referidas a propiedad intelectual, derechos de autor, registro legal, etc. Sobre el fraude científico se publica en este número un artículo completo incluyendo referencia a un caso reciente ocurrido en nuestra Facultad de Medicina. A continuación damos algunos párrafos extraídos de dicho artículo para destacar lo más relevante en relación con el fraude científico.

El fraude científico es una de las faltas más graves que puede cometer un científico, sea investigador, docente, académico, empresario, industrial o desenvolverse en cualquier otra situación donde su

actividad principal sea la ciencia. Sin embargo, la falta es más grave aún cuando la comete un profesor universitario, pues se supone que por su posición de docente académico, es ejemplo para aquellos a quienes está capacitando o formando. El hecho de formar parte del personal de una universidad o institución académica le presupone honesto y cabal en el más estricto sentido de las palabras. No se concibe a un profesor universitario fraudulento, es decir, deshonesto.

Se considera que “la idea de deshonestidad en ciencia es repugnante. Es un artículo de fe entre los científicos, tomar como garantizada la integridad de sus colegas”.

Lo que es seguro es que cualquiera que se descubra que ha cometido un fraude científico será exiliado de la comunidad científica. El fraude es inaceptable.

Rivero y Lugo (1984) señalan que “De todas las violaciones éticas, el fraude es, posiblemente, la más abominable ya que es una violación deliberada y voluntaria de la verdad, tanto en su sentido intelectual como moral. Es, realmente, una deformación del valor intelectual de la verdad en todo lo que atañe a su función como objetivo inherente al quehacer científico.

Mario Bunge, conocido escritor argentino especializado en metodología y filosofía de la ciencia, escribió en el Diario La Nación de Buenos Aires (citado por la Sociedad para el Avance del Pensamiento Crítico 2005) que “Un fraude científico no es un delito que pueda cometer cualquiera. Es una ciencia. (En el reino de la técnica circulan dos monedas: la verdad y la eficiencia.). De modo que quien falsifica la verdad equivale al falsificador de moneda, al fabricante de autos con graves defectos que conoce pero oculta, al que vende yerbitas para tratar tumores cancerosos y al político que adultera los resultados de un sufragio. Los cinco nos perjudican a todos”.

Por este motivo, afirma Bravo-Toledo (2000), los fraudulentos merecen sanciones mucho más severas que los plagiarios. Éstos son meros rateros que difunden artículos casi tan buenos como los originales. Roban, pero apenas adulteran, de modo que su delito no se propaga ni perjudica más que a los autores originales.

Los principales tipos de mala conducta científica se pueden dividir en los siguientes tres grupos: a) Fraude científico, b) Faltas de ética en el proceso de publicación o divulgación, c) Otros.

A. Fraude científico.

1. *Fabricación o Invención.* Consiste en reportar parte o la totalidad de los datos u observaciones inventadas, no basadas en métodos presentados en el informe de investigación o presentar los resultados totalmente imaginarios basados en observaciones ficticias.

2. *Falsificación.* Es la alteración intencional de datos o la presentación de observaciones de forma que se altere el resultado final incluyendo selección y exclusión de datos. En otras palabras, es proporcionar datos o métodos falsos dentro de un estudio. 3. *Plagio.* En otras palabras, es la presentación total de un proyecto de investigación, un borrador, artículo u otro texto creado por otro investigador como si hubiera sido original del investigador en cuestión. El plagio es raro porque es fácil de detectar.

4. *Robo o apropiación indebida.* Es la apropiación de ideas o escritos o aún oraciones de otro artículo o publicación, y que se presenta como propio y original, sin obtener permiso, citar la fuente o dar los debidos créditos. Es la adopción de la idea original de investigación, un proyecto de investigación o las observaciones durante la investigación de otro investigador.

5. *Manipulación de datos.* Es la modificación de los datos u observaciones, es decir, los datos correctos existen, pero los autores modifican los valores con el fin de obtener resultados que corroboren sus hipótesis. Se exageran ciertos resultados y se ocultan malévolamente otros,

6. *“Masaje” de datos.* Significa que los científicos aplican repetidamente métodos estadísticos hasta que uno de ellos produzca un valor P suficientemente bajo.

B. Faltas de ética en el proceso de publicación.

7. *Autoría ficticia.* Se denomina autoría ficticia cuando se incluye a una o más personas que no han contribuido sustancial y cabalmente en alguna o todas las fases para lograr su finalización exitosa. Sospechamos que en nuestra revista MedULA ha habido varios casos de autoría ficticia, pero como no tuvimos las pruebas para evidenciar este fraude tuvimos que dejar la publicación tal como fue recibida.

Hay algunos casos de autoría regalada donde el autor quiere incluir a algún familiar o amigo para aumentarle (falsamente) su currículum o peor aún simplemente para darle inmerecida fama.

La autoría canjeada o intercambio recíproco de autorías consiste en “yo te incluyo como autor en este artículo mío si tú me incluyes como autor en un artículo tuyo”. Esta mala conducta ocurre en algunos grupos donde hay varias líneas de investigación no directamente conectadas entre sí, y donde se intercambian autorías

8. *Errores en la recolección activa de datos.* Consiste en no buscar en la literatura global. No reconocer

9. *Errores en la preparación del documento.* Dejar por fuera referencias que indican investigaciones previas originales. Omitir citas relevantes. Copiar listas de citas sin consultarlas. Exceso de autocitas.

10. *Errores en el proceso de publicación.* Publicación duplicada (parcial o total) sin informar a los editores o sin alguna referencia cruzada a la otra publicación, bien sea en documento impreso o electrónico.

11. *Inflar el Curriculum vitae.* Se incluyen: a) La técnica del “salami paper”. b) La técnica del “meat extender” que consiste en agregar uno o más datos o casos a una serie ya publicada, sin declarar que la mayoría de los casos ya han sido descritos ni citar las publicaciones anteriores. d) La autoeponimización, que consiste en ponerle el nombre del autor a algo que uno mismo publica. e) El presentar el trabajo de un grupo por partes y en charlas o conferencias, pero sin mencionar a los colaboradores. f) El auto plagio, que consiste en publicar sobre un tema del cual el autor revisa sus mismos trabajos.

12. *Negligencia científica.* Incluye: a) Errores de juicio. b) Diseño de estudio inadecuado.). c) Sesgo, cuando se publican solo los resultados positivos o estadísticamente significativos. e) Auto-engaño, cuando el autor incluye, sin intención de fraude, datos, casos u otro tipo de información errónea, ya que el cree que es información verídica. f) Descuido. g) Análisis estadístico inadecuado.

13. *Sensacionalismo.* Consiste en dar a conocer los resultados de una investigación antes de ser publicada, generalmente de forma sensacionalista.

14. *Cualquier otra conducta que se desvía* seriamente de los estándares éticos aceptados en investigación (Salinas 1996).

EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN.

La evaluación de los proyectos de investigación científica debe hacerse con sumo cuidado, leyendo detalladamente cada palabra del proyecto, su contexto y significado. Hay que evaluar, no solo el proyecto mismo, sino todos los aspectos relacionados, tales como el investigador, los asesores y colaboradores, relevancia científica, social, económica, aspectos éticos, etc. En el Anexo 1 se presenta un cuestionario con los criterios de evaluación de proyectos de investigación científica, sugerido para uso en cualquier institución o país.

Preguntas a responder sobre el diseño, muestra, obtención de datos y análisis de los resultados.

1) Qué diseño debe usarse para obtener los resultados más significativos, objetivos y válidos acerca de la relación entre la variable independiente y la dependiente, o la naturaleza del fenómeno.

2) ¿Qué tipo de personas deben ser los sujetos de estudio? ¿Cuáles son las características de la población a la que han de generalizarse los resultados? ¿De qué tamaño debe ser la muestra? ¿Dónde se reclutarán los sujetos? ¿Qué técnica de muestreo es la más adecuada para seleccionar la muestra?

3) ¿Cómo deben recabarse los datos? ¿De qué manera se puede obtener una máxima validez y confiabilidad?

4) ¿Qué tipo de análisis proporcionar la prueba más adecuada y significativa para las hipótesis o repuestas a las preguntas del estudio?

CAPÍTULO 7.

ESTADÍSTICA.

Estadística.

La estadística es una de las disciplinas más importantes de la ciencia. La estadística juega un papel muy importante en todas las actividades del hombre.

La estadística se considera como la mejor forma de estudiar y analizar datos numéricos.

Hoy día la estadística es parte integral de todas las actividades del hombre y es uno de los principales instrumentos, generalmente esencial e indispensable, de la mayoría de ellas, por ejemplo, las actividades científicas, administrativas, políticas, comerciales, de comunicaciones, de producción, industriales, etc.

La estadística es uno de los instrumentos básicos, fundamentales e indispensables en toda investigación científica. Una gran proporción de los profesionales no tiene conocimientos suficientemente apropiados para aprovechar la información vertida en artículos de revistas, en libros, en tesis y en reuniones científicas donde se presentan análisis estadísticos aunque sean muy sencillos. Algunos profesionales no saben seleccionar, planificar ni realizar los métodos estadísticos modernos en sus propias investigaciones, lo que les resta utilidad para los lectores y usuarios de dichos trabajos. Por otra parte hay quienes se arriesgan y usan o interpretan erróneamente los análisis estadísticos, en algunos casos por no corresponder a los datos en los que se usan y en otros casos por ser excesivamente complicados para los datos en cuestión. También hay aquellos que falsifican, modifican o inventan datos para obtener los resultados que desean (Salinas 2007).

La estadística, en caso de la metodología de la investigación, se refiere a los métodos científicos de colectar, organizar, resumir, presentar y analizar datos, generalmente cifras, así como sacar conclusiones válidas y tomar decisiones sobre la base de esos análisis.

La estadística se puede dividir en estadística descriptiva o deductiva y estadística analítica o inductiva. La estadística descriptiva es aquella que se encarga de describir y analizar las características de un grupo de observaciones o muestra, sin sacar conclusiones o inferencias acerca del grupo mayor o población. La estadística analítica se encarga de analizar la muestra y sacar conclusiones, es decir, inferir la interpretación de los datos analizados. Como la inferencia o las conclusiones no son basadas sobre el total de la población, generalmente se refiere dicha inferencia a la probabilidad.

Debido a que el tratamiento de la estadística es un tema muy amplio por la enorme cantidad de métodos y procedimientos que existen actualmente, consideramos que este libro no es el medio adecuado para exponer y explicar dichos métodos.

Para información detallada sobre los diferentes aspectos de la estadística, especialmente de la estadística aplicada, se sugiere consultar las siguientes referencias: Fisher y Yates (1963), Panse y Sukhatme (1959), Salinas (2010), Snedecor (1956), Snedecor y Cochran (1989), Sokal y Rohlf (1994), Spiegel (1991).

CAPÍTULO 8.

PUBLICACIONES.

Publicaciones.

Elaboración de artículos de revistas científicas.

Proceso para la publicación de un artículo.

Publicaciones seriadas o periódicas.

Proceso de edición de revistas científicas.

Árbitros o evaluadores.

PUBLICACIONES.

Una de las partes más importantes, quizá la más importante, de la investigación científica es la publicación de los resultados o cualquiera otros hallazgos surgidos de la investigación. En la publicación es donde permanece para siempre la evidencia de lo realizado, de los obstáculos para su realización, de sus sorpresas, de sus satisfacciones y de lo nuevo (significado y alcances) para el avance de la ciencia y para la especialidad, es decir, lo que se logró con el trabajo. En nuestro criterio, no hay investigación científica completa mientras no se han publicado sus resultados, es decir, comunicados a otros científicos e investigadores, así como a las personas que puedan beneficiarse de ellos o quienes puedan usarlos en alguna manera. En el caso de investigaciones que involucren a personas como sujetos de la investigación, a ellos también deben comunicárseles los resultados de los estudios. Se considera un deber ético el comunicar los resultados de las investigaciones. No importa si los resultados son positivos o negativos, en cualquier caso lo importante es comunicar lo encontrado, ya que en caso de ser negativos, se indicarán las razones por las que se sabe o se cree que dichos resultados fueron negativos. Hay un dicho muy elocuente, aunque exagerado: Ciencia que no se publica, no existe.

Las comunicaciones pueden hacerse en publicaciones o en presentaciones en reuniones científicas. Debe haber decenas de millones de investigadores que han realizado investigaciones originales, innovadoras, importantes para el avance de las ciencias, de gran interés social, etc., pero que no las han publicado, por lo cual no tienen ningún valor científico, salvo para el investigador mismo y algunas personas a su alrededor. Lo ideal es que como culminación del esfuerzo de la investigación, esta debe tener alguna aplicación, sea práctica o teórica. El reconocimiento del investigador depende de sus publicaciones, de allí la frase en rima "publish or perish".

De las decenas de millones de investigadores científicos que trabajan en cualquier momento de la vida actual, un poco más de dos millones de artículos se publican cada año. Esto quiere decir que es muy baja la proporción de los investigadores que publican sus trabajos. Las causas son muchas y muy variadas. Entre estas se encuentran la falta de terminar y concluir en las investigaciones, la falta de incentivo por parte de las personas del entorno profesional, social o familiar del investigador, la falta de decisión para redactar el manuscrito, la falta de medios donde publicar (por ser muy exigentes o por ser de baja calidad, de bajo tiraje, de poca difusión, crípticos, de poco impacto en el medio o especialidad, estar en un idioma poco conocido o usado, ser costosos, etc).

Se ha dicho que la falta de mayor número de publicaciones científicas en relación con el alto número de personas dedicadas a la investigación científica se debe, entre otras cosas a que: Se investiga poco. Se escribe poco de lo que se investiga. Se publica poco de lo que se escribe. Lo que se publica tiene poco valor científico y/o poca utilidad. Los manuscritos adolecen de problemas relacionados con el contenido y la redacción (ortografía, sintaxis y estilo).

El tipo de publicación más frecuente en investigación científica es el artículo original para ser publicado en revistas especializadas. Esto se debe, especialmente, a lo corto, preciso y especializado del artículo, igualmente, a la rapidez (relativa, en comparación con un libro) con que son publicados los trabajos. Hay otros tipos de publicaciones cortas, de las cuales no nos dedicaremos en este caso, las cuales incluyen, entre otras, a las revisiones de la literatura, las monografías, los informes técnicos, las cartas al editor, trabajos para reuniones científicas (jornadas, simposios, foros, congresos, etc.).

Para escribir el manuscrito que se enviará a un editor de revista o a una empresa editorial, se necesita cumplir con ciertos requisitos, generalmente muy fáciles y sencillos. En primer término hay que decidir a que revista se enviará el artículo y si se cumple con los requisitos de la revista para enviar los artículos (membresía en la asociación publicadora de la revista, suscripción, idioma, pago por artículo o página publicada, etc.), se procede a adaptar el artículo a la forma y estilo de la revista elegida, esto por lo general está claramente definido en las "Instrucciones para los autores" (ver ejemplo en el Anexo 8).

Hay que tomar en cuenta que entre las principales causas de rechazo de un manuscrito para publicar están que el tema y/o el nivel son inapropiados para la revista y/o que el resultado ya ha sido publicado previamente.

Se recomienda escribir un primer manuscrito y dejarlo varios días o semanas sin tocar, luego re-leerlo y hacer las modificaciones necesarias. Cuando se considera que está listo, se debe entregara a otra u otras personas para que lo lean y hagan sus críticas, comentarios, sugerencias, correcciones, etc. para mejorar tanto el contenido (fondo) como el estilo (forma), mientras más personas lo revisen mayores serán las sugerencias.

Al iniciar la redacción del manuscrito hay que determinar ¿A quién va dirigido? ¿Qué tipo de lector? para adaptar el estilo y el léxico a usar. Estos son elementos clave para alcanzar un nivel mayor de comprensión.

En la redacción hay que evitar las oraciones muy largas, por ejemplos de más de dos líneas en computadora. Se recomienda oraciones de no más de 25 palabras. Hay que usar la voz activa en lugar de la voz pasiva que es propia del idioma inglés, por ejemplo "se tomó una muestra de cien semillas de..." en vez de "una muestra de cien semillas fue tomada...".

Los escritos científicos evitan la pomposidad, la ambigüedad en el lenguaje y el uso innecesario de complementos de las frases u oraciones, por ejemplo, en vez de "Se consideró conveniente tomar observaciones de..." se debe escribir "Se tomaron observaciones de..."

Se recomienda usar el tiempo pasado para todo lo que fue hecho y usar el tiempo presente para los planteamientos generales. Por ejemplo, los capítulos de metodología y de resultados deben redactarse en pasado y la introducción y discusión en presente.

Se debe evitar el uso de abreviaciones, a menos que sean de uso común o que se repitan muchas veces (más de diez veces) en el texto. El título y el resumen no deben incluir abreviaciones, tampoco fechas ni referencias. En caso de usar abreviaciones, se debe escribir la(s) palabra(s) completa la primera vez que se presenta en el texto seguida de la abreviación entre paréntesis, a menos que sea una unidad de medición standard, por ejemplo, cm.

Todas las unidades de medición deben adoptar el sistema métrico decimal o *Systeme International* (SI) y si se usa otro sistema debe darse en seguida su equivalente SI entre paréntesis.

Evitar afirmaciones, conclusiones o recomendaciones que no sean respaldadas por los resultados del estudio. Los escritos deben evitar todo personalismo, toda alusión que pase los límites de la discusión sincera y cortés.

Elaboración de artículos de revistas

Los artículos de revistas científicas son el medio más común o la forma más generalizada publicar y difundir los resultados de investigaciones científicas. Se considera que al año se publican en todo el mundo alrededor de un millón de artículos científicos. Lógicamente son desde los muy generales, como artículos de opinión o de revisión hasta los muy detallados, específicos y cortos, como algunas "cartas al editor".

Es importante que se tenga en cuenta el tipo de lector a quien va dirigido, especialmente cuando son disciplinas muy específicas que tiene un léxico igualmente muy específico, por lo que es necesario incluir elementos clave para poder alcanzar un nivel óptimo de comprensión.

Hay que recordar siempre que debemos escribir para quien lee, no para nosotros mismos.

Es obvio que los artículos científicos deben ser elaborados con la mayor objetividad, claridad y honestidad posible.

El primer paso en la redacción de un artículo para una revista es leer con detenimiento las instrucciones para los autores de la revista elegida. Generalmente, las revistas tienen en cada número sus instrucciones, mientras que otras lo envían por correo normal, electrónico o están en línea en la página web de la revista. De esta forma se conoce cuáles son los requerimientos y normas de la revista en

cuanto a los temas a tratar, tipos de artículos, su forma, estilo, número de palabras y de referencias, incluso la forma de estructurar el artículo en cuanto a posición de los títulos y subtítulos, uso de mayúsculas y minúsculas en títulos, subtítulos, nombres científicos, químicos, comerciales, referencias, etc.

Todas las medidas deben expresarse en unidades SI (*Système Internationale*) o sistema métrico decimal, cuando se expresa en otro sistema debe indicarse entre paréntesis su equivalencia en unidades SI.

Generalmente los artículos de revistas científicas siguen el tradicional orden denominado IMRD que son las iniciales de Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión. Sin duda, que hay que agregar al inicio el título, el o los autor(es), la dirección institucional, y al final las conclusiones (algunas veces incluidas en la Discusión) y las referencias. Además se debe incluir al inicio (o al final antes de las referencias), un Resumen en el idioma original, en nuestro caso en castellano, y un *Abstract* en inglés. Opcionalmente antes de las referencias se pueden incluir los agradecimientos.

El título debe ser muy informativo, preciso, claro y conciso (se recomienda no más de 15 palabras). Deben evitarse los subtítulos. Igualmente deben evitarse palabras como "Observaciones sobre...", "Estudio de...", "Investigaciones acerca de...", etc., que no hacen falta porque de hecho lo que se presenta es producto de observaciones, estudios o investigaciones. Igualmente no debe llevar abreviaciones ni citas referenciales. Se deben omitir los autores de nombres científicos. Algunas revistas requieren de un título corto que se imprimirá en el tope o en la base de cada página del artículo. Por lo general este título corto no pasa de unas 10 palabras.

Es necesario dar el nombre completo del autor o de los autores, así como su dirección institucional, es decir, donde se realizó la investigación y la dirección electrónica de, al menos, uno de los autores, preferiblemente el más involucrado con el artículo, para fines de comunicación directa. No es necesario, pero algunas revistas lo exigen, dar los títulos académicos y la posición institucional.

La dirección del autor o de los autores debe ser lo más clara posible para que los lectores que quieran comunicarse directamente puedan hacerlo por correo.

En cuanto a quién puede ser autor de una publicación, existen criterios bien establecidos internacionalmente que indican las condiciones mínimas para ser autor y evitar los llamados autores gratuitos o por complacencia (lo cual es fraude científico). Todo autor debe tener un alto grado de ética y honestidad.

Se considera autor a quien ha hecho una contribución intelectual importante a la investigación a publicar. Generalmente se considera lo siguiente.

1) Cada autor ha participado suficientemente en el trabajo para aceptar responsabilidad pública por las partes concerniente del trabajo.

2) Cada autor debe haber a) contribuido sustancialmente en la concepción y diseño, o en la recolección de datos o en el análisis e interpretación de los datos, b) en la redacción del artículo o en su revisión crítica en cuanto al contenido, y c) en la aprobación final de la versión a publicarse. Para ser autor debe cumplirse con a, b y c.

La consecución de fondos, recolección de datos o supervisión general de la investigación, no justifica ser autor. Algunas revistas requieren que los autores indiquen las contribuciones específicas de cada uno de ellos, así como las de los que figuran en los agradecimientos. Cualquier contribución que no cumpla con los requisitos de autoría debe ir en los agradecimientos.

Hay aspectos de ética que deben cumplirse, por ejemplo, el orden de aparición de los autores en el artículo debe ser previamente acordado entre todos los autores. El trabajo previo de otros investigadores sobre el tema debe ser citado, aun si los resultados son diferentes. La fuente de soporte financiero debe ser acreditada. Si se usa material protegido por derechos de autor debe obtenerse previamente su permiso. Si hay "conflicto de intereses", es decir, que haya financiamiento con interés comercial, debe expresarse así. En caso de trabajarse sobre personas, por ejemplo, pacientes, deben protegerse sus derechos de privacidad. No deben darse adelantos de investigación a la prensa para obtener reconocimiento público. Por encima de todo, evitar el fraude científico.

Para mayor información sobre este tema ver Salinas 1994 (publicado 1996) y Salinas 2004 (publicado 2005).

El Resumen y el *Abstract* deben ser, igualmente, informativos, claros, precisos y concisos (100-300 palabras), debe indicar en forma muy concreta, los objetivos de la investigación, la metodología utilizada,

los principales resultados obtenidos (datos y su significancia estadística), la discusión y las conclusiones más importantes. El resumen debe enfatizar los nuevos e importantes hallazgos logrados con la investigación. El resumen se presenta en un solo párrafo, es decir sin puntos y aparte. El *Abstract* es una traducción del resumen, pero debe ser hecho por una persona que conozca muy bien el idioma inglés y no usar los traductores de las computadoras para evitar graves errores en la traducción. Un buen resumen y *abstract* deben ser autosuficientes, es decir dar información suficiente sin necesidad de leer todo el artículo.

La introducción debe ser una presentación del tema o problema que se ha desarrollado, indicando qué se conoce del mismo, qué falta por conocer o resolver y qué se ha propuesto el autor (autores) resolver o completar con el trabajo. Se deben señalar las razones por las que es necesario el trabajo. La introducción por lo tanto incluye referencias, que deben ser las más actualizadas posible, aunque se aceptan algunas denominadas "clásicas" porque marcaron hito en el desarrollo del tema. No debe abusarse del número de referencias ni tampoco de la extensión de la introducción. Por lo general, alrededor de 400 palabras y un máximo de 25 referencias se considera apropiado. No debe hacerse una revisión bibliográfica del tema, tampoco hacer un recuento histórico del tema o problema, ya que esto puede estar ya hecho en algún texto o libro. Igualmente, se debe evitar definir el tema o problema, salvo que sea un problema nuevo, por ejemplo, una nueva enfermedad. No deben adelantarse datos, resultados o conclusiones en la introducción. Por lo general, los objetivos o propósitos del trabajo se enuncian en el último párrafo de la introducción, aunque puede hacerse simultáneamente con las razones que justifican el abordaje del problema. Es importante que los objetivos sean muy claros y precisos. Se recomienda en las investigaciones descriptivas (observacionales) indicar el objeto o fenómeno de estudio (qué se va a estudiar), mientras que en las experimentales, se sugiere indicar el factor de estudio (lo que se va a investigar), el factor de referencia (con lo que se va a comparar), el criterio de medición o evaluación, y la población sobre los que pretende aplicar los resultados de la investigación. Esto es una síntesis de los materiales y métodos. La introducción no debe incluir información que se encuentra en cualquier texto sobre el tema, ni conclusiones del trabajo que se reporta, ni recomendaciones. Si la introducción es razonablemente corta no hace falta separarlo con subtítulos.

Luego los materiales y métodos deben incluir en forma detallada los elementos utilizados para el desarrollo de la investigación. Esto permitirá a un lector repetir el estudio y comparar los resultados. Esto incluye el tipo de investigación, el sitio donde se desarrolló, los objetos o sujetos del estudio, los materiales y equipos utilizados, el método o procedimiento y el tipo de análisis estadístico usado. Todo esto debe ser descrito en forma explícita, pero sin repetir lo que se puede conseguir en otros artículos o libros, para lo que se dan las referencias del caso. Los métodos bien conocidos no es necesario describirlos, solo dar la referencia. En el caso de productos comerciales, debe darse su nombre genérico, no el comercial. Esta sección no debe ser muy extensa.

A continuación se dan los resultados, los cuales deben ser muy precisos, ya que son el núcleo del artículo. Los resultados, cuando son numéricos, generalmente se expresan en forma de tablas y de figuras o gráficos. Las tablas y gráficos deben ser de tamaño apropiado, no excesivamente grandes, ya que causan rechazo en el lector. En el texto se debe hacer referencia a cada tabla y a cada figura o gráfico, pero no repetir la información en ellos dada. Solo explicar lo más relevante de cada uno, para orientación del lector.

Luego viene la Discusión. La discusión es una interpretación de lo más importante que se ha logrado con los resultados de la investigación. Por lo general se realiza comparando los resultados obtenidos con los que hipotéticamente se había pensado que se encontrarían y con los resultados de otros autores, explicando por qué otros autores obtuvieron resultados diferentes o iguales a los encontrados en la presente investigación. La discusión, generalmente, es una parte muy corta dentro de un artículo científico. Sin embargo, es la parte más importante, pues allí se explica el significado y alcance desde el punto de vista científico, de los resultados, es decir, la parte innovadora de la investigación.

A partir de los resultados y discusión se generan las Conclusiones. Las conclusiones son el recuento de lo encontrado en los resultados. Se sugiere que las conclusiones sean muy cortas, casi telegráficas y expresadas de las más generales a las específicas.

Finalmente, se presentan las referencias de acuerdo con las normas de la revista o publicación adonde se va a enviar el artículo.

En algunos casos se incluyen los agradecimientos a la(s) persona(s) que contribuyeron en forma importante al desarrollo de la investigación.

Los artículos en revistas científicas no llevan anexos, ni notas al pie de páginas, salvo excepciones muy raras, tales como algunas fórmulas, ecuaciones, direcciones, etc.

Los nombres científicos deben escribirse en letras cursivas (itálicas o bastardillas), completos con su autor, por ejemplo, *Globodera rostochiensis* (Woll.), la primera vez que aparecen en el texto, luego solo la inicial del género y la especie completa, por ejemplo, *G. rostochiensis*.

Se deben usar numerales para las unidades específicas de medida, por ejemplo, 3 cm, 8 g, 9 h, 16 l, etc. Para otras cantidades que no tienen unidades convencionales, se deletrean las cifras hasta veinte y a partir de veinte se usan cifras, por ejemplo, seis árboles, doce hormigas, cuatro vacas, 85 casas, 37 pacientes, 875 rocas, 16 partos, etc.

Todas las unidades convencionales se expresan abreviadas (salvo razón especial del autor). Se abrevian en minúsculas (salvo las que puedan confundirse entre el submúltiplo y el múltiplo que en este caso se abreviará con mayúscula) y no llevan punto de abreviación, por ejemplo, g, cm, ml, °C, km, ha, DI, Mm, etc.

En el texto se debe referir a las tablas o figuras por su número y no con expresiones como: "...en la siguiente tabla...", "en la anterior figura...", ya que no se conoce la ubicación que tendrá la tabla o figura en la revista. La posición de la tabla o figura se debe indicar en el manuscrito. Algunas revistas indican que las tablas y figuras deben enviarse en hojas separadas e incluso algunas piden que las leyendas de tablas y figuras también deben ir en hojas separadas.

Las fechas deben presentarse preferiblemente de la siguiente manera: 5 de julio de 2008, si se abrevia sería solo el mes: 5 jul 2008, nunca deben usarse solo números para día y mes porque el sistema cambia entre países, así lo que para nosotros el 5 de julio de 2008, sería 5-7-2008, para otros esta cifra sería el siete de mayo de 2008, ya que utilizan primero el mes y luego el día, incluso hay otros que utilizan primero el año, luego el mes y por último el día, por ejemplo, 08-07-05, lo que para nosotros sería el ocho de julio del 2005.

Los exponenciales deben expresarse en cifras no en letras, por ejemplo, g/m², no g/m cuad., ni g por m cuad.

Proceso para la publicación de un artículo

El editor de una revista tiene que tomar una decisión sobre aceptar o rechazar un artículo. Esta decisión, generalmente, se basa en los siguientes criterios:

- 1) El mensaje que se presenta en el artículo (cuán claro, importante y nuevo es ese mensaje).
- 2) La relevancia del artículo al enfoque de la revista y su audiencia.
- 3) La acumulación de artículos aceptados.
- 4) Validez científica de la evidencia que apoya las conclusiones del artículo.
- 5) Calidad del manuscrito.

En primer término el artículo debe tener un mensaje y un buen mensaje se puede expresar en una sola oración. En segundo término están las consecuencias de los hallazgos, es decir, si el mensaje es nuevo, expande, confirma o rechaza un mensaje previamente publicado.

Antes de escribir el artículo, es necesario decidir la revista a la que se enviará, para adaptarse a las normas de dicha revista, tanto en forma como en estilo. Lo más conveniente es elegir una revista que sea arbitrada e indizada. Las revistas de alto prestigio tienen una alta tasa de rechazo, en algunos casos hasta del 90%. El rechazo de un artículo no significa siempre que el artículo no es bueno. Se entiende que las revistas no pueden publicar todos los artículos que reciben. El problema es que para los autores, el rechazo significa pérdida de semanas o meses antes de preparar y enviar a otra revista el artículo. El retraso de publicación es el intervalo entre la aceptación y la publicación que en promedio es de siete meses. Sin embargo, no se debe enviar a un mismo tiempo el manuscrito a dos o más revistas. La mayoría de las revistas requieren que los autores envíen una carta asegurando que el manuscrito no ha sido enviado ni será enviado a otra revista para su publicación.

Hay que tener en cuenta que un artículo solo tiene más probabilidad de ser aceptado que uno en una serie. Se debe evitar escribir varios artículos sobre un mismo tema, donde es muy poca la variación entre

uno y otro manuscrito. Esto se le llama “salami papers” por su analogía con el corte que se hace de un salchichón para sacar muchas rebanadas.

La validez científica tiene dos versiones: la validez interna se refiere al grado en que las conclusiones describen correctamente lo que sucedió en la investigación, es decir, que los resultados parecen ser exactos, los métodos y el análisis soportan cualquier escrutinio, y que la interpretación de los investigadores es firme. La validez externa, también llamada generalización, se refiere al grado en el que los resultados pueden generalizarse a la población de la cual se extrajo la muestra.

La calidad del manuscrito se refiere principalmente a la estructura del mismo, así como a la ortografía, sintaxis, estilo y forma, los cuales deben ser lo más perfectos posibles en relación con el tema y la revista a la que se piensa enviar. Un manuscrito mal redactado o mal presentado tiene pocas posibilidades de ser aceptado.

En algunos casos la revista requiere que todos los autores firmen una carta que incluya información sobre previa o total publicación duplicada o envío a otra revista de cualquier parte del trabajo, una declaración de relación financiera o similar que tenga que ver con la investigación, una declaración de que todos los autores han leído y aprobado el manuscrito, que se han cumplido con los requisitos para autoría y que cada autor cree que el manuscrito representa un trabajo honesto, y el nombre, dirección del autor con quien se mantendrá correspondencia.

Después de recibido el artículo, los editores lo envían a los árbitros o evaluadores quienes son expertos en el tema y quienes indicarán si aceptan o rechazan el artículo o deben hacerse correcciones o modificaciones antes de aceptarse. Si los autores no están de acuerdo con las sugerencias o críticas de los evaluadores deben dar por escrito sus razones para que los editores den su veredicto final.

Publicaciones seriadas o periódicas.

Se denominan publicaciones seriadas a lo que comúnmente conocemos como revistas o publicaciones periódicas, es decir, que tienen una frecuencia de publicación en ciertos periodos de tiempo. Según la Norma ISO 3297 que se refiere al número normado internacional de publicaciones seriadas o ISSN (Internacional Standard Serials Number), “Publicación seriada es una publicación en cualquier soporte, que se edita en partes sucesivas llevando, generalmente, una denominación numérica o cronológica y pensada, en principio, para continuar indefinidamente. Esta definición no incluye las obras que se publican en un número predeterminado de partes”.

Se recomienda que las publicaciones seriadas o periódicas presenten su Comisión Editorial, también llamada Consejo de Redacción, así como su Comisión de Política Editorial, también llamada Consejo Asesor, en aquellos casos que lo tengan. Es importante que indiquen que son depositarias de los derechos de autor (copyright ©), que incluyan la periodicidad de las mismas y en el caso de ser vendidas, el importe anual y el importe de cada ejemplar suelto.

Proceso de edición de revistas científicas.

Para iniciar la edición o publicación de una revista científica, primero se debe determinar el público o audiencia, es decir, los lectores a quien va dirigida la revista. Hay revistas de tipo general, para público en general, tal como Nature, Science, Recherche, etc y hay otras muy específicas tal como Gene. Por lo tanto hay que determinar su especialidad y enfoque. Hay que establecer el tipo de artículos que se publicará, por ejemplo, artículos originales, de revisión, cartas al editor, reproducción de artículos de otras revistas, biografías, artículos de tipo docente o educación continua, notas cortas, comunicaciones o ponencias o sus resúmenes, en reuniones científicas, etc. Luego hay que escoger un título que sea técnico, de la especialidad si es el caso, no muy largo, y preferiblemente atractivo, para atraer lectores. Se debería escoger un logotipo. Se debe decidir si la portada o cubierta será única, es decir, la misma en todos los números o volúmenes o será diferente. Se debe hacer una fase previa de promoción, indicando la disponibilidad de la revista, su enfoque, el tipo de artículos a publicar, su extensión, el estilo, tipografía, formato (tamaño), aceptación de material en papel, o medios virtuales incluyendo internet, aceptación o no de figuras a color, si será arbitrada, si será indizada, y de ser posible incluir las instrucciones para los autores, etc. Se debe decidir si el arbitraje o evaluación será abierta (el autor y los evaluadores conocen la identidad de cada cual) o a doble ciego (ni el autor conoce la identidad de los árbitros ni estos conocen la identidad de los autores) para asegurar mayor imparcialidad de parte y parte.

Cada revista debería tener un ente patrocinador que puede ser público (dependencia u organismo del gobierno, universidad, etc.) o privado (sociedad científica o profesional, organización no gubernamental, empresa, industria, etc.) que se denomina en inglés "Publisher". Luego el patrocinador o los organizadores de la revista deben designar un Consejo Editorial y si es posible una Comisión Editorial. Este Consejo o Comisión debe estar compuesto por personas que tengan conocimiento del proceso de edición de revistas (redacción, estilo, gramática, arbitraje, etc.) y de las diferentes disciplinas de las que tratará la revista, preferiblemente incluyendo personas de fuera de la institución patrocinadora. La revista debe tener un Director, Editor o Editor Jefe (este es el término más usado en la actualidad) y de ser posible uno o más Editores Asociados. Estas personas las nombra la institución patrocinadora o los miembros del Consejo o Comisión Editorial. A todas estas personas se les conoce como "editores". Estos organismos bajo la dirección del Editor Jefe deben reunirse periódicamente para discutir sobre los materiales recibidos, su pertinencia para la revista, su rechazo inicial o la escogencia y designación de evaluadores o árbitros, su ubicación en el volumen o número correspondiente, etc. Igualmente, discutir y decidir sobre otros asuntos relacionados, tales como búsqueda de fondos, contactos con otras revistas, sociedades, gremios, etc., suscripciones, tarifas, distribución, asistencia a reuniones relacionadas con la revista, adscripción a sociedades de editores de revistas científicas, etc.

Para fines logísticos, la revista debe tener una sede con, al menos, una oficina con los medios indispensables para su funcionamiento (mobiliario, equipo de computación, tele/fax, internet, materiales de oficina, etc.) y preferiblemente, una secretaria aunque sea a tiempo parcial.

Los editores deben asumir todos los pasos posibles para asegurar la exactitud de todo el material que publican, es decir, evitar la inexactitud, las afirmaciones incorrectas o distorsionadas o cualquier forma de fraude científico. Si se detecta que un artículo publicado es fraudulento o contiene graves errores que se ven en el texto, entonces la revista debe publicar una "retracción" en el próximo número posible y la palabra Retracción debe ir en el título de la retracción para asegurar que los indizadores lo capten así. Los editores deben publicar cuando sea adecuado, material de respuesta a artículos previos. Así mismo, deben suponer que todo el material publicado cumple con las normas de ética. Igualmente, deben proteger la confidencialidad de la información sobre personas o los pacientes del estudio (deben solicitar el consentimiento informado por escrito).

Árbitros

Los árbitros o evaluadores deben ser expertos en el tema y deben haber publicado al menos un artículo en una revista arbitrada en el último año.

La mayoría de las revistas científicas utilizan dos árbitros y si las opiniones son contradictorias, se acude a un tercer árbitro para tener su opinión que definirá la decisión de los editores de la revista.

Se debe usar el método llamado "doble ciego", es decir, ni los autores deben conocer a los árbitros, ni los árbitros deben conocer la identidad de los autores. De esta forma se evita cualquier tipo de sesgo en la evaluación, tal como la influencia inmerecida en favor o en contra del artículo por parte de los árbitros o por presión o aun reclamos injustificados por parte de los autores para con los árbitros.

CAPÍTULO 9.

PRESENTACIÓN DE UN TRABAJO CIENTÍFICO.

Presentación de un trabajo científico.

Planificación. Preparación.

Ayudas audiovisuales.

Otras ayudas audiovisuales.

Ensayo.

Local.

Notas.

Puntualidad.

La presentación de la charla y del orador.

Introducción a la charla.

Desarrollo.

Conducta durante la charla.

Buscar respuestas a posibles preguntas.

Al concluir la presentación.

Algunas sugerencias.

PRESENTACIÓN DE UN TRABAJO CIENTÍFICO.

Parte de este capítulo es tomado del libro de Salinas y Pérez (1993).

La presentación de un trabajo en una reunión científica, así como una charla o conferencia, debe ser bien planificada, preparada y presentada para que sea entendida y tenga éxito.

Planificación. Lo primero es saber a la audiencia a quien se dirigirá la charla o ponencia, para acomodar la charla a la audiencia. En los casos cuando las audiencias son muy diferentes es preferible presentar varias charlas. Hay que preguntar a los organizadores el tipo de audiencia y su nivel de conocimientos e interés sobre el tema, ya que la presentación será diferente si es para especialistas, para público en general o para una audiencia mezcla de los dos. En algunos casos cuando la audiencia es muy diferente es preferible presentar varias charlas. A su vez, el presentador debe preguntarse sobre la forma de comunicar su mensaje en el tiempo dado.

No debe usarse el manuscrito de un artículo para hacer una presentación porque leer y oír son dos formas diferentes de captar el mensaje. Para cambiar un artículo en presentación, debe seleccionarse los puntos a tratar, sintetizar la información para que quepa en el tiempo dado y simplificar lo que se va presentar para que sea entendido por el público a quien va dirigido.

En la **preparación** hay que buscar toda la información y las referencias posibles, datos experimentales propios o de otros autores, informaciones personales y todo cuanto pueda contribuir a cubrir el tema de la charla. Con toda la información reunida se pueden preparar hojas, folletos, boletines, etc. para repartir entre los asistentes. Se debe preparar y distribuir a la audiencia un resumen ejecutivo de la investigación. En algunos casos se distribuye una copia del material audiovisual, es decir de las diapositivas "power point" de la presentación. No es conveniente repartir el informe final o tesis completa, ya que muy pocos los leerán. Es conveniente tener a mano papel y lápiz para hacer notas de cualquier comentario, crítica o sugerencia de valor que pueda mejorar las conclusiones.

El material a repartir puede ser desde simples guías o esquemas de la charla hasta informes completos del tema.

Hay que evitar demasiados detalles y evitar sobrecargar de información la presentación. No sobrecargar la charla con cifras y datos estadísticos. Incluir solo los datos que justificarán y explicarán las conclusiones y las recomendaciones. Se deben evitar las abreviaciones, a menos que sean claras para la audiencia. Trate de enfocarse en el promedio de la audiencia. Use un lenguaje claro y sencillo.

Generalmente, la estructura de una presentación consiste de introducción, mensaje y conclusiones.

Ayudas audiovisuales. Las ayudas audiovisuales, bien diseñadas y seleccionadas, son de gran utilidad para destacar los puntos importantes de la presentación, incluyendo las conclusiones y recomendaciones. Recuerde el dicho chino que una imagen vale más que mil palabras. Las ayudas audiovisuales deben servir para mantener la atención de la audiencia, para presentar los datos en una forma clara y para hacer la presentación sin tener que leer notas. Las principales ayudas audiovisuales son las diapositivas fotográficas, las láminas transparentes de acetato y las diapositivas computarizadas (Power Point). Hoy día casi todas, si no todas las presentaciones se hacen en Power Point. Casi ninguna reunión científica acepta otro tipo de proyecciones que no sean en esta modalidad. En las diapositivas se deben presentar en forma mezcladas; texto, datos (tablas, gráficos, diagramas de flujo) y figuras, para mantener el interés de la audiencia. Las diapositivas son para leerlas la audiencia no el presentador. El texto no debe pasar de siete líneas, preferiblemente cuatro, incluyendo el título. No es conveniente usar más de ocho palabras por línea.

Las tablas muy complicadas no son ayudas visuales. Causan desatención o rechazo en la audiencia. Las tablas no deben tener más de siete líneas incluyendo el título y cuatro columnas.

Cuando sea posible, los gráficos deben sustituir a las tablas en presentaciones visuales. La preparación de gráficos actualmente es muy fácil con los programas de computación. Por lo general, hay cuatro tipos de gráficos: barras o columnas, curvas, de sectores o tortas y de dispersión.

Los diagramas de sectores o tortas son mejores para ponerles letras que los de columnas. Los trozos de una torta no deben ser más de cinco. Debe evitarse sobrecargar los gráficos.

El número de columnas debe limitarse de cinco a siete.

No se deben mostrar más de dos o tres curvas en una diapositiva.

Los diagramas de dispersión son buenos para presentaciones de diapositivas, ya que dan una idea general de la dispersión de los datos y muestran su relación.

Los diagramas de flujo no deben ser complicados. Es preferible hacer varios simples a partir de uno complejo.

Las figuras y dibujos o cualquier otra imagen deben ser seleccionadas cuidadosamente.

Un error común es poner mucha información en una diapositiva. La regla es que cualquier diapositiva debe ser posible de leer desde la última hilera de la audiencia.

Debe tenerse en cuenta que las diapositivas son de forma rectangular con el lado mayor horizontal.

Las letras minúsculas se leen mejor que las mayúsculas.

Los colores a usar deben servir para mejorar el entendimiento de la presentación. Las combinaciones de colores más comúnmente usados son azul y blanco o verde y amarillo. El número de colores debe ser limitado. El rojo es difícil de leer y cansa la vista.

Computadoras: El uso de programas de computación, especialmente Power Point, hace la elaboración de diapositivas mucho más fácil. El programa va guiando a la persona en la elaboración, paso a paso, Además, ofrece muchas alternativas, incluyendo animaciones, aunque no se debe abusar de las animaciones para evitar distraer al público. Se pueden importar fotografías y dibujos o textos de otros programas. El programa permite hacer notas de texto a cada diapositiva y se pueden imprimir las diapositivas con sus notas para servir de guía al presentador o repartir al público. Las diapositivas se pueden ver en las computadoras para modificar u ordenar. Las diapositivas se pueden guardar para usar en otra presentación y se pueden proyectar con un tiempo fijado de antemano.

Láminas transparentes de acetato. Este tipo de láminas se usa para proyecciones de grupos pequeños. Las ventajas son: que no se necesita oscurecer el salón, que el presentador está de frente a la audiencia teniendo, por tanto, mejor contacto visual, que son económicas de hacer, que se pueden hacer rápidamente, a mano, en fotocopidora o en impresora de computadora (con láminas para ese fin), los proyectores son fácil de armar, menos propensos a fallar y no se necesita un proyccionista, el presentador puede escribir directamente sobre la lámina con un marcador, la información se puede acumular dibujando sobre la lámina o sobreponiendo láminas, se pueden usar colores.

Las desventajas son: No son buenas para grandes audiencias, la imagen proyectada no es nítida, pueden parecer hechas a la carrera si no son muy bien hechas.

Otras Ayudas audiovisuales.

Tiza y pizarrón. Los elementos más comunes de ayuda audiovisual en una presentación son la tiza y el pizarrón. Con ellos se escribe, se dibuja, se hacen listas, croquis, mapas, curvas, tablas y cuadros estadísticos y sus respectivos gráficos, se hacen descripciones gráficas de elementos desde los más pequeños como un átomo hasta los más grandes como una galaxia. Sin embargo no se debe abusar de la tiza y la pizarra, pues si se gasta la mayor parte del tiempo escribiendo o dibujando, se hace tediosa y arruinar la presentación. Se debe usar la pizarra solo para reafirmar los puntos más importantes de la presentación o para aclarar dudas que surjan de las intervenciones del público. En algunos casos, de ser necesario, se hace un esquema de algún punto o de toda la conferencia, antes de comenzar la misma. Cuando son dibujos que incluyen varios componentes, se pueden usar diferentes colores para hacer más clara la ubicación de los componentes. Esto se aplica a cualquier método de hacer gráficas que se usa.

Láminas y rotafolio. Otros elementos comunes como ayuda visual de las presentaciones son las láminas y los rotafolios. Los primeros son simples hojas de papel, cartulina o cartón, donde se han escrito o dibujado los elementos que se desean discutir o enfatizar. Preferiblemente se deben llevar numerados para evitar confusión. Hay que asegurar la forma de fijarlos a la pared o pizarra. El rotafolio es un juego de láminas fijadas a un soporte y se las va mostrando al pasarlas hacia atrás.

Grabaciones. Es un método muy usado en presentaciones sobre música y en ciencias biológicas, especialmente grabaciones en cassettes. Se usa para identificar cantos o voces de animales y sonidos de diversa índole.

Cine, TV, videotape y video digital. Estos métodos son más avanzados y más usados hoy en día. Tienen muchas ventajas en relación con los otros ya vistos, pero su costo y complejidad de operación los hacen más limitados en cuanto a su uso, por lo cual no daremos más detalles sobre ellos.

Ensayo. Antes de hacer la presentación, a menos que se sea un experto, se debe practicar la charla, para tener una medida del tiempo que se toma en dictarla. Si es más largo o más corto que el tiempo programado se debe ajustar cambiando la velocidad al hablar o la longitud del texto y en último caso eliminando o añadiendo elementos no indispensables para la charla.

Es importante mantener un orden de la materia tratada, por lo cual al practicar la charla se puede comprobar si el que se ha programado es el más conveniente o es preferible hacer algunos cambios.

Una parte importante de cualquier charla, quizá la más importante, es la elocuencia del orador, ya que de ello depende que la charla sea un gran éxito o un fracaso rotundo. En cualquier tipo de charla, sea de carácter cultural, científico o técnico, el lenguaje debe ser lo más sobrio posible, sin dejar de ser elegante. Debe usarse la terminología propia de la especialidad en forma moderada con el objeto de no lucir pedante y correr el riesgo de no ser entendido, además de que puede crear un rechazo en la audiencia.

No es conveniente, a menos que sea una audiencia muy conocida del orador, hacer uso de modismos o juegos de palabras, tampoco es conveniente abusar de neologismos, incluyendo las traducciones libres de palabras o frases de idiomas y mucho menos usar las palabras foráneas directamente.

La dicción es importante y aparte de los defectos físicos que impidan la buena pronunciación, debe evitarse "comerse" sílabas o letras al final de las palabras, acentuación defectuosa, recargo o énfasis en palabras no importantes y sobre todo evitar la forma de hablar común en los discursos y mítines políticos. Para vencer un poco el miedo escénico, es conveniente practicar la charla frente a otras personas, preferiblemente adultos conocedores del tema, pero en último caso se puede hacer frente a niños o aun frente a animales de la casa (perros, gatos, etc.), ya que parece que el miedo escénico es provocado, en parte, por los ojos que miran a la persona.

La presentación debe ser ensayada para tener bien definido el tiempo a dedicar a cada diapositiva y no sobrepasarse del tiempo total de la presentación. El ensayo puede hacerse solo o con la ayuda de otras personas. Para una presentación de diez minutos, por ejemplo en una reunión científica, no más de cinco páginas de texto a doble espacio deben usarse. Como regla general se considera una diapositiva por minuto si la diapositiva incluye información, pero si solo tiene títulos o palabras clave, 5 a 10 segundos

cada una. Revisar bien las diapositivas y su orden antes de hacer la presentación. Si durante la presentación se necesitará regresar a una diapositiva, se debe incluir una copia y no regresar porque se puede perder el orden.

Local.

Antes de hacer la presentación es conveniente revisar el local para comprobar que existen las condiciones mínimas, tales como suficiente espacio para el número de personas previsto; buena acústica para evitar que se “pierda” la voz, especialmente con oradores de tono de voz grave; suficiente luminosidad, especialmente en el área donde estará el orador; un pizarrón o sitio de proyección si se van a usar estos medios; toma-corrientes cerca de los sitios donde estarán ubicados los aparatos eléctricos (proyectores, grabadores, objetos de demostración, etc.). Es aconsejable revisar el podium, el micrófono, los parlantes, el control remoto, el apuntador, las luces, etc. Entregar en avance el diskette o CD al proyeccionista.

Debe tratar de ubicar la entrada del público por la parte opuesta al sitio del orador, para evitar las molestias e interrupciones que causan las personas que llegan tarde o se van temprano.

Notas.

Siempre que se hace una presentación es conveniente llevar un esquema con los puntos a destacar y ordenarlos según su importancia, es decir, a manera de índice o tabla de contenido de un libro. De esta manera al ir desarrollando la charla será fácil, mediante una ojeada al esquema, recordar algún punto que se pudiera haber olvidado debido a la presión psicológica del orador. Solo las personas muy experimentadas en dictar charlas o conferencias y con gran dominio de su especialidad, pueden dar una buena charla sin el riesgo de olvidar algún punto o de cambiar el orden de los elementos de la presentación.

Además del esquema principal de la presentación, es conveniente llevar notas adicionales que complementen o ayuden a recordar asuntos importantes del contenido de la charla, por ejemplo, datos numéricos, fechas nombres, mapas, figuras o aun citas bibliográficas completas, incluyendo párrafos de los textos más importantes de recordar. Aun se pueden llevar libros u objetos que sirvan de apoyo o recordatorios de partes importantes a destacar en la charla.

Generalmente, el esquema y las notas complementarias se llevan en tarjetas de cartulina de las comúnmente usadas para fichas bibliográficas. Las medidas más comunes son 12.5 x 7.5 cm. El estilo recomendable para estas notas es el telegráfico que cada persona sabe descifrar y ahorra tiempo y espacio.

Puntualidad.

Este es uno de los factores más importantes en el éxito o fracaso de una conferencia, debido a que la buena impresión que da una conferencia puntual predispone favorablemente a la audiencia para el desarrollo de la charla. Por otra parte, debe tenerse en cuenta la mutua cortesía hacia las personas que se presentan con puntualidad o aun con cierto tiempo de anticipación a la hora fijada para la charla. En todo caso y para no ser excesivamente estricto con la hora, puede darse un período de 5 a 10 minutos de espera.

Un caso diferente son las presentaciones de trabajos, ponencias o intervenciones en reuniones tales como congresos, jornadas, seminarios, etc., donde la puntualidad es estricta. De no estar presente un expositor, debe darse curso a las otras personas que le siguen y eliminar al ausente, ya que de otra forma se perdería el orden del evento.

La finalización de la presentación en cualquiera de los dos casos anteriores debe ser igualmente puntual. Debe tenerse en cuenta que retrasar o alargar la charla, especialmente alargarla, puede incomodar a los participantes en cuanto a su deseo de participar en la discusión final o simplemente por tener compromisos que cumplir después de la charla.

No es conveniente prolongar una charla por mucho tiempo después de lo programado y practicado, por interesante que parezca, pues comienzan a repetirse partes de ella o se incluyen partes que no fueron programadas y por lo tanto se corre el riesgo de cometer errores u omisiones.

La presentación de la charla y del orador. La presentación de la charla y del orador es un punto importante, ya que sitúa a la audiencia en el tema a tratar y por otra parte indican la calificación y experiencia que el ponente tiene sobre el tema a desarrollar. Esta presentación debe ser hecha por otra persona que no sea el orador y preferiblemente que conozca la trayectoria del ponente en relación con el tema de la charla.

La presentación de la charla o conferencia debe comenzar por el título de la misma y luego hacer un breve comentario sobre la importancia del tema en general, destacando algunos aspectos de interés especial, por ejemplo, por lo actualizado del tema para la audiencia presente, etc. La presentación del ponente debe ser también muy breve, indicando su nombre, profesión o título y cargo actual. Se deben destacar los aspectos más sobresalientes o conocidos de la persona en relación con el tema de la charla, especialmente de la "obra hecha". Aun se puede citar alguna anécdota del orador en relación con el tema por discutir, pero con la audiencia del mismo, pues de otra forma puede ser de su desagrado.

La presentación debe ser muy breve, pues de otra manera se corre el riesgo de convertirse en otra charla. Así mismo, el presentante no debe adelantarse al ponente dando los conceptos, datos o análisis y críticas que el orador va a desarrollar. Con esto no parecerá más inteligente o mejor informado que el ponente sino pedante y descortés.

Introducción a la charla. Antes de la introducción propiamente dicha de la charla, el ponente debe dar agradecimientos a la institución sede de la charla, a los invitadores u organizadores y destacar algún o algunos miembros distinguidos entre el público presente.

Para la introducción de la charla propiamente dicha, el ponente debe repetir claramente el título y luego hacer un breve recuento histórico del desarrollo del tema. En ciertos casos esto último no es posible, especialmente en los temas de carácter estrictamente técnico. Luego se explica, en la forma más sencilla posible, la importancia del tema y su relevancia actual o en relación con la audiencia. Si es necesario se puede indicar cuáles serán los principales temas a tratar y el orden en el que serán tratados.

Desarrollo. Esta es la parte más importante de la charla, pues es la charla misma. Debe desarrollarse en la forma más parecida posible a la practicada anteriormente. No es conveniente separarse del orden y esquemas establecidos, pues se corre el riesgo de caer en equivocaciones, errores y contradicciones. La charla debe ser lo más clara, precisa y sencilla que se pueda con el objeto de mantener el interés y lograr su entendimiento por parte del público. Hay que evitar la jerga técnica, ya que esta no impresionará sino más bien confundirá y distraerá a la audiencia.

Nuevamente es conveniente destacar la importancia del uso de un vocabulario sencillo a través de una elocuencia elegante pero sobria. No es conveniente sobrecargar al público de fotografías, tablas, datos, fechas, nombres o cualquier otra forma específica que, casi seguro, va a ser olvidada muy pronto después de la charla.

La charla o conferencia debe ser dictada y no leer el texto de la misma, mucho menos cuando el texto se ha repartido al comienzo. Las personas se dedican a seguir la lectura y perderían el interés en el contenido para evitar retrasarse en relación con el orador, más aun aquellos que se preocupan por la reglas gramaticales estarán lápiz en mano corrigiendo los errores del texto escrito.

Conducta durante la charla. La conducta del ponente es de vital importancia para la charla. De esto depende en gran parte la opinión del público acerca de la calidad de la charla y por supuesto del ponente.

En primer término, la presentación personal es importante, pero no comentaremos a fondo esta parte pues es muy discutible y controversial. No estaría a tono una persona en "blue jean" dictando una charla en una sesión solemne de una Academia de Historia, como no estaría a tono una persona en traje oscuro y corbata ante un grupo de agricultores y ganaderos. En todo caso, por razones de simple cortesía y respeto a los demás, es obvio que un orador no debería presentarse ante el público, si está sucio, despeinado, mal oliente o con ropas sucias y rotas.

En cuanto al comportamiento durante la charla, es conveniente mantenerse de pie, a menos que haya una norma contraria o impedimento físico. Una persona sentada durante una charla tiende a hacerse monótona, más aun si su voz es grave y lenta. Estar de pie obliga a cierta actividad y movimientos, aun en aquellos sitios donde hay un podium, palestra o sitio único para el orador.

Aun en estos sitios y en general en cualquier charla es conveniente no quedarse en un solo sitio, sino dar algunos pasos de vez en cuando, si es posible de lado a lado del salón o local. Con esto se logra que también el público que está sentado deba hacer algunos movimientos y evita que se fatiguen muy rápido. Sin embargo, no debe sobrepasarse en estos "paseos".

En cuanto al uso del pizarrón, carteleras, pantallas, etc., es conveniente mezclarlos lo más posible con la charla, pues le da agilidad a la misma. Sin embargo, cuando se habla y se escribe o se muestran datos en el pizarrón o pantallas, no deben hacerse las dos cosas al mismo tiempo, es decir, no debe hablarse al pizarrón sino al público. Se escribe una o dos líneas y se habla una o dos frases, luego escritura y así sucesivamente. Lo mismo con la cartelera o pantalla.

Nunca deben adoptarse posturas que denoten, no solo mala educación sino irrespeto a la audiencia, por ejemplo, recostarse sobre el escritorio, el podium, el pizarrón, bostezar, sentarse sobre el escritorio, poner el pie sobre la silla y otras formas poco gentiles para quienes han venido a escuchar la presentación.

En relación con ciertas "muletillas", es decir, detalles que ayudan al orador a mantener la calma, debe guardarse mucha reserva, pues por lo general distraen la audiencia, especialmente por lo repetido e insistente del movimiento. Algunos ejemplos comunes son: sonar las llaves o monedas en el bolsillo, sacar un llavero, cadena o cuerda y jugar con ellos en el aire, tirar la tiza al aire y atajarla repetidas veces, pasarse la mano por el pelo, sacudirse un imaginario sucio de la ropa, acomodarse los anteojos con insistencia, etc. En todo caso debe evitarse golpear con la mano la mesa desde donde se habla, ya que distrae al público o lo pone en cierta tensión nerviosa. Igualmente debe evitarse golpear el suelo o la pared con la varilla que se usa para señalar sobre el pizarrón o pantalla. En algunos casos un golpecito muy leve puede usarse para indicarle a la persona que maneja el proyector que debe cambiar la diapositiva. Mayor cuidado debe ponerse en algunas "muletillas" poco elegantes o corteses, tales como toser innecesariamente, limpiarse las uñas, los oídos o la nariz, o limpiarse insistentemente los zapatos frotando un pie sobre la pantorrilla de la otra pierna.

Hay ciertas "muletillas" verbales que deben evitarse, por ejemplo: ¿sí?, pues, o sea, esto..., este..., precisamente, entonces, etcétera, por ejemplo, ¿verdad?, ¿no es cierto?, okei.

Debe hablarse en la forma más natural posible, pero, como se ha dicho antes, en forma sobria y elegante, sin sobrecargar la retórica ni llegar a la simpleza de lo grotesco. Una regla básica de respeto, no solo en la presentación, sino en la vida común, es no usar obscenidades ante personas desconocidas. Se corre el riesgo de que seamos respondidos de la misma manera o peor. Durante la charla, al igual que en el texto escrito, deben usarse más o menos en la misma proporción, las tres personas de la conjugación verbal, primera y tercera del singular y primera del plural. Con esto se evita la monotonía de usar una sola persona y se evita el exceso de modestia o pedantería si solo se usa la primera del plural y tercera del singular o la primera del singular, respectivamente.

En el transcurso de la presentación pueden hacerse comentarios humorísticos y aun chistes referentes al contenido del tema, aun alusiones a situaciones o condiciones de buen humor. Con esto se mantiene cierto interés en el público, es decir, se evita que se duerman cuando la charla es muy "pesada". Sin embargo, no conviene abusar de ese recurso pues se corre el riesgo de caer en lo cómico o grotesco y quedar como un payaso, con lo que se pierde toda la presentación y el respeto en el orador.

En algunos casos es conveniente hacer referencias o alusiones directas al público o indagar si se conoce algún dato o información, o si se ha entendido cierta parte de la charla. Esto puede hacerse dirigiéndose al público en general o a alguien en particular. Algunos oradores prefieren que sea el público quien intervenga, discuta o pregunte en el momento que lo desee y no al final de la charla como es lo más común. En este caso, la persona debe ser experta en la materia para evitar situaciones embarazosas y por otra parte debe evitar el exceso de intervenciones que puedan desviar o tergiversar el orden o interés de la charla.

Al contestar cualquier intervención de un miembro del público, debe hacerse de la forma más respetuosa posible, dirigiéndose siempre de "usted", así la otra persona sea muy amiga. No es conveniente y a veces resulta de mal gusto hacer chistes o costas de preguntas o intervenciones del público. Esto solo logra crear un rechazo general y animadversión por parte del aludido, lo que puede resultar en un contra ataque del público o lo que es peor, en un silencio absoluto, en ambos casos se pierde la presentación.

Las recomendaciones deben dirigirse a las personas o instituciones encargadas de llevarlas a cabo, enfatizando su factibilidad. Las recomendaciones específicas son mejor aceptadas que las generales, y

mejor aun si se presentan o acompañan de un plan de acción. Incluso se deberían presentar las ventajas y desventajas de cada opción.

Antes de terminar la conferencia o charla, es conveniente hacer un resumen de la misma, lo más breve posible, de los puntos más importantes de la presentación y hacer una síntesis de las conclusiones que se puedan sacar de dicha presentación. El período de preguntas e intervenciones puede ir antes o después de este resumen, aunque es preferible hacerlo antes para dejar más amplitud para las intervenciones del público.

Buscar respuesta a posibles preguntas.

Generalmente, al final de la presentación se abre un período de preguntas e intervenciones por parte de la audiencia. Debe permitirse un tiempo suficiente para la discusión (preguntas y comentarios). En este caso es conveniente prever las respuestas a las intervenciones más probables de acuerdo con la charla y con la audiencia, para lo cual se puede recurrir a algunas personas, haciéndoles conocer el contenido de la charla y pidiéndoles que hagan una crítica dura, tal como la haría alguien de la audiencia. Hay que estar preparado para recibir comentarios, críticas y sugerencias, pero también hay que estar preparado para defender los resultados.

Al concluir la presentación.

Una vez concluida la presentación es conveniente que la persona que hizo la presentación del orador, agradezca al ponente por dicha presentación y al público por su asistencia y participación en la discusión.

En algunos casos, cuando la presentación no es en el sitio de trabajo del ponente, es conveniente que el orador permanezca unos minutos más, dialogando directamente con aquellas personas que se acerquen a aclarar dudas sobre el tema tratado.

Después de la presentación se debe hacer un resumen escrito de la misma y enviarlo a las personas más relevantes o involucradas con el tema.

Algunas sugerencias.

El gran reto para el presentador es mantener la atención de la audiencia. Si la presentación es fastidiosa y las luces están bajas, muchas personas se dormirán.

Al hablar a un micrófono móvil, procure que no pegue con algo que le transmita ruido al sonido.

Debe mirarse a la audiencia en los ojos.

Nunca lea un texto ni las diapositivas. La audiencia las leerá. Use tarjetas o diapositivas con notas para hacer la presentación sin leer un texto. La variación del tono de voz mantiene la atención del público.

Si hay traducción simultánea, sí se debe leer las diapositivas para permitir a los traductores hacer la correspondiente traducción. Mejor aun, es dar antes una copia del texto a los traductores.

Hay que mantener el tiempo estipulado para la presentación. Tomar más tiempo es mala conducta para la audiencia y para los presentadores que vienen después.

Si al final hay un periodo de preguntas, se deben responder de manera bien educada, nunca de forma brusca o a manera de confrontación, aunque sea provocada por alguien del público. En caso de no saber la respuesta, hay que decirlo sin rodeos.

ANEXOS

Anexo 1.

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN.

Pedro José Salinas, PhD (Lond)
Universidad de Los Andes.
Mérida. Venezuela

Las cifras entre paréntesis indican la puntuación asignada en cada caso. La puntuación máxima es 76.
En caso de discrepar con alguna parte del proyecto deben sugerirse las modificaciones.

A. EL INVESTIGADOR

1. Experiencia como investigador activo. Años: 0-1 (1) 1-5 (2) 5-10 (3) Más de 10 (4)
2. Trabajos publicados en los últimos dos años: 0 (0) 1 (1) 2 (2) Más de dos (3)
3. Investiga: Solo (1) En grupo pequeño (2 a 4 personas) (2) En grupo grande (más de 4 personas) (3)
4. Es orientado: Desde el exterior (1) Localmente (2) Se dirige el mismo (3)
5. Tiene aceptación escrita del colaborador o del asesor. Sí (1) No (0)

B. APRECIACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1. Título. ¿Es informativo, claro, específico, preciso, conciso? Sí (1) No (0)
2. Importancia. ¿Se establecen los criterios utilizados para determinar la importancia? Sí (1) No (0)
3. Justificación. ¿Se señala claramente por qué es necesario resolver el problema planteado? Sí (1) No (0)
4. Alcances. ¿Se indica la posibilidad real de aplicar los resultados? Sí (1) No (0)
5. Significado. ¿Se señala el avance o progreso que se logrará para la ciencia o para la especialidad? Sí (1) No (0)
6. Objetivos. ¿Son claros? Sí (1) No (0); ¿Son precisos? Sí (1) No (0); ¿Son alcanzables? Sí (1) No (0)
7. Hipótesis. ¿Están bien formuladas? Sí (1) No (0); ¿Son demostrables? Sí (1) No (0)
8. Revisión de la literatura. ¿Está actualizada? Sí (1) No (0); ¿Está bien ordenada? Sí (1) No (0); ¿Es congruente? Sí (1) No (0)
9. Variables. No hay (0). Faltan (1). Suficientes (2). Sobran (2). ¿Están bien definidas? Sí (1) No (0); ¿Son cuantificables? Sí (1) No (0)

IO. Metodología.

- a. Espacio Físico. ¿Adecuado? Sí (1) No (0)
 - b. Individuos. ¿Bien seleccionados? Sí (1) No (0); ¿Buen tamaño de la muestra? Sí (1) No (0); ¿Buen número de observaciones? Sí (1) No (0)
 - c. Materiales. Adecuados (2). Faltan (1). Sobran (1).
 - d. Equipos. Adecuados (2). Faltan (1). Sobran (1).
 - e. Método o procedimiento. ¿Adecuado? Sí (1) No (0);
¿Factible? Sí (1) No (0)
- II. Plan de Trabajo y Cronograma.
Etapas: Adecuadas (2). Faltan (1). Sobran (1).
Duración total: Suficiente (2). Muy corta (1). Muy larga (1).

12. Presupuesto. Bien elaborado (1). Mal elaborado (0).

Falta información. Sí (1) No (0)

¿Son razonables los gastos? Sí (1) No (0)

Debe modificarse lo siguiente:

Partida: Solicitado: Modificarse a:

Personal

Viáticos y pasajes

Materiales

Equipos

Otros gastos

13. Fuente de financiamiento: Autofinanciado (1); Institución propia (1); Otras fuentes (Indicar) (2)

14. Recursos humanos. ¿Necesita? Sí (1) No (0) Asesores. ¿Adecuados? Sí (1) No (0). Ayudantes.

¿Adecuados? Sí (1) No (0)

15. Anexos. ¿Son necesarios? Sí (1) No (0)

C. EVALUACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

I. Prioridad de desarrollo. ¿Es el proyecto consistente con las metas nacionales o regionales de desarrollo? Sí (1) No (0)

2. Aplicabilidad regional. ¿Serán los hallazgos científicos aplicables en países o regiones en desarrollo distintas de aquella en la que se llevará a cabo la investigación? Sí (1) No (0)

3. Utilidad. ¿Ayudará la investigación a cerrar la brecha en los niveles de vida o a disminuir la desigualdad de desarrollo en la población? Sí (1) No (0)

4. Recursos locales. ¿Hará el proyecto uso total de los recursos locales y de los investigadores de la región? Sí (1) No

5. Capacitación. ¿Se capacitarán nuevos investigadores? Sí (1) No (0). ¿Resultará el proyecto en investigadores mejor capacitados y más experimentados? Sí (1) No (0).

¿Resultará el proyecto en unidades o instituciones de investigación más efectivas? Sí (1) No (0)

6. Área de investigación. ¿Encaja el proyecto de investigación dentro de las áreas prioritarias de la institución? Sí (1) No (0)

7. Se elaborará: Informe Final (1); Tesis de pregrado (1); Tesis de Especialidad (2); Maestría (3); Doctorado (4); Trabajo de ascenso (3)

8. Publicaciones. ¿Se publicarán los resultados? En nivel: Local (1); Nacional (2); Internacional (3)

9. Se considera investigación: Básica (1); Básica-Orientada (1); Aplicada (1); Tecnológica (1). [La puntuación puede variar de acuerdo con la institución patrocinante o financiera].

IO. Otras sugerencias sobre el proyecto.

II. El proyecto debe ser: a) Aprobado. b) Aprobado previas las modificaciones sugeridas. c) Devuelto para reformulación. d) Rechazado.

ANEXO 2.

Tablas bien elaboradas.

Tabla 5. Medicamentos parenterales para el tratamiento de emergencias hipertensivas.

	Dosis*	Tiempo de reacción, min.	Reacciones adversas
Vasodilatadores			
Nitroprusiato de sodio	0.5-10 mcg/kg/min como		

	infusión IV	Instantáneo	Nauseas, vómitos, contracciones musculares, intoxicaciones por tiocianato, metahemoglobinemia.
Nitroglicerina	5-100 mcg/min como Infusión IV	2 – 5	Cefalea, taquicardia, vómitos, metahemoglobinemia.
Diazóxido	50-100 mg/bolo, repetido, o 15-30 mg/min por infusión IV	1 - 2	Hipotensión, agravamiento de angina pectoris.
Hidralazina	10-20 mg IV, 10-50 mg IM	10	Taquicardia, cefalea, vómitos, agravamiento de angina pectoris.
Inhibidores adrenérgicos			
Clorhidrato de fentolamina	5-10 mg IV	1 – 2	Taquicardia, hipotensión ortostática.
Camsilato de trimetafán	1-4 mg/min como infusión IV	1 – 5	Paresis del intestino y vejiga, hipotensión ortostática, visión borrosa, boca seca.
Labetalol	20-80 mg, bolo IV cada 10 min 2 mg/min infusión IV	5 – 10	Broncoconstricción, bloqueo Cardíaco, hipotensión ortostática.
Metildopa	250-500 mg infusión IV	30 – 60	Somnolencia

* IV indica intravenosa IM indica intramuscular

Tabla 12. Número de *Globodera rostochiensis* en diferentes estados de desarrollo, encontrados en las raíces de variedades de papa resistente y susceptible. Primer sitio, 2008.

Nematicida (cm profun.)	Número de <i>G. rostochiensis</i> / g de raíz					Quistes post-cosecha / g de suelo
	Larvas		Adultos		Total	
	2º y 3º	4º	Machos	Hembras		
					20 abril	23 septiembre
	Variedad resistente *					
3	26	78	0	95	199	2.7
5	20	92	6	73	191	--
Media	23	85	3	84	195	1.4
	Variedad susceptible **					
3	36	82	54	121	293	5.1
5	22	94	68	153	337	4.9
Media	29	88	61	137	315	5.0

* Merideña

** Sebago

ANEXO 3. Tablas mal elaboradas.

1) No tiene número, ni leyenda, exceso de hileras y columnas, líneas de separación de hileras y de columnas.

NIC.	EDAD	SEXO	CLINICA	PRESIONES					MORFOLOGIA			%	DIF A-V	G.C.	RPT	RAP	P.H.
				ART.PUL. (p.m.)	CAP.PUL. (p.m.)	AUR.DER (p.m.)	VENT.DER (D ₂)	VENT.IZQ (D ₂)	CAP.PUL.	AUR.DER.	VENT.DER						
I.R.	41	F	ASINTOMATICOS	20	11	5	5		normal	normal	normal	87	6,4	8,5	188	75	I
T.G.	19	F		20	12	5	5		normal	normal	normal	93	6,1	6	166	106	I
C.V.	30	M		20	12	5	5		normal	normal	normal	78	5,9	6,3	253	101	I
A.G.	42	F		20	12	5	5		normal	normal	normal	89 98	4,3	5,9	268	107	I
H.A.	54	M		20	12	5	5		normal	'a'	normal	76	5	5,6	285	114	I
E.J.	30	F		20	12	5	5		'a'	normal		78 85	4,9	5	316	126	I
M.V.	36	M		20	12	7	5		'a'	'a'	platillo	73	6,1	8	200	90	II
P.J.	54	M		20	12	5	5		'a'	'a'	platillo	76		9,4	170	68	II
A.R.	27	M		20	12	4	4			cañón	normal	99	6,2	4,7	340	136	I
I.R.	41	M		20	12	5	5		normal	'a'	normal	88 94	5	4,2	380	152	II
A.F.	23	M	20	12	5	5		cañón	cañón	normal	80 86	5,1	4,9	326	133	I	
J.V.	62	M	20	12	5	5	12	cañón	normal	normal	95	5,5	5,4	320	120	I	
G.V.	54	F	20	12	5	5	12	normal	cañón	normal						I	
M.Z.	40	M	20	12	5	0		normal	'a'	platillo	93	6,4	5,6		114	II	
J.V.	40	F	8	12	7	5		normal	'a'	inespec.	91	6,8	5	208		II	
E.A.	38	M	8	12	5	0		'a'	'a'							II	
J.R.	57	M	30	20	10	10			'a'	platillo	97	6,9	8,5	668	222	III	
A.G.	39	F	19	8	3	5		normal	cañón 'a'	normal	96	4,8	4,4	353	204	II	
A.C.	54	M	15	12	4	4		normal	'a'	normal	95	6,2	8,0	392	78	II	
A.R.	49	M	55	27	26	22			I.T.	dip platillo	89	5	4,2	1047		III	
V.C.	62	M	27	14	8	8		'a' cañón	'a' cañón	dip platillo	84	4,4	4,7	457	220	III	
M.C.	49	M	30	25	10	10		'a' IM cañón	'a' cañón	dip platillo	98	7,1	8,2	743	123		
V.G.	40	M	20	10	4	4			normal	normal	88 94	4,5	4,6	347	173		
A.D.	38	F	20	12	5	5			cañón	normal	75	4	4,2	380	152	I	
C.P.	49	F	30	20	10	10		I.M.	'a' cañón	dip platillo	93	7	2,6	895	298	IV	
V.A.	42	F	20	12	4	4		cañón	cañón	inesp.	80 83	7,8	2,8	571	228	I	
E.T.	40	M	20	12	5	5			'a'		86 92	7,9	8,8	412	164	II	
J.F.	40	M	20	12	5	5		normal	normal	normal	91					I	
I.G.	46	M	20	12	8	8		I.M.	I.T.	asc.lent dip-plat.	84 89	5,6	5,4	291	116	III	
I.G.	53	F	18	5	4	4	10		'a'							II	
R.C.	31	F	14	10	8	8			'a'	dip platillo						II	

SINTOMATICOS SIN INSUFICIENCIA CARDIACA

2) Tabla con leyenda en pirámide, mal uso de "Fuente" y usa mal la palabra Formato.

Tabla 4
 IRA. Atención Primaria a nivel Terciario
 Distribución por patología y edad
 Hospital Central de San Cristóbal. 1989.

PATOLOGIA	EDAD < 12		2 - 24		> 24	
	I	II	I	II	I	II
Amigdalitis	4	5	8	2	11	10
Resfriado Común	8	16	4	8	3	7
Faringitis	0	1	0	0	1	0
Bronquiolitis	0	4	1	0	0	0
Neumonía	1	0	0	0	0	1
Bronconeumonía	1	1	1	1	1	3
Bronquitis	3	0	3	0	2	0
Otitis	2	0	1	1	1	2
Total	19	27	18	12	19	23

Fuente: Formato de recolección IRA. Hospital Central de San Cristóbal. 1989.

Anexo 4.
Figuras bien elaboradas.

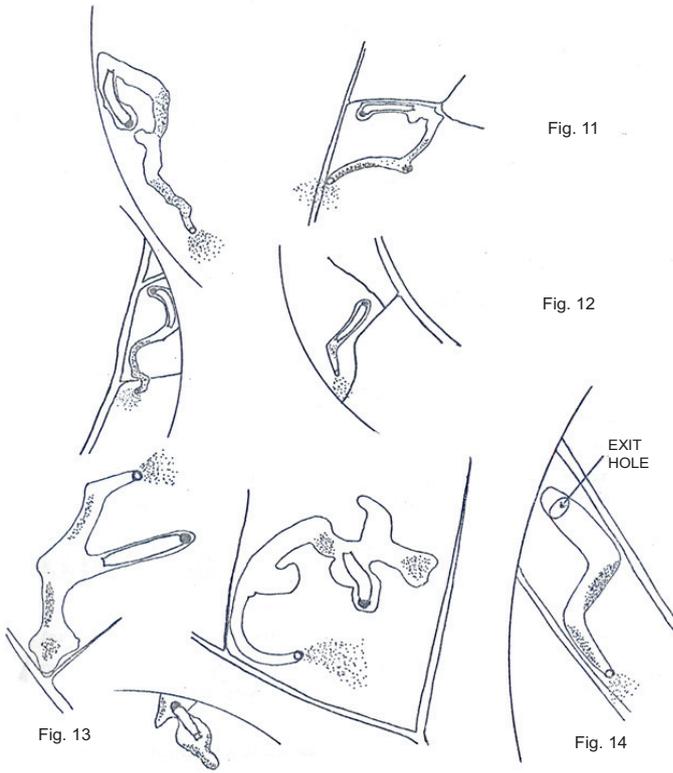
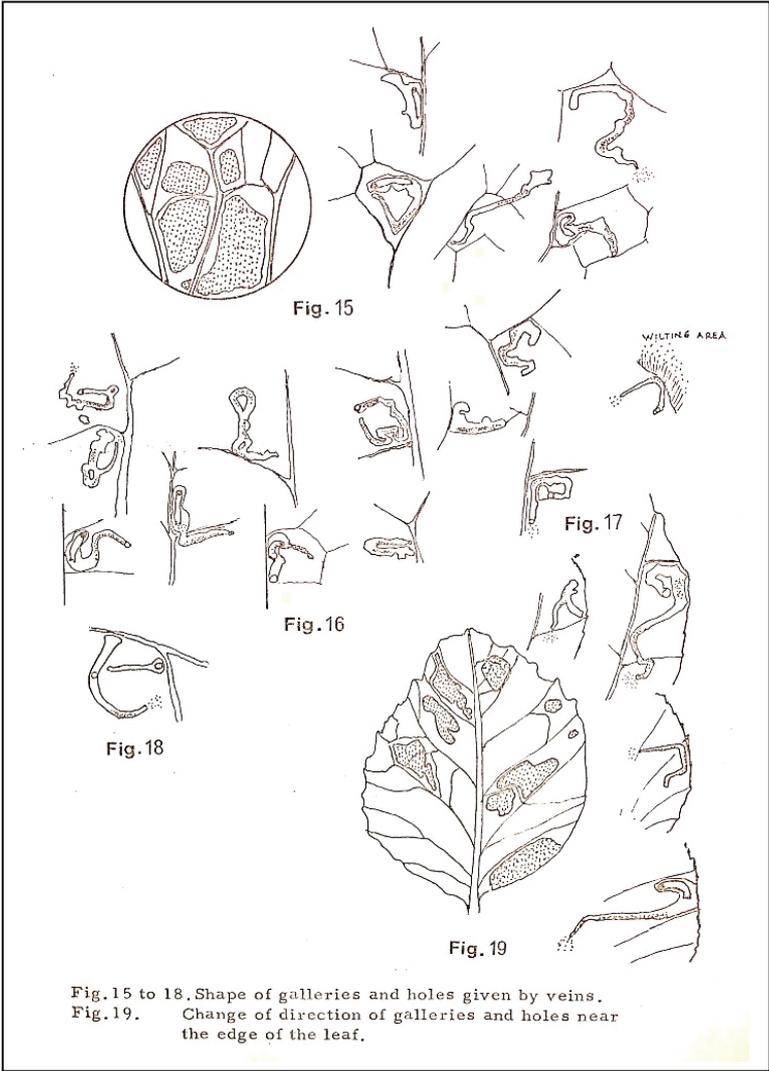


Fig. 11. Gallery showing faecal deposition.
 Fig. 12. Change of direction of gallery after meeting unsuitable leaf tissue.
 Fig. 13. Reverse gallery-making after meeting unsuitable leaf tissue.
 Fig. 14. Gallery showing exit hole.



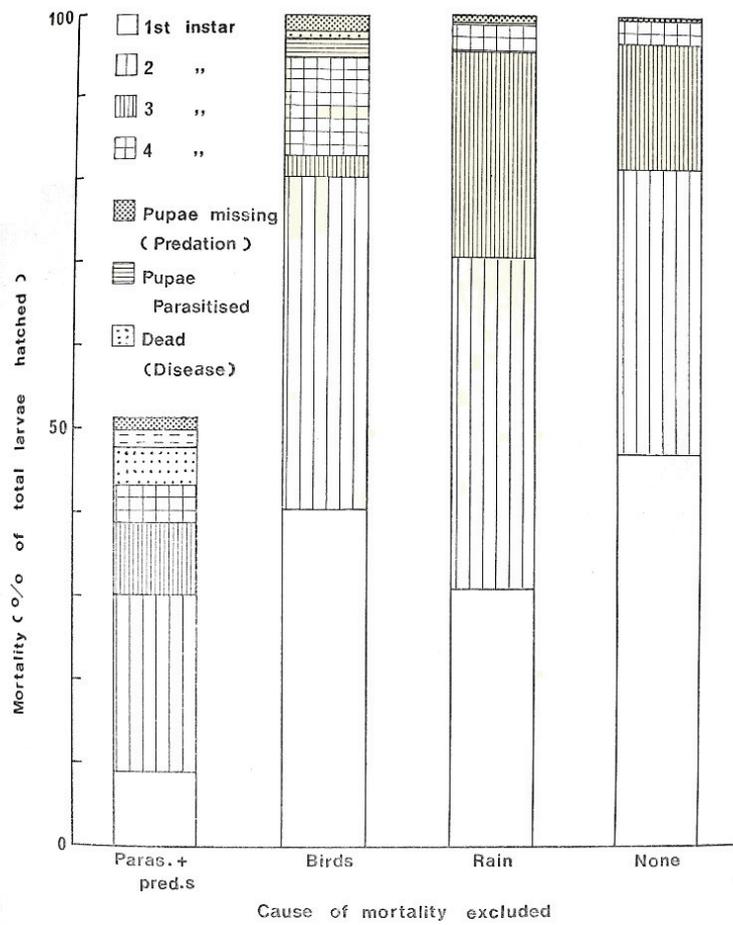


Fig. 49. e. Field Experiment 2. Effects of excluding different factors or none. Mortality.

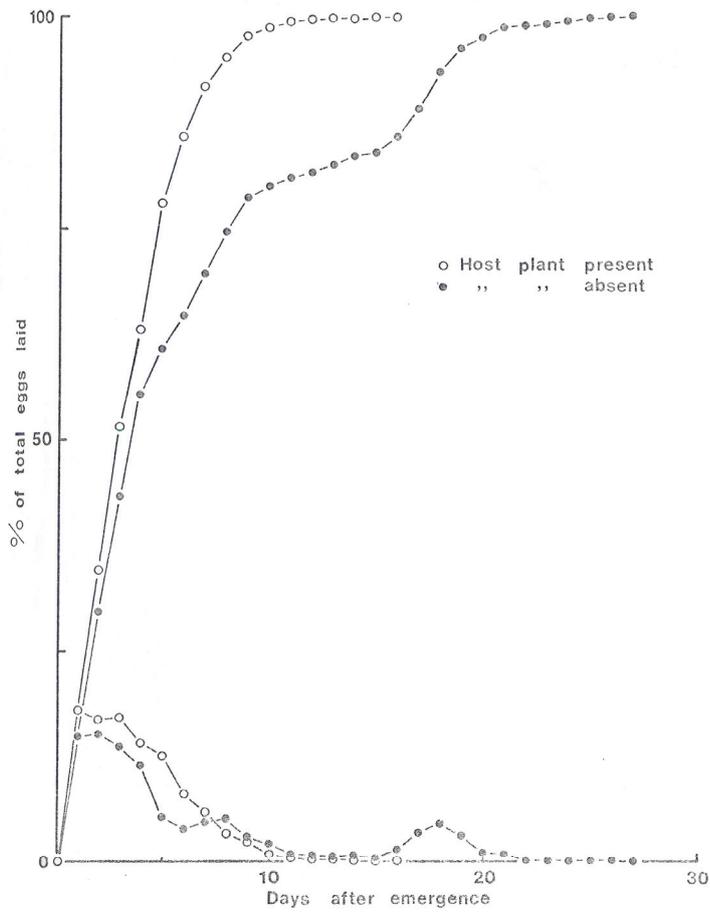


Fig. 5. Oviposition pattern (daily and cumulative).

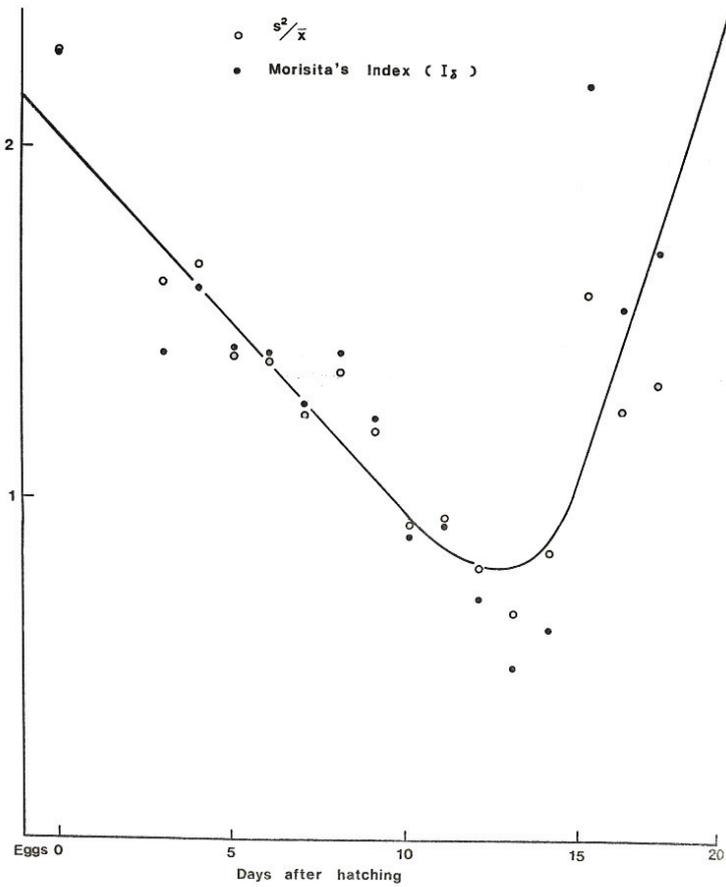


Fig. 37. b. Dispersion of larvae in laboratory populations

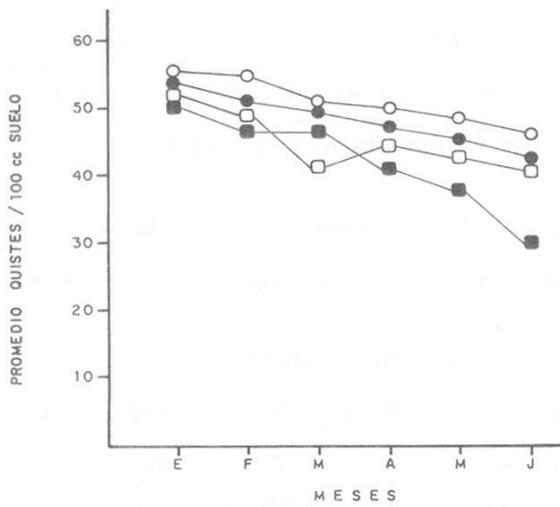


Figura 4. Número promedio mensual de quistes en 100 cc de suelo.
 Dos variedades de papa plantadas a dos profundidades :
 ○, Sebago a 3 cm ; ●, Sebago a 5 cm ; □, Merideña a 3 cm ; ■, Merideña a 5 cm.

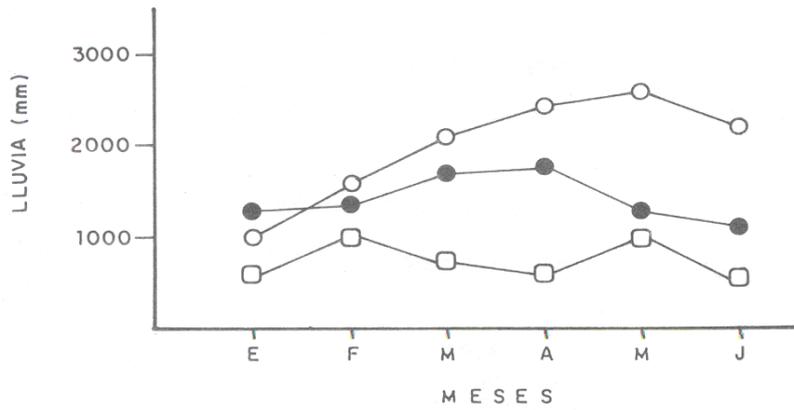


Figura 7. Lluvia mensual. Tres sitios : O, sitio 1 ; ●, sitio 2 ; □, sitio 3.

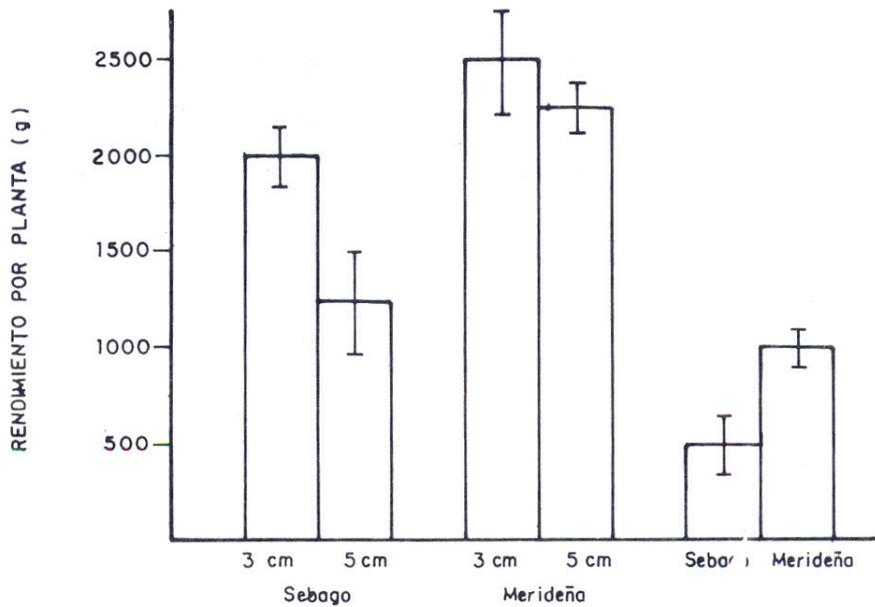


Figura 12. Rendimiento por planta (media \pm desviación standard). Dos variedades de papa con thionazin a dos profundidades y sin thionazin.

Anexo 5.
Figuras mal elaboradas.

1) Leyenda en la parte superior de la figura y centrada. No identifica las variables. La figura se repite. No identifica cuál es cada patología. Repite datos de un cuadro.

Gráfico 105

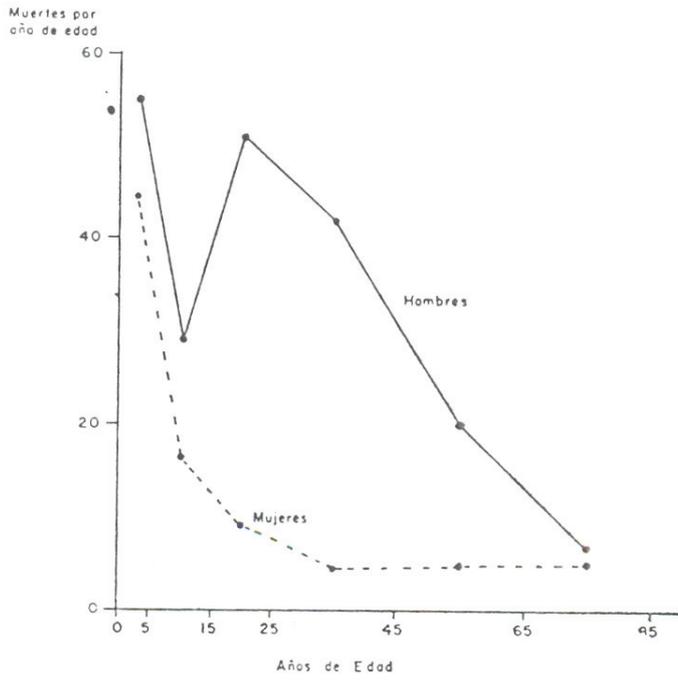
Defunciones por Leucemia y Aleucemia por formas clínicas.
Venezuela, 1961



Fuente: Datos del Cuadro 104.

2) Leyenda en la parte superior de la figura, centrada y sin título (solo el número). Mal identificadas las variables. Escalas muy desproporcionadas.

Gráfico 113



3) Tres gráficos en uno, información confusa.

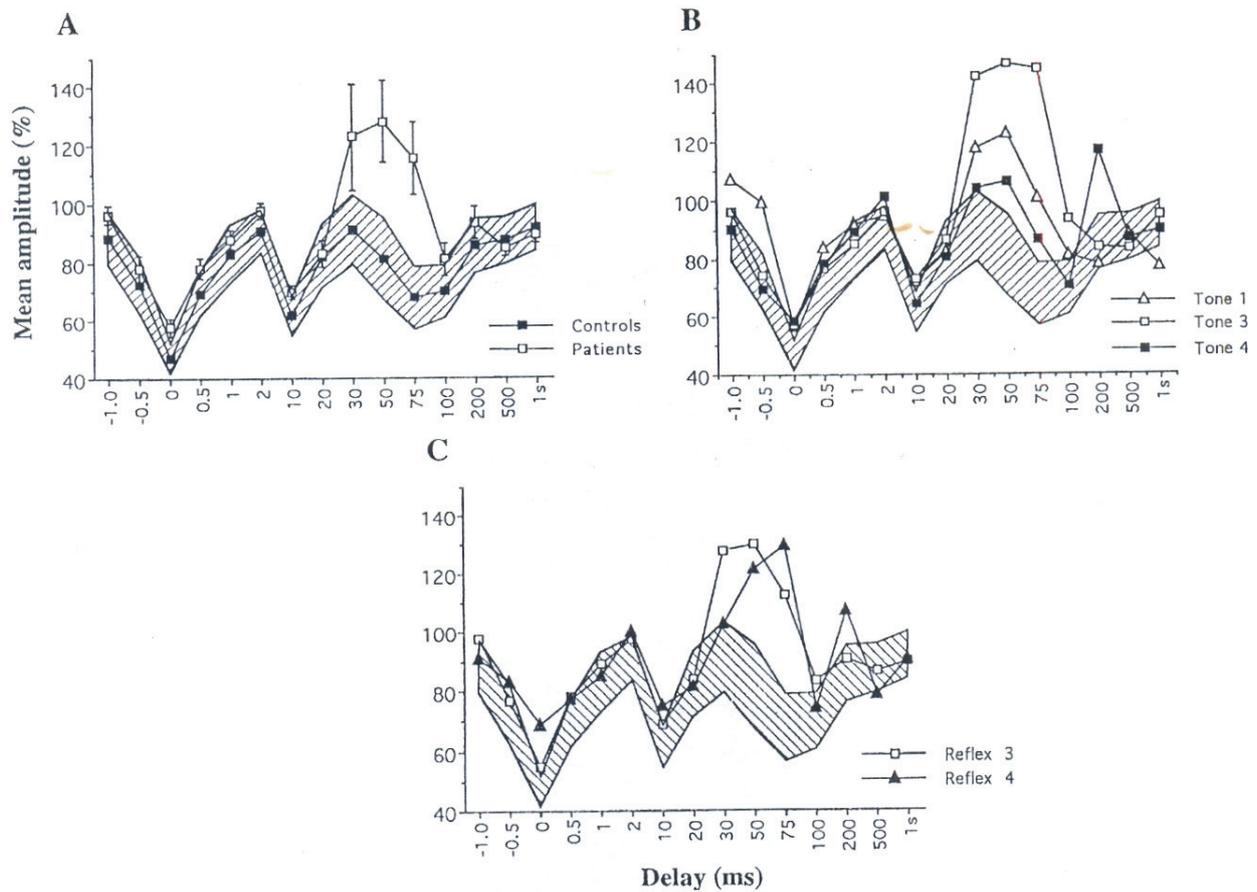
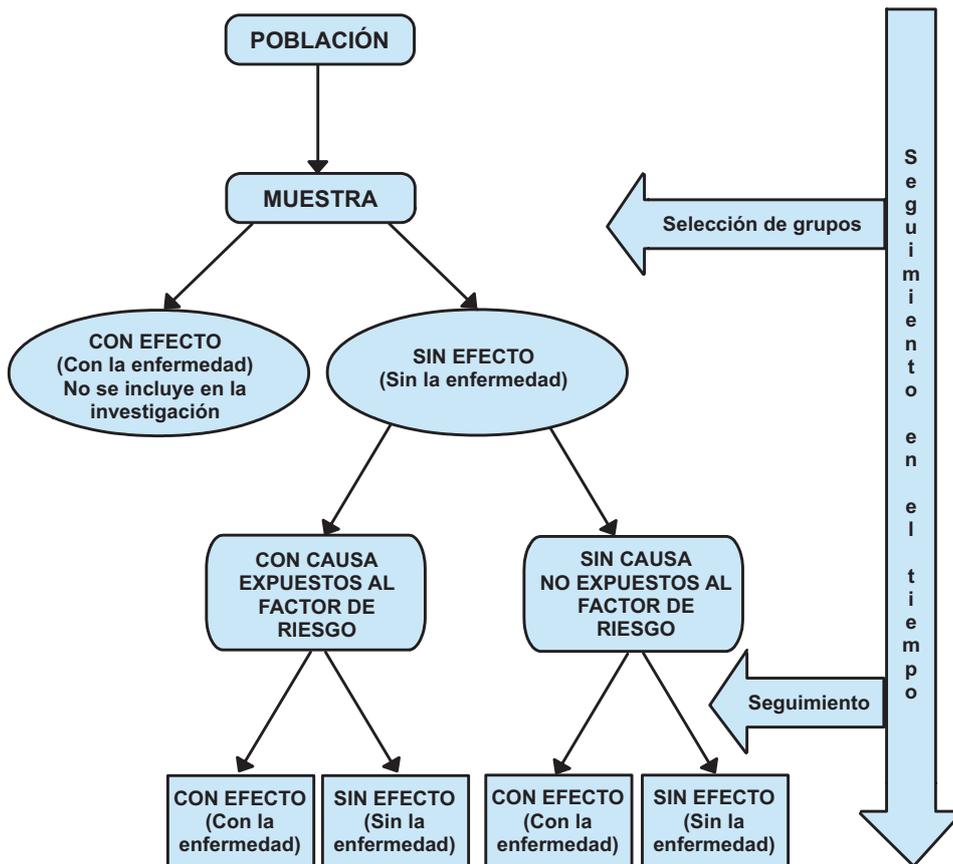


Figure 2. A. Reciprocal inhibition of the H-reflex of the control group and patient group. Mean percentage amplitude of controls is plotted as a line surrounded by 99% upper and lower confidence limits (hatched area). B. Reciprocal inhibition of the H-reflex of the patient group plotted for different muscular tone groups. Plots are superimposed 99% upper and lower confidence limits of the control group. C. Reciprocal inhibition of the H-reflex of the patient group plotted for different reflex groups. Plots are superimposed by the 99% upper and lower confidence limits of the control group.

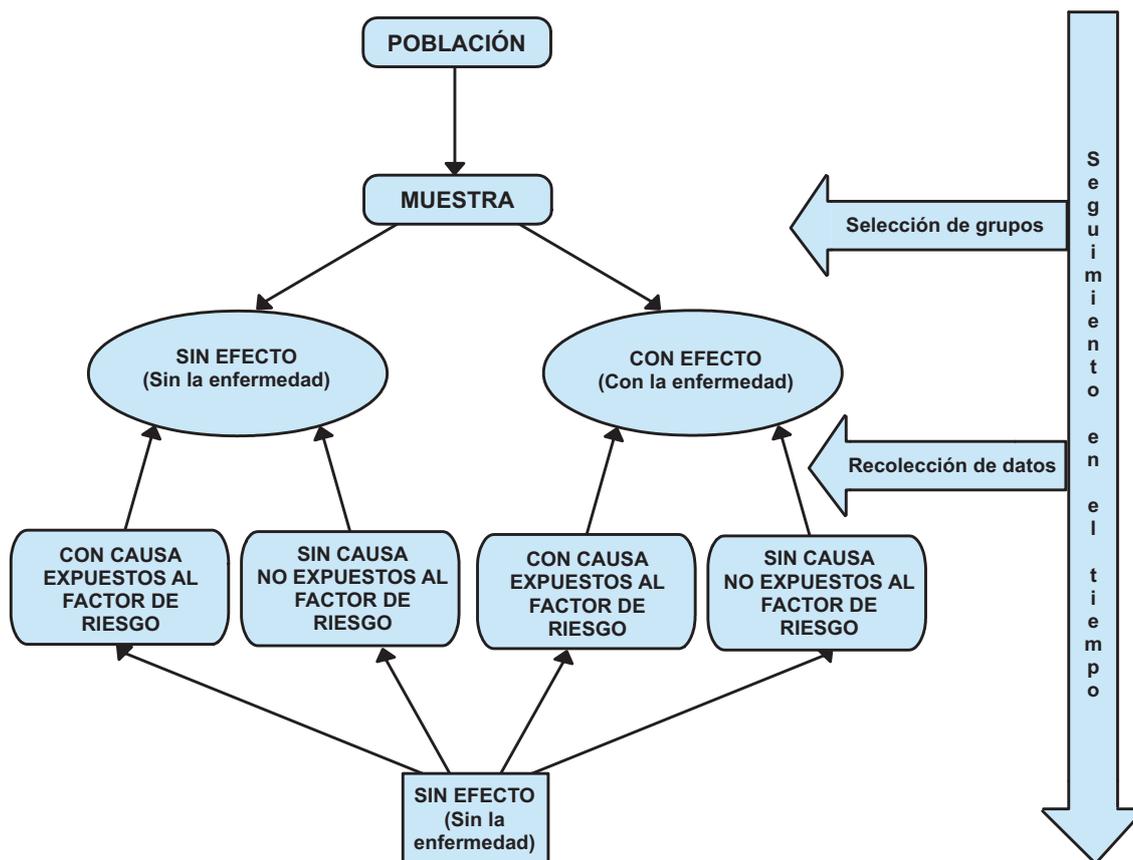
Anexo 6.

Diagrama o modelo de estudios o investigaciones observacionales, analíticas, longitudinales, prospectivas. Son las mejores para estudios clínicos y epidemiológicos, ya que los datos se colectan prospectivamente. No hay riesgo de recordar hechos pasados sesgados.



Anexo 7.

Diagrama o modelo de estudios o investigaciones de caso-control, del tipo observacional, analítico, longitudinal, retrospectivo. Se estudia un grupo de sujetos con ciertos resultados o efectos (casos) y un grupo de sujetos sin esos resultados o efectos (controles), investigando su exposición o no a la causa por un periodo de tiempo anterior al estudio.



Anexo 8.

Instrucciones para los autores de MedULA, Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes.

MedULA considerará para publicación artículos originales inéditos, notas científicas y revisiones actualizadas de temas relacionados con ciencias de la salud, en castellano o inglés. Las revisiones son exclusivamente por solicitud de la Comisión Editorial.

La información que aparece en **MedULA** está basada en fuentes que creemos confiables. **MedULA** no se hace responsable por el contenido de los trabajos publicados. Los autores de un artículo son responsables solidarios de su contenido (no solo el primer autor) y asumen la responsabilidad intelectual de los resultados presentados.

Los trabajos enviados para publicación deben ser claros, concisos, correctos en estilo y exactos en el uso de las abreviaturas y el léxico especializado. Su aceptación estará determinada tanto por su contenido como por la presentación del material. Cada trabajo será críticamente revisado por dos árbitros. Para lograr uniformidad en la organización y contenido de los artículos y optimizar el trabajo de la Comisión Editorial, las siguientes instrucciones deben ser observadas en su preparación:

1. Enviar original y dos copias en papel tamaño carta, a doble espacio, y diskette en Word, con márgenes superior, inferior y derecho de 2.5 cm y margen izquierdo de 3 cm.
2. Incluir carta indicando que el trabajo no ha sido ni será enviado para publicación a otra revista.
3. Se recomienda usar el siguiente esquema en la organización del material: **Introducción; Metodología; Resultados; Discusión; Conclusiones; Referencias.**
4. La página del título deberá contener: Título, autor(es), institución de origen, ciudad, país, dirección postal completa, dirección electrónica (opcional) y fuente de financiamiento (opcional).
5. Las figuras (fotografías no montadas) deberán ser enviadas en original y dos copias, con leyendas a doble espacio en hojas separadas. Deberán incluir su número de identificación a lápiz en el reverso, así como nombre del primer autor y sentido, claramente indicados.
6. El **resumen** (en castellano) y el **abstract** (en inglés) deberán ser de tipo informativo y en un solo párrafo, a doble espacio, en hojas separadas y con no más de 200 palabras. Deben incluir *palabras clave* y *key words*. Deben ser adecuados para su

reproducción en revistas especializadas sin necesidad de nueva redacción. Deberá especificarse en forma concisa el planteamiento del problema y su importancia, los objetivos del trabajo, materiales, métodos, resultados y conclusiones.

7. La terminología, símbolos y abreviaturas (si son nuevas) deberán ser incluidas en una lista, con su significado. Las terminologías químicas y bioquímicas deben seguir las normas de la *International Union of Pure and Applied Chemistry*. La nomenclatura de las enzimas debe estar de acuerdo con las normas de la *International Union of Biochemistry*. Si se incluyen en el trabajo nombres de drogas, deberá emplearse su denominación genérica o química, seguida de la comercial, correctamente escrita entre paréntesis la primera vez que se use en el texto.

8. Las unidades de medición deben seguir el SI, System Internationale d'Units.

9. Las citas en el texto deberán ser de la siguiente forma: Pérez (1997) o (Pérez 1997) o Pérez en 1997. Cuando son más de dos autores: Hernández et al.

10. Los autores son responsables de la exactitud de las **referencias**, que deberán limitarse a trabajos publicados y pertinentes al artículo. Un *abstract* bien identificado puede ser citado cuando sea la única fuente disponible. Deben ser impresas a doble espacio, ordenados los autores alfabéticamente y sin numeración.

Como estilo de referencias recomendamos lo siguiente:

a. Para **artículos**: Apellido del primer autor seguido de sus iniciales y del apellido e iniciales de los co-autores, año, título del artículo, nombre de la revista (abreviado como en World List of Scientific Periodicals), volumen, página inicial y final.

Ejemplo: Pérez A, Hernández B, Rodríguez C. 1997. Central and peripheral circulatory responses to glucagon in hypovolemic cats. *Rev. Exp. Surg. Ven.* 125: 34-46.

b. Para **libros**: Autor(es), año, título del libro, editorial, ciudad de publicación, página(s) citada(s) (opcional).

Ejemplo: Salas A, López B. 1997. *Critical Medicine*. Professional Press. New York.

11. Citas procedentes de "comunicaciones personales", "observaciones no publicadas", o "trabajos en prensa" no deben ser incluidas en la lista de referencias, sino agregadas como notas al pie de página y acompañadas de la certificación correspondiente.

12. Las **ilustraciones** deberán ser fotografías sin montar, en papel brillante, consideradas como figuras y consecutivamente numeradas. Los números y letras de las figuras deben hacerse en impresora o con normógrafo. La ampliación de las microfotografías debe indicarse. Se aceptarán fotografías en color solamente si el autor cubre los costos de clisé e impresión. Cada figura debe tener una leyenda y todas las leyendas deben imprimirse en orden numérico, a doble espacio en hoja aparte. Se requiere original y dos copias de las ilustraciones.

13. Las **tablas** deben ser numeradas consecutivamente con números arábigos, impresos en hoja aparte a doble espacio. Cada tabla debe tener un título breve y las aclaratorias, de ser necesarias, se incluirán en notas al pie. No deben duplicar material del texto o de las figuras. Los encabezamientos de columnas serán abreviados, cortos, con explicaciones en notas al pie. Las mediciones estadísticas deberán ser bien identificadas.

14. Se debe indicar la ubicación de tablas y figuras en el texto.

15. Las abreviaciones de fórmulas, símbolos y unidades de medición no llevan puntos de abreviación.

16. Las **fórmulas** químicas estructurales y **ecuaciones** matemáticas deberán imprimirse en alta calidad o dibujarse en tinta china. Todos los caracteres griegos y otros poco comunes deben ser bien aclarados.

Se recomienda incluir al menos un autor venezolano en las referencias.

En algunos casos se enviarán a los autores las pruebas de galera para corrección de errores tipográficos. Los errores deberán indicarse con lápiz rojo al margen y las pruebas devueltas a la Comisión Editorial rápidamente.

Anexo 9.

Normas UNESCO (United Nations Education, Science and Culture Organization) de redactar y presentar las referencias.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, conocida por sus siglas en inglés, UNESCO, es la organización oficial de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) que tiene a su cargo lo relacionado con la edición de publicaciones científicas. Por ser el organismo oficial, todas las organizaciones e instituciones oficiales del mundo deberían seguir su sistema o forma de presentar las referencias.

La UNESCO utiliza como sistema de redactar y presentar las referencias, las normas de la Organización Internacional para la Normalización, conocida por sus siglas en inglés como ISO (antes International Standards Organization, hoy International Organization for Standardization), la cual tiene carácter internacional que, igualmente, debería ser vinculante a los organismos e instituciones oficiales de los

países componentes de la ONU. Venezuela como parte de la ONU debería seguir en sus instituciones oficiales las normas ISO a través del Fondo Venezolano de Normas (Fondonorma) que a través de la Gaceta Oficial de la República de Venezuela (hoy República Bolivariana de Venezuela) publica estas normas ISO como vinculantes a las instituciones oficiales del país. Estas normas son la Norma ISO 690-1975 "Bibliographic references – essential and supplementary elements" modificada en 1987 como ISO 690:1987 "Information and documentation -- Bibliographic references - Content, form and structure"; posteriormente, en 1992, ante la enorme cantidad de referencias ubicadas a través de medios electrónicos, especialmente de internet, se publicó la Norma ISO 690-2 "Information and documentation - Bibliographic references -- Part 2: Electronic documents or parts thereof", la cual como su nombre indica está especialmente referida a documentos electrónicos o partes de ellos.

Las normas UNESCO, como se dijo tomadas de las normas ISO, indican que cada tipo de publicación, tal como artículos de revistas periódicas, libros, capítulos de libros, actas de congresos, informes técnicos, apuntes de clases, tesis de grado, etc., tendrá su forma específica de presentarse como referencia.

Por otra parte, dentro de cada referencia hay partes que llevan sus propias normas, por ejemplo, la forma de abreviar los títulos de los libros o revistas, la forma de indicar la fecha de publicación, el organismo editorial de la publicación, etc.

En el caso de los autores, la UNESCO indica que se deben dar todos, no importa cuantos sean, los nombres de todos los autores. Se debe dar el primer nombre completo, las iniciales de los otros nombres y los apellidos completos, separado cada autor por una coma (,), ejemplo: Juan P. Pérez Salas, Carlos J. Gómez Silvestre, Pablo I. Hernández Picón, Julio M. H. Palacios Cova, Salvador García Aguilera, José I. Chacón, Elena S. González Martínez, Isidoro R. Salinas Angulo.

En cuanto al título de la publicación, la recomendación es citar el título completo en el idioma original, salvo que no sea en alfabeto latino, es decir, si está, por ejemplo, en japonés, árabe, griego, cirílico, hindú, etc., se hará la traducción al idioma de la publicación, organismo o institución, por ejemplo, inglés, castellano, francés, sueco, holandés, alemán, etc., y se escribirá entre corchetes para indicar que es una traducción. En este caso existen normas de transliteración de diferentes caracteres a caracteres latinos, por ejemplo, la Norma ISO 9 "Transliteración de caracteres eslavos cirílicos a caracteres latinos", ISO 233 "Transliteración de caracteres árabes a caracteres latinos", ISO 259 "Transliteración de caracteres hebreos a caracteres latinos", ISO 843 "Transliteración de caracteres griegos a caracteres latinos", ISO 3602 "Romanización del japonés". Esta norma se recomienda en la mayoría de las publicaciones actuales. La UNESCO indica que el título no debe tener más de ocho palabras. En caso de ser más largo se sugiere dividirlo en título principal y subtítulo.

Para la abreviación de los títulos de las revistas existe la Norma ISO 833-1974.

La UNESCO indica que los títulos de los libros, sean monografías, libros de varios autores o editados, no deben abreviarse.

En cuanto al volumen para las revistas, las normas UNESCO indican que se debe escribir solo el número en arábigos, aún cuando en la revista esté impreso en romanos. Cuando el número de la revista es compuesto por diferentes fascículos o "números", la referencia a cada número va en números arábigos entre paréntesis, después del volumen, por ejemplo, ... Rev. Med. Ven. 11(5), 2002: 25-38. En libros divididos en volúmenes, el número del volumen va al final de la referencia y se expresa en números arábigos, precedido de la abreviación de volumen con inicial en mayúsculas, por ejemplo, J. Pérez, Los Insectos Sociales, Caribeña, Caracas, 2003, Vol. 5, p.328.

En cuanto a la fecha, la UNESCO señala que para evitar ambigüedades se deben incluir todos los elementos disponibles, por ejemplo, días, mes y año, y no solamente el año. En el caso de día, mes y año, deben escribirse el mes en caracteres latinos y los números en números arábigos, por ejemplo, 3 de junio de 2003. No deben usarse notaciones como 3.6.03, 3/6/03 ó 3-6-03, porque pueden ser interpretados diferentemente en diferentes países, por ejemplo, 3-6-03 indica el tres de junio para un lector venezolano, alemán, etc., pro para un estadounidense significa el seis de marzo.

Esta última norma se extiende a todo el contenido del trabajo o publicación. No deben usarse números romanos en ningún caso. La Norma ISO R2014 indica que debe seguirse la secuencia año-mes-día, por ejemplo, tres de junio de dos mil tres se escribiría 2003-06-03. En el caso de revistas, el año va después

del volumen y fascículo si lo tiene y siguen dos puntos y el número de la primera y de la última página del artículo. En los libros, el año va al final, después del lugar de publicación y antes del volumen si lo tiene y del número de la página citada, por ejemplo, 2004, p. 17.

En relación con el lugar de la publicación, la norma UNESCO indica que debe incluirse el lugar o ciudad específico y el país de la publicación, por ejemplo, Caracas, Venezuela, Barcelona, España, Londres, Reino Unido, Manila, Filipinas, Lima, Perú, etc.

En el caso de revistas no se incluye el lugar o país de publicación, excepto cuando son revistas con el mismo nombre publicadas en diferentes países o aún en diferentes lugares de un mismo país, por ejemplo, la Revista de Agricultura Tropical que se publica en diferentes países, debe citarse el título con el país o lugar de publicación como sigue: Rev. Agr. Trop., Venez., Rev. Agr. Trop., Méx., Rev. Agr. Trop., Perú., Rev. Agr. Trop., Maracay, Rev. Agr. Trop., Maturín.

En relación con las páginas de un artículo de revista citado, la referencia debe llevar el número de la primera y de la última páginas completos, después del volumen o del número del fascículo si lo tiene y precedido del año, por ejemplo, Juan C. González. Bol. Ven. Zool. 15 (7), 2003: 18-23. Para los libros la norma indica que se debe indicar la página citada al final de la referencia, por ejemplo, Pedro Salas, Medicina Natural, Unicornio, Lima, 2003, p. 123.

Según la UNESCO, todas las abreviaciones, excepto las unidades de medición y similares, deben llevar el punto de abreviación. Si se desea mayores detalles acceder al sitio www.unesco.org.

Anexo 10.

Normas de Vancouver de redactar y presentar referencias.

Entre los editores de revistas de las ciencias médicas se ha establecido un sistema de redactar y presentar las referencias el cual está incluido en los "Requisitos uniformes para preparar los manuscritos enviados a revistas biomédicas", los cuales son conocidos como Normas de Vancouver debido a que se iniciaron en 1978, en Vancouver (Canadá), en una reunión informal de un grupo reducido de editores de revistas médicas generales que se publican en inglés. Hoy ese grupo, muy ampliado, se denomina Comité Internacional de Directores de Revistas Médicas y se reúne una vez cada año. Inicialmente su objetivo fue fijar normas sobre la forma como deberían ser preparados y presentados los manuscritos enviados a sus revistas. Posteriormente han ampliado los temas tratados. La última edición de estos requisitos está publicada en varias revistas y la versión en castellano se encuentra en la Revista Panamericana de Salud Pública 3 (3): 188-196, 1998. La versión en inglés se encuentra en Annals of Internal Medicine 126: 36-17, 1997.

En cuanto a las referencias, las Normas de Vancouver indican que se debe seguir la forma que la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos (National Library of Medicine, NLM) usa en el Index Medicus, salvo que sugieren que se incluyan hasta seis autores y luego la frase et al. Esta norma es, a su vez, una adaptación de la ANSI (American National Standards Institute). Por su parte, la National Library of Medicine de los Estados Unidos indica que se deben incluir hasta 25 autores y luego la frase et al. Los títulos de las revistas deben ser abreviados de acuerdo con el estilo de esa publicación y sugieren consultar la List of Journals Indexed in Index Medicus (Lista de revistas indizadas en Index Medicus) que se publica anualmente en el número de enero y puede ser leída en www.nlm.nih.gov. (www.icmje.org). Para las palabras claves recomendadas para buscar los temas de los documentos señalan a los Medical Subject Headings en el Index Medicus.

A continuación damos ejemplos de aplicación de las Normas de Vancouver.

Nota del autor PJS: Se omiten algunos tipos de referencias por considerarlos muy raros o demasiado especializados o ajenos a los objetivos del presente libro. Todos los ejemplos aquí citados son imaginarios, es decir, no existen en la realidad.

Revistas

Artículo de revista ordinario. Enumere los primeros seis autores y luego añada la expresión “et al.” La National Library of Medicine incluye hasta 25 autores; si hay más de 25, enumera los primeros 24, a continuación el último autor y luego agrega “et al.”. Ejemplo: Pérez JA, Alvarado H, Salas L. Transplante de riñón y secuelas psicológicas. Rev Med Ven 1998 jun 3; 38 (5): 123-9. Como se aprecia, primero el o los autores, luego el título del artículo, completo, sin abreviar, luego el título de la revista abreviado, luego el año, el mes y el día de la publicación, luego el volumen, el número del fascículo entre paréntesis, luego dos puntos y el número de la primera y de la última página del artículo. Cuando la revista es de paginación continua en cada volumen, se pueden omitir el mes, el día y el número del fascículo: Pérez JA, Alvarado H, Salas L. Transplante de riñón y secuelas psicológicas. Rev Med Ven 1998 38: 123-9. Sin embargo la NLM no admite esta opción. Obsérvese que la paginación es dada por los números que no se repiten, es decir, 123-129, se presenta como 123-9, para indicar que 12- están incluidos.

Organización como autor. Sociedad Merideña de Toxicología. Aplicación de productos químicos agrícolas. Rev Agr Mér 2004; 54: 234-45.

No se indica el autor. Se presenta el título del artículo, título de la revista, año, volumen, paginación. Salud y los volcanes de Centro América [editorial]. Rev Centr Amer Vulc 2005: 98: 175-283.

Artículo en idioma extranjero. (Nota: “extranjero” se entiende otro que no sea inglés, ya que las Normas de Vancouver están originalmente en inglés, pero en nuestro caso se entiende otro que no sea el caastellano). Salinas PJ. 1977. Studies on the ecology of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.). Distribution and description of the different stages. Acta Biologica Venezuelica. 9: 271-282.

Suplemento de un volumen. Después del número del volumen se añade la abreviación de suplemento (Supl) y el número del suplemento. Rodríguez C, Puentes J. Riesgo de intoxicación por plomo en los empleados de bombas de gasolina en Venezuela. Actas Toxic Ven 2004; 45 Supl 2: 432-44.

Suplemento de un número. Después del número del fascículo se añade la abreviación de suplemento (Supl) y el número del suplemento. Gómez M, González A. Daños en tendones extensores de la mano, en obreros de la construcción. Rev Sur Amer Traumatol 2001; 33 (3 Supl 2): 456-8.

Parte de un volumen. Después del número del volumen se presenta entre paréntesis la abreviación de parte (Pt) y el número correspondiente (Pt 4). Bastardo S, Canales T. Dos casos de encefalitis equina en el Municipio Los Robles. Actas Epidem Ven 2003; 67 (Pt 4): 605-7.

Número sin volumen. Se coloca el número entre paréntesis para indicar que es número y no volumen. Luna F, Hernández Y. Cisticercosis en infantes del páramo. Anales Med Integ 2001; (254): 33-45.

Sin número ni volumen. Se coloca la paginación a continuación del año. Vielma M, Márquez, T. Disfunción sexual en diabéticos. 2000: 323-32.

Indicación del tipo de artículo según corresponda. Galíndez D, Balboa H. Instrumentos de electromiografía [resumen]. Rev Fisiat Intern 1996; 33: 12-23.

A partir de ahora solo daremos el ejemplo y el lector podrá observar las características de cada tipo de referencia.

Libros

Individuos como autores. Rondón K, Placencia V. Gerencia de hospitales. 3ra ed. Caracas. Andina Publicaciones; 1997.

Directores (“editores”), compiladores como autores. Godoy E, Díaz R, editores. Salud y ambiente. Mérida (Venezuela). Conservación Ambiental; 2004.

Organización como autor y editorial. Instituto de Medicina Crítica. Hacia una nueva formación de especialistas. Maracaibo (Venezuela): El Instituto; 1999.

Capítulo de libro. Salazar Q, Paredes N. Desnutrición en niños de la calle. En: Vizcaya J, Martínez B, editores. La desnutrición en Venezuela. 2da ed. Caracas: Montecristo Editores; 2004. p. 325-38.

Artículo presentado en una conferencia (= reunión científica). Romero C, Israel F. Emponzoñamiento ofídico en los andes venezolanos. En: Rivas X, Zaldívar MJ, editores. MEDIVEN 04. Actas del 8vo Congreso Internacional de Toxicología Andina; 2004 ago 23-28; Piura, Perú. Buenos Aires. La Estrella; 2005.

Informe científico o técnico. Publicado por la institución financiadora o patrocinadora. Gálvez PC, Salinas C. Valoración de los estados patológicos de los conductores de taxi en Valencia (Venezuela). Informe

final. Valencia (Venezuela). Ministerio de Salud y Desarrollo Social (Venezuela). Oficina de Valoración e Inspección; 2001 sept. Informe No.: MSDSOVI4395072.

Tesis doctoral. Pérez A. Efecto del thionazín sobre los niveles de acetilcolinesterasa en agricultores del sur del Lago de Maracaibo [tesis doctoral]. Maracaibo (Venezuela): Univ. de Guajira; 2003.

Artículo de revista en forma electrónica. Sánchez G, Dávila M. Transgénicos y salud pública. Salud Púb Intern [publicación periódica en línea] 2004 jul-ago [citada 2005 ene 8]; 3(4):[15 pantallas]. Se consigue en: URL: <http://www.msa.asm.org/SPI/spi.html>

Las Normas de Vancouver incluyen varios otros tipos de referencia, tales como patentes, documentos legales, material audiovisual, mapas, la Biblia, diccionarios, obras clásicas, trabajos inéditos, monografías en forma electrónica, ficheros de computadora, etc., que aquí omitimos por las razones antes mencionadas.

International Committee of Medical Journal Editors

Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Sample References

Articles in Journals

1. Standard journal article

List the first six authors followed by et al. (Note: NLM now lists all authors.)

Halpern SD, Ubel PA, Caplan AL. Solid-organ transplantation in HIV-infected patients. *N Engl J Med.* 2002 Jul 25;347(4):284-7.

As an option, if a journal carries continuous pagination throughout a volume (as many medical journals do) the month and issue number may be omitted.

Halpern SD, Ubel PA, Caplan AL. Solid-organ transplantation in HIV-infected patients. *N Engl J Med.* 2002;347:284-7.

Optional addition of a database's unique identifier for the citation:

Halpern SD, Ubel PA, Caplan AL. Solid-organ transplantation in HIV-infected patients. *N Engl J Med.* 2002 Jul 25;347(4):284-7. Cited in PubMed; PMID 12140307.

More than six authors:

Rose ME, Huerbin MB, Melick J, Marion DW, Palmer AM, Schiding JK, et al. Regulation of interstitial excitatory amino acid concentrations after cortical contusion injury. *Brain Res.* 2002;935(1-2):40-6.

2. Organization as author

Diabetes Prevention Program Research Group. Hypertension, insulin, and proinsulin in participants with impaired glucose tolerance. *Hypertension.* 2002;40(5):679-86.

3. Both personal authors and an organization as author (This example does not conform to NISO standards.)

Vallancien G, Emberton M, Harving N, van Moorselaar RJ; Alf-One Study Group. Sexual dysfunction in 1,274 European men suffering from lower urinary tract symptoms. *J Urol.* 2003;169(6):2257-61.

4. No author given

21st century heart solution may have a sting in the tail. *BMJ.* 2002;325(7357):184.

5. Article not in English

(Note: NLM translates the title into English, encloses the translation in square brackets, and adds an abbreviated language designator.)

Ellingsen AE, Wilhelmsen I. Sykdomsangst blant medisins- og jusstudenter. *Tidsskr Nor Lægeforen.* 2002;122(8):785-7.

6. Volume with supplement

Geraud G, Spierings EL, Keywood C. Tolerability and safety of frovatriptan with short- and long-term use for treatment of migraine and in comparison with sumatriptan. *Headache*. 2002;42 Suppl 2:S93-9.

7. *Issue with supplement*

Glauser TA. Integrating clinical trial data into clinical practice. *Neurology*. 2002;58(12 Suppl 7):S6-12.

8. *Volume with part*

Abend SM, Kulish N. The psychoanalytic method from an epistemological viewpoint. *Int J Psychoanal*. 2002;83(Pt 2):491-5.

9. *Issue with part*

Ahrar K, Madoff DC, Gupta S, Wallace MJ, Price RE, Wright KC. Development of a large animal model for lung tumors. *J Vasc Interv Radiol*. 2002;13(9 Pt 1):923-8.

10. *Issue with no volume*

Banit DM, Kaufer H, Hartford JM. Intraoperative frozen section analysis in revision total joint arthroplasty. *Clin Orthop*. 2002;(401):230-8.

11. *No volume or issue*

Outreach: bringing HIV-positive individuals into care. *HRSA Careaction*. 2002 Jun:1-6.

12. *Pagination in roman numerals*

Chadwick R, Schuklenk U. The politics of ethical consensus finding. *Bioethics*. 2002;16(2):iii-v.

13. *Type of article indicated as needed*

Tor M, Turker H. International approaches to the prescription of long-term oxygen therapy [letter]. *Eur Respir J*. 2002;20(1):242.

Lofwall MR, Strain EC, Brooner RK, Kindbom KA, Bigelow GE. Characteristics of older methadone maintenance (MM) patients [abstract]. *Drug Alcohol Depend*. 2002;66 Suppl 1:S105.

14. *Article containing retraction*

Feifel D, Moutier CY, Perry W. Safety and tolerability of a rapidly escalating dose-loading regimen for risperidone. *J Clin Psychiatry*. 2002;63(2):169. Retraction of: Feifel D, Moutier CY, Perry W. *J Clin Psychiatry*. 2000;61(12):909-11.

15. *Article retracted*

Feifel D, Moutier CY, Perry W. Safety and tolerability of a rapidly escalating dose-loading regimen for risperidone. *J Clin Psychiatry*. 2000;61(12):909-11. Retraction in: Feifel D, Moutier CY, Perry W. *J Clin Psychiatry*. 2002;63(2):169.

16. *Article republished with corrections*

Mansharamani M, Chilton BS. The reproductive importance of P-type ATPases. *Mol Cell Endocrinol*. 2002;188(1-2):22-5. Corrected and republished from: *Mol Cell Endocrinol*. 2001;183(1-2):123-6.

17. *Article with published erratum*

Malinowski JM, Bolesta S. Rosiglitazone in the treatment of type 2 diabetes mellitus: a critical review. *Clin Ther*. 2000;22(10):1151-68; discussion 1149-50. Erratum in: *Clin Ther* 2001;23(2):309.

18. *Article published electronically ahead of the print version*

Yu WM, Hawley TS, Hawley RG, Qu CK. Immortalization of yolk sac-derived precursor cells. *Blood*. 2002 Nov 15;100(10):3828-31. Epub 2002 Jul 5.

Books and Other Monographs

19. *Personal author(s)*

Murray PR, Rosenthal KS, Kobayashi GS, Pfaller MA. *Medical microbiology*. 4th ed. St. Louis: Mosby; 2002.

20. *Editor(s), compiler(s) as author*

Gilstrap LC 3rd, Cunningham FG, VanDorsten JP, editors. Operative obstetrics. 2nd ed. New York: McGraw-Hill; 2002.

21. *Author(s) and editor(s)*

Breedlove GK, Schorfheide AM. Adolescent pregnancy. 2nd ed. Wiecek RR, editor. White Plains (NY): March of Dimes Education Services; 2001.

22. *Organization(s) as author*

Royal Adelaide Hospital; University of Adelaide, Department of Clinical Nursing. Compendium of nursing research and practice development, 1999-2000. Adelaide (Australia): Adelaide University; 2001.

23. *Chapter in a book*

Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. In: Vogelstein B, Kinzler KW, editors. The genetic basis of human cancer. New York: McGraw-Hill; 2002. p. 93-113.

24. *Conference proceedings*

Harnden P, Joffe JK, Jones WG, editors. Germ cell tumours V. Proceedings of the 5th Germ Cell Tumour Conference; 2001 Sep 13-15; Leeds, UK. New York: Springer; 2002.

25. *Conference paper*

Christensen S, Oppacher F. An analysis of Koza's computational effort statistic for genetic programming. In: Foster JA, Lutton E, Miller J, Ryan C, Tettamanzi AG, editors. Genetic programming. EuroGP 2002: Proceedings of the 5th European Conference on Genetic Programming; 2002 Apr 3-5; Kinsdale, Ireland. Berlin: Springer; 2002. p. 182-91.

26. *Scientific or technical report*

Issued by funding/sponsoring agency:

Yen GG (Oklahoma State University, School of Electrical and Computer Engineering, Stillwater, OK). Health monitoring on vibration signatures. Final report. Arlington (VA): Air Force Office of Scientific Research (US), Air Force Research Laboratory; 2002 Feb. Report No.: AFRLSRBLTR020123. Contract No.: F496209810049.

Issued by performing agency:

Russell ML, Goth-Goldstein R, Apte MG, Fisk WJ. Method for measuring the size distribution of airborne Rhinovirus. Berkeley (CA): Lawrence Berkeley National Laboratory, Environmental Energy Technologies Division; 2002 Jan. Report No.: LBNL49574. Contract No.: DEAC0376SF00098. Sponsored by the Department of Energy.

27. *Dissertation*

Borkowski MM. Infant sleep and feeding: a telephone survey of Hispanic Americans [dissertation]. Mount Pleasant (MI): Central Michigan University; 2002.

28. *Patent*

Pagedas AC, inventor; Ancel Surgical R&D Inc., assignee. Flexible endoscopic grasping and cutting device and positioning tool assembly. United States patent US 20020103498. 2002 Aug 1.

Other Published Material

29. *Newspaper article*

Tynan T. Medical improvements lower homicide rate: study sees drop in assault rate. The Washington Post. 2002 Aug 12;Sect. A:2 (col. 4).

30. *Audiovisual material*

Chason KW, Sallustio S. Hospital preparedness for bioterrorism [videocassette]. Secaucus (NJ): Network for Continuing Medical Education; 2002.

31. *Legal Material*

Public law:

Veterans Hearing Loss Compensation Act of 2002, Pub. L. No. 107-9, 115 Stat. 11 (May 24, 2001).

Unenacted bill:

Healthy Children Learn Act, S. 1012, 107th Cong., 1st Sess. (2001).

Code of Federal Regulations:

Cardiopulmonary Bypass Intracardiac Suction Control, 21 C.F.R. Sect. 870.4430 (2002).

Hearing:

Arsenic in Drinking Water: An Update on the Science, Benefits and Cost: Hearing Before the Subcomm. on Environment, Technology and Standards of the House Comm. on Science, 107th Cong., 1st Sess. (Oct. 4, 2001).

32. *Map*

Pratt B, Flick P, Vynne C, cartographers. Biodiversity hotspots [map]. Washington: Conservation International; 2000.

33. *Dictionary and similar references*

Dorland's illustrated medical dictionary. 29th ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 2000. Filamin; p. 675.

Unpublished Material

34. *In press*

(Note: NLM prefers "forthcoming" because not all items will be printed.)

Tian D, Araki H, Stahl E, Bergelson J, Kreitman M. Signature of balancing selection in Arabidopsis. Proc Natl Acad Sci U S A. In press 2002.

Electronic Material

35. *CD-ROM*

Anderson SC, Poulsen KB. Anderson's electronic atlas of hematology [CD-ROM]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002.

36. *Journal article on the Internet*

Aboud S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. Am J Nurs [serial on the Internet]. 2002 Jun [cited 2002 Aug 12];102(6):[about 3 p.].

Available from: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm>

37. *Monograph on the Internet*

Foley KM, Gelband H, editors. Improving palliative care for cancer [monograph on the Internet]. Washington: National Academy Press; 2001 [cited 2002 Jul 9]. Available from:

<http://www.nap.edu/books/0309074029/html/>.

38. *Homepage/Web site*

Cancer-Pain.org [homepage on the Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000-01 [updated 2002 May 16; cited 2002 Jul 9]. Available from:

<http://www.cancer-pain.org/>.

39. *Part of a homepage/Web site*

American Medical Association [homepage on the Internet]. Chicago: The Association; c1995-2002 [updated 2001 Aug 23; cited 2002 Aug 12]. AMA Office of Group Practice Liaison; [about 2 screens]. Available from: <http://www.ama-assn.org/ama/pub/category/1736.html>

40. *Database on the Internet*

Open database:

Who's Certified [database on the Internet]. Evanston (IL): The American Board of Medical Specialists. c2000 - [cited 2001 Mar 8]. Available from:

<http://www.abms.org/newsearch.asp>

Closed database:

Jablonski S. Online Multiple Congenital Anomaly/Mental Retardation (MCA/MR) Syndromes [database on the Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US). c1999 [updated 2001 Nov 20; cited 2002 Aug 12]. Available from:

http://www.nlm.nih.gov/mesh/jablonski/syndrome_title.html

41. *Part of a database on the Internet*

MeSH Browser [database on the Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2002 - [cited 2003 Jun 10]. Meta-analysis; unique ID: D015201; [about 3 p.]. Available from: <http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html> Files updated weekly. Updated June 15, 2005

[Back to International Committee of Medical Journal Editors Home Page](#)

Last reviewed: 16 May 2006

Last updated: 16 May 2006

First published: 09 July 2003

Metadata | Permanence level: Permanent: Dynamic Content

[Copyright](#), [Privacy](#), [Accessibility](#)

[U.S. National Library of Medicine](#), 8600 Rockville Pike, Bethesda, MD 20894

[National Institutes of Health](#), [Health & Human Services](#)

Anexo 11.

Normas APA (American Psychological Association) de redactar y presentar referencias.

En relación con las normas más específicas, se tienen las de la Asociación Americana de Psicología, las cuales tienen cierta popularidad en algunos sectores ligados a la psicología y la psiquiatría. Estas normas se conocen como las normas APA por las siglas de la American Psychological Association (APA). Hemos tomado algunos ejemplos de un número reciente de la revista de dicha Asociación para ilustrar las diferentes formas de citar las referencias en esta revista; sin embargo, es conveniente señalar que según un miembro venezolano de la Asociación, estas normas son cambiadas cada dos años, por lo cual, tomando esto por cierto, se hace más difícil establecer las normas universalmente. A continuación los ejemplos tomados del *Journal of Educational Psychology*. Las normas de la American Psychological Association (APA) pueden verse en: <http://www.docstyles.com/apacrib.htm>

APA

Las normas de la American Psychological Association (APA) pueden verse en: <http://www.docstyles.com/apacrib.htm>

Libros:

Adams, M. J. (1990). *Beginning to read: Thinking and learning about print*. Cambridge, MA: MIT Press.

Finney, D. J. (1971). *Probit Análisis* (3rd ed.). New Cork: Cambridge University Press.

Piaget, J. (1985). *The equilibrium of cognitive structures: the central problem of intellectual development* (T. Brown & K. L. Thampy, Transl.). Chicago: University of Chicago Press. (Original work published 1975)

Capítulo o parte de un libro compilado o editado:

Bowers, P. G., goleen, J., Kennedy, A., & Young, A. (1994). Limits upon orthographics knowledge due to processes indexed by naming speed. In V. W. Berminger (Ed.), *The varieties of orthographic knowledge: Volume I. Theoretical and developmental issues* (pp. 173-218). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.

Artículo en una revista periódica:

Breznitz, Z. (2002). Asynchrony of visual-orthographic and auditory-phonological word recognition processes: An underlying factor in dyslexia. *Reading and Writing: an Interdisciplinary Journal*, 15, 15-42.

Wolf, M., & Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91, 415-438.

“Software” de computadoras:

Jöreskog, K., & Sörbom, D. (1998). LISREL [computer software]. New York: Scientific Software Internacional.

Trabajo presentado en reuniones científicas:

Tanzer, N. K. (1996, August). *Interest and competence as components of academia self-concepts for the Self-Description Questionnaire – I*. Paper presented at the 26th International congress of Psychology, Montreal, Quebec, Canada.

Anexo 12.

Formas reales (no ejemplos imaginarios) específicas de redactar y presentar las referencias documentales

A continuación presentaremos algunas formas reales (no ejemplos imaginarios) específicas de redactar y presentar las referencias documentales, según diferentes revistas científicas de diferentes países y disciplinas científicas. Hemos guardado exactamente la forma de presentar las referencias de cada revista, lo cual incluye el uso de la tipografía (uso de mayúsculas, negritas, cursivas, subrayado, sangría, símbolos, etc.).

a) El **Bulletin of Entomological Research**, del International Institute of Entomology, de Londres.

Sangría de cinco letras a partir de la segunda línea.

Revistas:

Akhtar, S. & van Emden, H. F. (1992) The effect of the systemic fungicide benomyl on survival and reproduction of bird cherry aphids (*Rhopalosiphum padi*). *Annals of Applied Biology* **120**, 245-255.

Libros:

Buchner, P. (1965) *Endosymbiosis of animals with plant micro-organisms*. 901 pp. New York, John Wiley.

b) El **Compte Rendu des Seances** de la Société de Biogéographie, de Paris.

Sangría de ocho letras a partir de la segunda línea.

Revistas:

DIDAY E. & LEBARD L., 1977 – L'analyse des données. *La Recherche*, 74 (8) : 15-25.

DEBUSSCHE M., 1985 – rôle des oiseaux disséminateurs dans la germination des graines de plants à fruits chenus en région méditerranéenne. *Acta Oecologica, oecol. Plant.*, 6 (20), 4 : 365-374.

Libros:

VAURIE C., 1959 – *The Birds of the Palearctic Fauna*. Londres, Witherby.

c) **The Lancet**, de Londres.

Sin sangría.

Revistas: Mundy GR, Eilon G, Orr W, Spiro TP, Yoneda T. Osteoclast activating factor: its role in myeloma and other types of hypercalcaemia of malignancy. *Metab Bone Dis Rel Dis* 1980; 2: 173-176.

Libros: Miller FJW, Seal RME, Taylor MD. *Tuberculosis in children*. London. Churchill, 1963; 373-394.

d) El **Journal of Applied Entomology**/Zeitschrift für angewandte Entomologie, de Berlin y Viena.

Sangría de cuatro letras a partir de la segunda línea. (Nota del autor PJS: Obsérvese que en este caso la revista tiene dos nombres, uno en inglés que es actualmente la *lingua franca* en ciencias y otro en alemán que es el título original de la revista. Esto ocurre frecuentemente con revistas con títulos en idiomas que no son el inglés y que se les da dos títulos para hacerlas más asequibles a países con otros idiomas. En algunas revistas, el título original va antes del título en inglés).

Revistas:

DUSO, C.; PASQUALETTO, C. 1993: Factors affecting the potential of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) as biocontrol agents in north Italian vineyards. *Exp. And Appl. Acarol.* **17**, 241-258.

Libros:

SNEATH, P. H. A.; SOKAL, R. R., 1973: *Numerical Taxonomy*. San Francisco, W. H. Freeman.

e) **ProMED-mail** reports are freely available for retransmission, on-line posting, or publication provided that ProMED-mail is cited as the source of the material. When referencing ProMED-mail reports in published work, we suggest the format used in the following example, which is based on the Vancouver style: ProMED-mail. West Nile virus, humans - USA (Louisiana). ProMED-mail 2002; 12 Jul:

20020712.4737. <<http://www.promedmail.org>>. Accessed 18 July 2002. [Author. Title. Journal/bulletin name followed by year; volume/date: Archive number. <URL>. Access date.]

f) **Interciencia**, de Caracas, quizá la revista latinoamericana de mayor prestigio científico. Sangría de cuatro y media letras a partir de la segunda línea.

Revistas:

Drago E, Quirós R (1996) The hydrochemistry of the inland waters of Argentina; a review. *Int. J. Salt Lake Res.* 4: 315-325.

Libros:

Steel RG, Torrie JH (1980) *Principles and procedures of statistics*. 2nd. Ed. McGraw-Hill. New York.

Normas ISO (International Organization for Standardization) de redactar y presentar referencias. El sitio de la ISO es www.iso.org.

Como se dijo antes, la ISO redacta normas para todo tipo de actividad humana, incluyendo la redacción y presentación de referencias documentales. En este caso específico, existen dos normas fundamentales, que son la Norma "ISO 690:1987. Referencias bibliográficas. Contenido, forma y estructura" y la Norma ISO 690-2. Información y documentación – Referencias bibliográficas – Part 2: Electronic documents or parts thereof". Para detalles, en los Anexos 13 y 14 se transcriben textualmente las dos normas.

La norma ISO 690:1987 indica que los nombres de pila del autor, editor, publicador, etc. pueden ser reducidos a sus iniciales siempre que no se oscurezca la identidad de la persona. El o los nombres de todos los autores deben ir en mayúsculas, seguido por el título del artículo o libro, en el caso de revistas, luego irá la fecha de la publicación con la mayor cantidad de detalles, luego la palabra vol. y el número del volumen, luego la palabra no. y el número del fascículo, finalmente la palabra p. y los números de la primera y última página del artículo, por ejemplo:

STIEG, MF. The information needs of historians. *College and Research Libraries*, Nov. 1981, vol. 42, no. 6, p. 549-560.

En el caso de libros, después del título va la ciudad de publicación y la institución editorial y, finalmente, el año de publicación, por ejemplo:

CRANE, D. *Invisible colleges*. Chicago : Univ. of Chicago Press, 1972.

La norma ISO 690-2 indica que incluye una lista alfabética de definiciones desde *autor* hasta *versión*.

Por otra parte, existe la norma 832 de 1994: Information and Documentation – Bibliographic description and references – Rules for the abbreviation of bibliographic terms. Esta norma, como su nombre indica, se refiere a las reglas para la abreviación de términos bibliográficos

Anexo 13.

Norma ISO-690:1987. Referencias de documentos en papel. Contenido, forma y estructura.

Information and documentation -- Bibliographic references - Content, form and structure

1. Scope and field of application

This International Standard specifies the elements to be included in bibliographic references to published monographs and serials, to chapters, articles, etc. in such publications and to patent documents. It sets out a prescribed order for the elements of the reference and establishes conventions for the transcription and presentation of information derived from the source publication.

This International Standard is intended for use by authors and editors in the compilation of references for inclusion in a bibliography, and in the formulation of citations within the text corresponding to the entries in that bibliography.

It does not apply to full bibliographic descriptions as required by librarians, descriptive and analytical bibliographers, indexers, etc.

This International Standard covers references to published material in both print and non-print form. It does not, however, apply to references to manuscripts or other unpublished material.

[Note: Several clauses omitted here]

6. General conventions

The data included in the bibliographic reference shall normally be transcribed as given in the source. Stylistic details such as capitalization, punctuation, etc., however, are not necessarily reproduced in the transcription. The general conventions applying to these formal and stylistic details are outlined below.

[Note: Some text omitted here]

6.2. Abbreviation

Forenames that form part of an author's, editor's, publisher's name, etc. may be reduced to initials, provided that the identity of the person is not obscured by so doing.

[Note: Some text omitted here]

With the exception of abbreviations that are in common use, the meaning of all abbreviations used in references or the sources from which they are derived shall be given in a note or table.

6.3. Capitalization

Capitalization shall accord with the accepted practice for the language or script in which the information is given.

6.4. Punctuation

A consistent system of punctuation shall be used for all references included in a publication.

Each element of the reference shall be clearly separated from subsequent elements, e.g. by means of intervening punctuation (full stop, dash, etc.).

A consistent form of punctuation shall also be used to distinguish individual sub-elements within an element.

NOTE - In order to emphasize the importance of consistency, a uniform scheme of punctuation and typographic distinction has been used in the examples throughout this International Standard [i.e. ISO 690:1987]. The scheme is only intended to be illustrative, however, and does not form part of this International Standard.

6.5. Typeface

Variations in typeface or the use of underscoring may be used to emphasize the distinction between elements or to highlight elements governing the arrangement of the references.

6.6. Additions and corrections

Additional data may be given within the reference to correct obvious errors in the source; to translate or transliterate information; to provide more precise identification of persons and corporate bodies through the expansion of initials or acronyms; or to distinguish between similar place names through the addition of qualifying terms.

All such data except those given in the notes element shall be enclosed, normally in brackets following the element modified.

EXAMPLES:

CRANE, R[onald] S.

EPPMA [Expanded Polystyrene Product Manufacturer's Association].

1966 [i.e. 1969].

Trinity College (Cambridge).

Trinity College (Dublin).

[Note: Several clauses omitted here]

8. Lists of bibliographic references

8.1. Arrangement

Lists of bibliographic references are normally arranged either alphabetically by the first element or in numeric sequence corresponding to the order of citation in the text.

8.2. Two or more items with the same first element

If a list of references arranged alphabetically contains two or more items with the same first element, and the items are listed consecutively, a dash may be substituted for the first element in the second and subsequent references.

EXAMPLE:

Graham, Sheila. *College of one*. New York : Viking,

Graham, Sheila. *College of one*. New York : Viking, 1967.

_____. *The real F. Scott Fitzgerald thirty-five years later*. New York : Grosset & Dunlap, 1976.

8.3. All items with the same first entry element

If all the items in a bibliographic list, or in a separate section of a list, are entered under the same element, the first element may be omitted altogether, provided the heading for the list or section indicates clearly the common element.

EXAMPLE:

The published writings of WH. Auden

Poems. London : Privately printed by Stephen Spender, 1928.

Poems. London : Faber & Faber, 1930.

The Orators: an English study. London : Faber & Faber, 1932.

8.4. Position of the "Primary responsibility" element

If a list of references is so arranged that the "primary responsibility" element is not necessary for alphabetization, e.g. in classified lists, the "primary responsibility" element may be recorded after the title.

9. Citations

9.1. Relationship between references and text citations

A citation is a brief form of reference inserted parenthetically within the running text or appended as a note at the foot of the page, at the end of a chapter, or at the end of the complete text. The citation serves to identify the publication from which quoted matter within the text, an idea paraphrased, etc. was taken, and to specify its precise location within the source publication.

If there is no separate list of bibliographic references appended at the end of the text, or if the list does not include references for all items cited in the text, it is essential that the first citation for each unlisted item contain a minimum of all the applicable elements designated as required for a basic reference [see [ISO 690-2, clause 5](#)].

When used in conjunction with a list of bibliographic references, the citation shall contain sufficient data to ensure an unambiguous correspondence between the citation and the bibliographic reference for the item identified. This correspondence should be established by one of the three methods described below.

- [Numeric references method](#);
- [Running notes](#);
- [First element and date method](#).

9.2. Numeric references method

Superscript or bracketed numerals, inserted in the text, refer to documents in the order in which they are first cited. Subsequent citations of a particular document receive the same number as the first. If particular parts of a document are cited, page numbers may be given after the numerals. The references are set out in their numerical order in a numbered list.

EXAMPLE:

In the text and citations:

The notion of an invisible college has been explored in the sciences (24). Its absence among historians is noted by Stieg (13 p.556). It may be, as Burchard (8) points out . . .

In the list of bibliographic references:

...

8. BURCHARD, JE. How humanists use a library. In *Intrex: report of a planning conference on information transfer experiments*, Sept. 3, 1965. Cambridge, Mass. : M.I.T. Press, 1965, p. 219.

. . .

13. STIEG, MF. The information needs of historians. *College and Research Libraries*, Nov. 1981, vol. 42, no. 6, p. 549-560.

. . .

24. CRANE, D. *Invisible colleges*. Chicago : Univ. of Chicago Press, 1972.

9.3. Running notes

Superscript or bracketed numerals, following citations in the text, refer to notes which are set out numerically by their order of appearance in the text. These notes may or may not contain citations. One note number is used for each statement or related group of statements in the text; the corresponding note may cite more than one document.

If a particular document is cited more than once, subsequent citations receive separate numbers. A note that refers to a document cited in an earlier note should either repeat the full citation or give the number of the earlier note, with any necessary page numbers, etc.

9.3.1. First citation

If the citations are presented as notes, the first citation to a given item (and preferably the first such citation in each chapter) should contain sufficient elements to ensure an accurate correspondence between the citation and the appropriate entry in the separate list of bibliographic references.

At a minimum the first citation should contain the name(s) of the author(s) and the full title (exclusive of subtitles and other title-related data) as given in the bibliographic reference, plus the relevant page number(s) if applicable. The names of the authors given in the citation need not be recorded in inverted form. If the author(s) and title alone are not adequate to differentiate between entries in the list of bibliographic references, the citation shall include as many additional elements (edition, year of publication, etc.) as are necessary.

EXAMPLE:

In the text:

The notion of an invisible college has been explored in the sciences.³² Its absence among historians is noted by Stieg.³³ It may be, as Burchard³⁴ points out . . .

In the citations:

32. CRANE. D., *Invisible colleges*.

33. STIEG, MF., The information needs of historians, p. 556.

34. BURCHARD, JE., How humanists use a library, p. 219.

In the list of bibliographic references:

. . .

BURCHARD, JE. How humanists use a library. In *Intrex: report of a planning conference on information transfer experiments*, Sept. 3, 1965. Cambridge, Mass. : M.I.T. Press, 1965, p. 219.

. . .

CRANE, D. *Invisible colleges*. Chicago : Univ. of Chicago Press, 1972.

. . .

STIEG, MF. The information needs of historians. *College and Research Libraries*, Nov. 1981, vol. 42, no. 6, p. 549-560.

If, in subsequent citations, an abbreviation is introduced to identify frequently cited items, it should be clearly explained either within the first citation to the item or in a table of abbreviations.

EXAMPLE:

In the first citation:

NATHANIEL, B. Shurtleff, ed., *Records of the governor and company of the Massachusetts Bay in New England (1628-86)*. Boston, publisher unknown, 1853-54. 5 vols., vol. 1, p. 126 (hereafter cited as Mass. Records).

9.3.2. Second and subsequent citations

The second and each subsequent citation to a given item may be shortened to include simply the surname(s) of the author(s) and a brief form of the title, plus the relevant page number(s), etc. or an abbreviated form introduced in the first citation or table of abbreviations.

EXAMPLES:

SUTTON, *The analysis of free verse form*, p. 246.

Mass. Records, p. 128.

Alternatively, if the citations are sequentially numbered according to their appearance in the text, the second and each subsequent citation to a given item may be shortened to include simply the surname(s) of the author(s) and the number of the reference of the first occurrence of the citation, plus the relevant page number(s), etc.

EXAMPLE:

In the text:

The notion of an invisible college has been explored in the sciences.³² Its absence among historians is noted by Stieg.³³ It may be, as Burchard³⁴ points out Stieg³⁵ has further noted

In the citations:

32. CRANE, D. *Invisible colleges*. Chicago : Univ. of Chicago Press, 1972.

33. STIEG, MF. The information needs of historians. *College and Research Libraries*, Nov. 1981, vol. 42, no. 6, p. 549-560.

34. BURCHARD, JE. How humanists use a library. In *Intrex: report of a planning conference on information transfer experiments*, Sept. 3, 1965. Cambridge, Mass. : M.I.T. Press, 1965.

35. STIEG, ref 33, p. 556.

9.4. First element and date method

The first element and year of publication of the document cited are given in the text. If the first element occurs naturally in the text, the year follows in parentheses, but if not, both the first element and year are given in parentheses. If necessary, page numbers may be given after the year within parentheses. If two or more documents have the same first element and year, they are distinguished by lower case letters (a, b, c, etc.), following the year within the parentheses.

The documents' references are set out in a list in the alphabetical order of the first elements, with the year of publication and lower-case letter, if any, immediately following the first element instead of later in the reference.

EXAMPLE:

In the text and citations:

The notion of an invisible college has been explored in the sciences (Crane, 1972). Its absence among historians is noted by Stieg (1981, p. 556). It may be, as Burchard (1965, p. 219) points out

In the list of bibliographic references:

. . . .

BURCHARD, JE. 1965. How humanists use a library. In *Intrex: report of a planning conference on information transfer experiments*, Sept. 3, 1965. Cambridge, Mass. : M.I.T. Press.

. . . .

CRANE, D. 1972. *Invisible colleges*. Chicago : Univ. of Chicago Press.

. . . .

STIEG, MF. 1981. The information needs of historians. *College and Research Libraries*, Nov. 1981, vol. 42, no. 6, p. 549-560.

For items by more than two authors, the citation may be abbreviated, giving the surname of the first author only, followed by "*et al.*", provided that the abbreviated form does not result in an ambiguous correspondence between the citation and the list of bibliographic references.

If the list of bibliographic references contains more than one item by the same author(s) published in the same year, an alphabetic character (a, b, c, . . . etc.) shall be appended to the year of publication both in the citation and in the list of bibliographic references in order to ensure an accurate correspondence between the citation and the reference.

EXAMPLE:

(Pasteur 1848a)

Anexo 14

Norma ISO-690-2. Referencias de documentos electrónicos.

Information and documentation -- Bibliographic references --

Part 2: Electronic documents or parts thereof

1. Scope

This part of ISO 690 specifies the elements to be included in bibliographic references to electronic documents. It sets out a prescribed order for the elements of the reference and establishes conventions for part of ISO 690 is intended the transcription and presentation of information derived from the source electronic document.

This for use by authors and editors in the compilation of references to electronic documents for inclusion in a bibliography, and in the formulation of citations within the text corresponding to the entries in that bibliography. It does not apply to full bibliographic descriptions as required by librarians, descriptive and analytic bibliographers, indexers, etc.

[Note: Some text omitted here]

3. Definitions

For the purposes of this International Standard the following definitions apply:

3.1. author: Person or corporate body responsible for the intellectual or artistic content of a document. [ISO 690:1987]

[French term: auteur]

3.2. bulletin board: Computer system in which information and messages concerning a given topic or topics are made available for viewing by remote users who access the system.

[French term: babillard électronique]

3.3. computer program: Schedule or plan that specifies actions expressed in a form suitable for execution by a computer. [ISO/TR 9544:1988]

[French term: programme informatique]

3.4. contribution: Independent unit forming part of a document. [adapted from ISO 690:1987]

[French term: contribution]

3.5. database: Collection of data objects stored together, in electronic form, according to one schema and made accessible by computer.

[French term: base de données]

NOTE - Some databases, or files within a database, may also constitute a monograph or serial publication. In cases where it can be readily determined that a specific electronic document is a monograph or serial, those terms should normally be preferred over the broader term "database".

3.6. discussion list: Discussion group on a given topic or topics that takes place over a computer network among subscribers to an electronic mailing list and in which the contributions from individual participants are sent

automatically as electronic messages to the entire list of subscribers.

[French term: forum de discussion]

3.7. document: Recorded information which can be treated as a unit in a documentation process regardless of its physical form and characteristics. [ISO 5127/1:1983]

[French term: document]

3.8. edition: Whole set of copies of a document whose data corresponds in all respects to a single copy used as a master (see also: version).

[French term: édition]

3.9. electronic document: Document existing in an electronic form to be accessed by computer technology.

[French term: document électronique]

3.10. electronic message system: System that transmits messages in electronic form over a communications network of computers.

[French term: système de communication électronique]

3.11. file: Organized collection of data, usually comprising related records.

[French term: fichier]

3.12. host document: Document containing contributions or separately identifiable component parts that are not physically or bibliographically independent. [ISO 690:1987]

[French term: document hôte]

3.13. monograph: Non-serial bibliographic item, i.e. an item either complete in one part or complete (or intended to be completed) in a finite number of separate parts. [ISO 690:1987]

[French term: monographie]

3.14. publisher: Person or organization responsible for the production and dissemination of a document. [ISO 5127/3a:1981]

[French term: éditeur]

3.15. record: Group of data usually treated as a unit; subset of a file.

[French term: enregistrement]

3.16. serial: Publication, in any medium, issued in successive parts, usually having numeric or chronological designations, and intended to be continued indefinitely. [Adapted from ISO 3297:1986]

[French term: publication en série]

3.17. title: Word or phrase, usually appearing on the document, by which it is convenient to refer to it, which may be used to identify it, and which often (though not invariably) distinguishes it from any other document. [ISO 690:1987]

[French term: titre]

3.18. version: Form of a document which has been modified without changing the identity of the document (see also: edition).

[French term: version]

4. Sources of information

The principal source of data contained in a reference is the item itself. The elements of the reference come from the electronic document itself or from accompanying documentation; in no case shall the reference require information that is not available from the source consulted.

The data recorded in the reference shall refer to the specific copy of the document that was seen or used. For example, the data in a bibliographic reference to a document on the Internet shall reflect the title, dates, location information, etc. for the particular version that was seen and the particular network location from which that version was accessed.

The preferred source of data within the item is the screen that displays the title or its equivalent (e.g., the initial screen display that follows sign-on or that carries the copyright notice). If the electronic document lacks such a screen, the necessary data may be taken from an alternative source, such as accompanying documentation or the container.

5. Outline of bibliographic references

The outlines that follow are designed to identify the constituent elements of bibliographic references to electronic documents and to establish a standard order or sequence for the presentation of those elements. The outlines cover references to databases, computer programs, electronic monographs, serials, bulletin boards and other electronic message systems, and parts of or contributions thereto. The same general framework applies to all these documents but those that have characteristics which are peculiar to their form of publication are dealt with in separate sections. Required and optional bibliographic elements are indicated as such in parentheses following the name of the element.

Elements are required only if they are applicable to the item being cited and the information is readily available from the document itself or its accompanying material. It is recommended that elements listed as optional should also be included in the reference if the information is readily available.

Specifications relating to each of the elements listed in these outlines are given in clause 7.

5.1. Electronic monographs, databases and computer programs

5.1.1. Entire document

Include the following data elements, when available, in the order shown below:

- Primary responsibility (*Required*)
 - Title (*Required*)
 - Type of medium (*Required*)
 - Subordinate responsibility (*Optional*)
 - Edition (*Required*)
 - Place of publication (*Required*)
 - Publisher (*Required*)
 - Date of publication (*Required*)
 - Date of update/revision (*Required*)
 - Date of citation (*Required for online documents; Optional for others*)
 - Series (*Optional*)
 - Notes (*Optional*)
 - Availability and access (*Required for online documents; Optional for others*)
 - Standard number (*Required*)

SELECTED EXAMPLES (see print version for additional examples)

CARROLL, Lewis. *Alice's Adventures in Wonderland* [online]. Texinfo ed. 2.1. [Dortmund, Germany]: WindSpiel, November 1994 [cited 10 February 1995]. Available from World Wide Web: <<http://www.germany.eu.net/books/carroll/alice.html>>. Also available in PostScript and ASCII versions from Internet: <<ftp://ftp.Germany.EU.net/pub/books/carroll/>>.

Meeting Agenda [online]. Gif-sur-Yvette (France): Centre d'Etudes Nucléaires, Saclay Service de Documentation, March 1991- [cited 30 September 1992]. Updated bimonthly. ASCII format. Available from QUESTEL.

Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology [online]. 3rd ed. New York: John Wiley, 1984 [cited 3 January 1990]. Available from: DIALOG Information Services, Palo Alto (Calif.).

AXWORTHY, Glenn. *Where in the World is Carmen Sandiego?* [disk]. Version for IBM/Tandy. San Rafael (Calif.): Broderbund Software, 1985. 1 computer disk; 5 1/4 in. Accompanied by: 1986 World Almanac and Book of Facts. System requirements: IBM/Tandy compatibles; 128 kB RAM; MS DOS 2.0, 3.0 series; graphics adapter required. Designers: Gene Portwood and Lauren Elliott.

5.1.2. Parts of electronic monographs, databases or computer programs

In general, parts are dependent portions of a document which require the context supplied by the host document. If the item being referenced can be treated as an independent unit without loss of meaning, it should be referenced as a contribution (see clause 5.1.3).

Include the following data elements, when available, in the order shown below:

- Primary responsibility (of host document) *(Required)*
- Title (of host document) *(Required)*
- Type of medium *(Required)*
- Subordinate responsibility (of host document) *(Optional)*
- Edition *(Required)*
- Place of publication *(Required)*
- Publisher *(Required)*
- Date of publication *(Required)*
- Date of update/revision *(Required)*
- Date of citation *(Required for online documents; Optional for others)*
- Chapter or equivalent designation (of part) *(Required)*
- Title (of part) *(Required)*
- Numeration within host document *(Optional)*
- Location within host document *(Required)*
- Notes *(Optional)*
- Availability and access *(Required for online documents; Optional for others)*
- Standard number *(Required)*

SELECTED EXAMPLES (see print version for additional examples)

ICC *British Company Financial Datasheets* [online]. Hampton (Middlesex, U.K.): ICC Online, 1992, updated 3 March 1992 [cited 11 March 1992]. Robert Maxwell Group PLC. Accession no. 01209277. Available from: DIALOG Information Services, Palo Alto (Calif.).

CARROLL, Lewis. *Alice's Adventures in Wonderland* [online]. Texinfo. ed. 2.2. [Dortmund, Germany]: WindSpiel, November 1994 [cited 30 March 1995]. Chapter VII. A Mad Tea-Party. Available from World Wide Web: <http://www.germany.eu.net/books/carroll/alice_10.html#SEC13>.

5.1.3. Contributions to electronic monographs, databases or computer programs

Include the following data elements, when available, in the order shown below:

- Primary responsibility (of contribution) *(Required)*
- Title (of contribution) *(Required)*
- Primary responsibility (of host document) *(Required)*
- Title (of host document) *(Required)*
- Type of medium *(Required)*
- Edition *(Required)*
- Place of publication *(Required)*
- Publisher *(Required)*
- Date of publication *(Required)*
- Date of update/revision *(Required)*
- Date of citation *(Required for online documents; Optional for others)*
- Numeration within host document *(Optional)*
- Location within host document *(Required)*
- Notes *(Optional)*

- Availability and access (*Required for online documents; Optional for others*)
- Standard number (*Required*)

SELECTED EXAMPLES (see print version for additional examples)

Belle de Jour. In *Magill's Survey of Cinema* [online]. Pasadena (Calif.): Salem Press, 1985- [cited 1994-08-04]. Accession no. 0050053. Available from: DIALOG Information Services, Palo Alto (Calif.).

MCCONNELL, WH. Constitutional History. In *The Canadian Encyclopedia* [CD-ROM]. Macintosh version 1.1. Toronto: McClelland & Stewart, c1993. ISBN 0-7710-1932-7.

5.2. Electronic serials

5.2.1. Entire serial

Include the following data elements, when available, in the order shown below:

- Title (*Required*)
- Type of medium (*Required*)
- Edition (*Required*)
- Place of publication (*Required*)
- Publisher (*Required*)
- Date of publication (*Required*)
- Date of citation (*Required for online documents; Optional for others*)
- Series (*Optional*)
- Notes (*Optional*)
- Availability and access (*Required for online documents; Optional for others*)
- Standard number (*Required*)

EXAMPLES

Journal of Technology Education [online]. Blacksburg (Va.): Virginia Polytechnic Institute and State University, 1989- [cited 15 March 1995]. Semi-annual. Available from Internet: <gopher://borg.lib.vt.edu:70/1/jte>. ISSN 1045-1064.

Profile Canada [CD-ROM]. Toronto: Micromedia, 1993- . The Canadian Connection. Accompanied by: user's guide. System requirements: IBM PC or compatible; MPC Standard CD-ROM drive; DOS 3.30 or higher; 490 kB RAM; MS-DOS Extensions 2.1 or higher. Quarterly.

5.2.2. Articles and other contributions

Include the following data elements, when available, in the order shown below:

- Primary responsibility (of contribution) (*Required*)
- Title (of contribution) (*Required*)
- Title (of serial) (*Required*)
- Type of medium (*Required*)
- Edition (*Required*)
- Issue designation (*Required*)
- Date of update/revision (*Required*)
- Date of citation (*Required for online documents; Optional for others*)
- Location within host document (*Required*)
- Notes (*Optional*)
- Availability and access (*Required for online documents; Optional for others*)
- Standard number (*Required*)

EXAMPLES

STONE, Nan. The Globalization of Europe. *Harvard Business Review* [online]. May-June 1989 [cited 3 September 1990]. Available from: BRS Information Technologies, McLean (Va.).

PRICE-WILKIN, John. Using the World-Wide Web to Deliver Complex Electronic Documents: Implications for Libraries. *The Public-Access Computer Systems Review* [online]. 1994, vol. 5, no. 3 [cited 1994-07-28], pp. 5-21. Available from Internet: <gopher://info.lib.uh.edu:70/00/articles/e-journals/uhlibrary/pacsreview/v5/n3/pricewil.5n3>. ISSN 1048-6542.

5.3. Electronic bulletin boards, discussion lists and electronic messages

5.3.1. Entire message system

Include the following data elements, when available, in the order shown below:

- Title (*Required*)
- Type of medium (*Required*)
- Place of publication (*Required*)
- Publisher (*Required*)
- Date of publication (*Required*)
- Date of citation (*Required*)
- Notes (*Optional*)
- Availability and access (*Required*)

SELECTED EXAMPLES (see print version for additional examples)

PACS-L (*Public Access Computer Systems Forum*) [online]. Houston (Tex.): University of Houston Libraries, June 1989- [cited 17 May 1995]. Available from Internet: listserv@uhupvml.uh.edu.

5.3.2. Electronic messages

Include the following data elements, when available, in the order shown below:

- Primary responsibility (of message) (*Required*)
- Title (of message) (*Required*)
- Title (of host message system) (*Required*)
- Type of medium (*Required*)
- Subordinate responsibility/Recipient(s) (*Optional*)
- Place of publication (*Required*)
- Publisher (*Required*)
- Date of publication (*Required*)

NOTE - For personal or unpublished communications, give the date the message was sent.

- Date of citation (*Required*)
- Numeration within host message system (*Optional*)
- Location within host message system (*Required*)
- Notes (*Optional*) [[see: Erratum](#)]
- Availability and access (*Required, except for personal or unpublished communications*)

EXAMPLE

PARKER, Elliott. Re: Citing Electronic Journals. In PACS-L (*Public Access Computer Systems Forum*) [online]. Houston (Tex.): University of Houston Libraries, 24 November 1989; 13:29:35 CST [cited 1 January 1995; 16:15 EST]. Available from Internet: <telnet://brsuser@a.cni.org>.

[*Note: Some text omitted here*]

6. General conventions

The data included in the bibliographic reference shall normally be transcribed as given in the source document. Stylistic details such as capitalization and punctuation, however, are not necessarily

reproduced in the transcription. The general conventions applying to these formal and stylistic details are outlined below.

[Note: Some text omitted here]

6.2. Abbreviation

Forenames that form part of an author's, editor's name, etc., may be reduced to initials, provided that the identity of the person is not obscured by so doing.

[Note: Some text omitted here]

With the exception of abbreviations that are in common use, the meaning of all abbreviations used in references or the sources from which they derive shall be given in a note or table

6.3. Capitalization

Capitalization shall accord with accepted practice for the language or script in which the information is given.

6.4. Punctuation

A consistent system of punctuation shall be used.

Each element of a reference shall be clearly separated from subsequent elements by means of intervening punctuation (full stop, dash, etc.).

A consistent form of punctuation shall also be used to distinguish individual sub-elements within an element.

NOTE - In order to emphasize the importance of consistency, a uniform scheme of punctuation has been used in the examples of this part of ISO 690 [i.e. ISO 690-2:1997]. The scheme is only intended to be illustrative, however, and does not form part of this part of ISO 690.

6.5. Typeface

Underscoring or variations in typeface may be used to emphasize the distinction between elements or to highlight elements governing the arrangement of the references.

6.6. Additions or corrections

Additional data may be given within a reference to correct obvious errors in the source document; to translate or transliterate information; to provide more precise identification of persons and corporate bodies through the expansion of initials or acronyms; to distinguish between similar place names through the addition of qualifying terms; or to express precisely dates and times associated with the document through the addition of date or time information.

All such data except those given in the notes element shall be enclosed, normally in square brackets, after the element modified.

[Note: Several clauses omitted here]

7. Specification of elements

[Note: Several clauses omitted here.]

7.3. Type of medium

The type of electronic medium shall be given in square brackets after the title. The following words or their equivalent should be used:

[online]

[CD-ROM]

[magnetic tape]

[disk]

If desired, the type of publication (e.g. monograph, serial, database, computer program) may also be specified in the type of medium designator.

EXAMPLES:

[database online]

[database on magnetic tape]

[monograph on CD-ROM]
[serial online]
[computer program on disk]
[bulletin board online]
[electronic mail]

[Note: Some text omitted here]

7.6: Issue designation for serials

7.6.1. Presentation

For electronic serials the issue designation shall be as complete as possible. It shall include the chronological designation (month, year, etc.) and numbering (volume number, issue number, etc.) given in the source.

7.6.2. Designation of the first issue only

If the reference is to the whole of an electronic serial that has not ceased, the chronological designation and/or numbering of the first issue only shall be recorded, followed by a hyphen and one space, e.g. "January 1995- , vol. 1, no. 1- ." If the beginning date is not found on the opening screen(s) of the electronic serial or in the accompanying documentation, the date of the earliest entry in the serial should be used, if known.

7.6.3. Designation of a complete or partial run

In a reference identifying either a complete or partial run of an electronic serial, the chronological designation and/or numbering of the first and last issues shall be recorded. If the beginning and ending dates are not found on the opening screen(s) of the electronic serial or in the accompanying documentation, the dates of the earliest and latest entries in the serial should be used, if known.

[Note: Some text omitted here]

7.7.3. Place of publication unknown

If no place of publication is found on the electronic document or on accompanying material but it can be reasonably inferred, the place name shall be given in square brackets.

If no place of publication can be ascertained, a phrase such as "place of publication unknown", "sine loco" or an equivalent abbreviation (e.g. "s.l.") should be recorded in lieu of a place name. For online documents that are accessed by means of a computer network, the place of publication element may be omitted if it can not be determined from other information in the source. In these cases, however, the network location of the document shall be given ([see clause 7.12.1](#)).

[Note: Some text omitted here]

7.8.3. Publisher unknown

If no publisher's name is given in the source, a phrase such as "publisher unknown" or an equivalent abbreviation (e.g. "s.n.") should be recorded in lieu of a name. For online documents that are made available by means of a computer network, the publisher element may be omitted if it can not be determined from other information in the source. In these cases, however, the network address from which the specific document was accessed shall be given ([see clause 7.12.1](#)).

7.9. Dates

7.9.1. Presentation

If it is deemed necessary because of the frequency of updates or revisions to an electronic document, the dates of publication, update, revision or citation may include the day, month, year, and time of day (e.g. 18 February 1997; 14:04:28 EST).

Years shall be transcribed in arabic numerals.

Dates that are transcribed completely in numeric form shall be in accordance with ISO 8601 (e.g. 1997-01-20).

7.9.2. Electronic documents spanning more than one date

If an electronic document spans more than one date and is complete, such as a database to which no records are being added or an online serial that is no longer being published, the beginning and ending dates should be given (e.g. "September 1975-August 1984"). If the beginning and ending dates are not found on the opening screen(s) of the document or in its documentation, the dates of the earliest and latest entries in the document should be used, if known.

If an electronic document spans more than one year and is not yet complete, such as a database that is still being updated or an active serial, the beginning date of the document shall be given followed by a hyphen and one space, e.g. "June 1991- ". If the beginning date is not found on the opening screen(s) of the document or in its documentation, the date of the earliest entry in the document should be used, if known.

7.9.2.2. Date of publication unknown

If the date of publication cannot be determined from the source, the date of copyright shall be recorded in its place. If no date of copyright is available and there are no other reliable indications of the date of publication for the electronic document, the phrase "date unknown" or its equivalent shall be recorded in lieu of a date.

Optionally, for online documents that span more than one date (e.g. an entire database, electronic bulletin board or other electronic message system), the date of publication element may be omitted if it can not be determined from the source. In such cases, a date of citation shall be supplied in square brackets ([see 7.9.4](#)).

7.9.3. Date of update/revision

Electronic documents may be frequently updated or revised between editions or versions. Even when a document is closed to the addition of new records, it may still be updated for error correction or other maintenance. Where applicable, the date of the update or revision being cited shall be given after the date of publication using the terms given in the source (e.g. "updated January 1997" or "rev. 1 March 1997").

7.9.4. Date of citation

The date on which the electronic document was actually seen shall be given in square brackets for documents which may be subject to changes (e.g. online documents) or when no other reliable date can be found in the source or the documentation. The date of citation shall be preceded by the word "cited" or an equivalent term.

EXAMPLES:

[cited 3 September 1997]
[cited 1997-07-28]
[cited 17 May 1997; 21:15 GMT]

[Note: Some text omitted here]

7.11. Notes

7.11.1. Physical description

Information that describes the format of the document or the number and type of physical pieces associated with the electronic document should be given as a note.

EXAMPLES:

1 magnetic tape: 9 track, 6250 bpi, EBCDIC
ASCII format

7.11.2. Accompanying material

Information about any items accompanying the electronic document, such as user manuals or audiocassettes, may be recorded in a note. This information shall be preceded by the words "Accompanied by" or an equivalent phrase.

7.11.3. System requirements

Information concerning system requirements should be recorded in a note. System requirements include the specific make and model of computer on which the document is designed to run; the amount of memory required; the name of the operating system and its version; the software requirements; and the kind and characteristics of any required

or recommended peripherals. The wording supplied by the electronic document or its documentation should be used. To reduce ambiguity, it is suggested that the words "System requirements:" or an equivalent phrase precede this information.

EXAMPLE:

System requirements: IBM PC or compatible; MPC Standard CD-ROM drive; DOS 3.30 or higher; 490 kB RAM; MS-DOS Extensions 2.1 or higher.

7.11.4. Frequency of publication

If an electronic document, such as a database, is still being updated, the frequency with which it is updated should be given in a note, e.g. "Updated weekly"; "Reloaded annually"; "Continually updated"; "Quarterly".

[Note: Some text omitted here]

7.12. Availability and access

7.12.1. Online documents

Information for identifying and locating the source of the document cited shall be provided for online documents. This information should be identified by the words "Available from" or an equivalent phrase.

The location information for online documents within a computer network such as the Internet shall refer to the copy of the document that was actually seen and should include the method of access to the document (e.g. FTP) as well as the network address for its location. The elements of location information (e.g. address of the host computer, directory name, file name) shall be transcribed with the same punctuation, upper case and lower case letters as given in the source.

EXAMPLES:

Available from Internet: listserv@uhupvm1.uh.edu by sending command GET PRICEWIL PRV5N3 F=MAIL.

Available from Internet via anonymous FTP to: BORG.LIB.VT.EDU.

Available from Internet: <gopher://info.lib.uh.edu:70/00/articles/e-journals/uhlibrary/pacsreview/v5/n3/pricewil.5n3>.

Available from DIALOG Information Services, Palo Alto (Calif.)

Available from TELESYSTEMES QUESTEL.

Available from World Wide Web: <<http://www.nlc-bnc.ca/iso/tc46sc9/standard/690-2e.htm>>.

7.12.2. Other availability information

Information on any other locations or forms of the document may also be given. This information should be clearly separated from information that refers to the location of the actual document cited and should be preceded by the words "Also available" or an appropriate equivalent phrase.

EXAMPLE:

Also available in HTML version from: <<http://info.lib.uh.edu/pacsrev.html>>.

7.13. Standard number

The standard number, if any, assigned to the item being cited shall be recorded. The standard number shall be introduced by the appropriate identifier for the standard numbering system used (e.g. ISSN; ISBN).

EXAMPLES:

ISBN 2-7654-0537-9

ISSN 1045-1064

7.14. Component parts and contributions

7.14.1. Parts of electronic documents

In a reference to a part of an electronic document, which is not a separate contribution, the details unique to the part (e.g. chapter or part designation and title) and its numeration and location within the host document shall be placed

after the bibliographic data for the work as a whole and preceding the notes, statement of availability and standard number, if applicable.

7.14.2. Contributions in electronic documents

In a reference to a separate contribution in an electronic document, the details relating to the contribution (e.g. its author and title) shall precede the details referring to the host document as a whole, and shall be clearly distinguished from it by typography, punctuation or a word such as "In". The numeration and location of the contribution within the host document shall be placed after the bibliographic data for the host and preceding the notes, statement of availability and standard number, if applicable.

7.14.3. Numeration within host document or system

The record number or other numbers assigned to a part or contribution as its identifier within the host document or system should be recorded when such numeration will remain constant each time the part or contribution is retrieved from the host. This number should be preceded by a descriptive phrase, such as "Record no.", "Item no.", "Accession no.", or an equivalent phrase appropriate to the document.

7.14.4. Location within host document

The location of the part or contribution within the host document shall be given if the format of the document includes pagination or an equivalent internal referencing system. This specification of location should be designated in this order of preference:

- 1) page, screen, paragraph, or line number when these features are fixed features of the part or contribution or of the database (e.g. "pp. 5-21"; "lines 100-150");
- 2) labeled part, section, table, scene, or other text-related designation;
- 3) any host-specific designation.

If the document does not include pagination or an equivalent internal referencing system, the extent of the item may be indicated in square brackets in terms such as the total number of lines, screens, etc. (e.g. "[35 lines]" or "[approx. 12 screens]").

[Note: Some text omitted here]

Annex A: Bibliography

1. ISO 2108:1992, *Information and documentation -- International standard book numbering (ISBN)*
2. ISO 3297:1986, *Documentation -- International standard serial numbering (ISSN)*.
3. ISO 5127/1:1983, *Documentation and information -- Vocabulary -- Part 1: Basic concepts*
4. ISO 5127/3a):1981, *Information and documentation -- Vocabulary -- Section 3a): Acquisition, identification, and analysis of documents and data*.
5. ISO/TR 9544:1988, *Information processing -- Computer-assisted publishing -- Vocabulary*
6. BERNERS-LEE, T.; MASINTER, L.; MCCAHILL, M., ed. *Uniform Resource Locators (URL)*. Internet Engineering Task Force, December 1994 [cited 9 June 1998; 14:17 EST]. Request for Comments: 1738. [25 pp.] Available from Internet: <<ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc1738.txt>>. [Reference updated]

Anexo 15.

Pedrito y su amiguita. Ejemplo simplificado de una investigación.

Con un ejemplo divertido de la vida común trataremos de ilustrar en forma resumida el proceso de la **metodología de la investigación científica**, desde el establecimiento de la **importancia** del proceso (selección del problema) hasta la redacción y publicación del **informe final**.

Pedrito es un niño muy travieso. Un día por la tarde, Pedrito no regresa a tiempo a su casa. Toda la familia se encuentra preocupada y se pregunta ¿Qué pasas con Pedrito? ¿Por qué se perdió? ¿Cómo?

¿Dónde? En fin surgen muchas incógnitas acerca del paradero de Pedrito. Allí está un problema y la necesidad de resolverlo. En otras palabras la **importancia y justificación** de una investigación.

La madre busca en las casas vecinas, el padre llama a algunos amigos que viven cerca, la hermana les pregunta a algunos amiguitos de Pedrito, la abuela llama a los tíos de Pedrito. Cada una de esas personas le indican si han visto o no a Pedrito, cuándo y dónde lo vieron, cuáles son sus sitios preferidos, etc. En fin se busca y se reúne la **información existente o antecedentes del problema**.

La familia, ya al borde de la desesperación, se reúne y cada uno expone su opinión acerca de la pérdida de Pedrito. El padre opina que Pedrito, por ser muy travieso y desobediente, se quedó jugando en el parque público. La madre opina que no hizo las tareas y lo dejaron castigado en la escuela. La hermana piensa que se puso a pelear con otro muchacho y para no volver temprano a la casa se fue al cine. La abuelita dice que Pedrito es muy bueno y debe estar rezando en la iglesia. En fin hay varias **hipótesis** sobre el caso (o investigación).

Una vez planteadas las **hipótesis** hay que establecer los **objetivos de la investigación**, en este caso el **objetivo principal o general** es encontrar a Pedrito y los **objetivos secundarios o específicos** serían saber dónde, cómo y por qué se perdió.

El padre, quien buscará a Pedrito, (es decir, quien desarrollará la investigación) decide que irá a pie a la escuela y al parque y si no lo encuentra, irá en carro a la iglesia y al cine. En cada sitio preguntará personalmente y pedirá que lo ayuden a buscar al niño. En esta forma establece la **metodología** para lograr los **objetivos** propuestos.

Después de algún tiempo, el padre encuentra a Pedrito navegando en Internet en la casa de una amiguita. De esta manera se logra el objetivo principal o general y también los secundarios o específicos, es decir, se tienen los **resultados**. En este caso no se comprueba ni demuestra ninguna de las hipótesis planteadas.

Al día siguiente, el padre le envía una carta a un amigo donde le refiere detalladamente el caso de Pedrito, desde el momento de conocerse su desesperación hasta cuando Pedrito apareció y relató los detalles de la visita a su amiguita. Además incluye su idea de por qué Pedrito se comportó de esa manera y establece que Pedrito ya ha crecido tanto como para tener nuevos amigos y otros entretenimientos propios de su edad, es decir, escribe el **informe final**, incluyendo la **discusión** y las **conclusiones**, y lo **publica**.

Anexo 16.

ESQUEMA PARA ELABORAR UN CURRÍCULUM VITAE

A) Datos personales.

1. Nombre.
2. Lugar y fecha de nacimiento.
3. Nacionalidad.
4. Estado civil.
5. Dirección de trabajo.

B) Estudios realizados.

1. Secundaria.

- a) Institución.
- b) Año.

2. Universidad.

- a) Institución.
- b) Año de graduación.
- c) Título recibido.

3. Postgrado.

- a) Institución.
- b) Año.
- c) Título recibido.

3) Doctorado.

- a) Institución.

- b) Año.
- c) Título de la Tesis.

4. Otros cursos.

- a) Institución.
- b) Año.
- c) Nombre del curso.

C. Concursos y premios.

D) Cargos desempeñados.

(Citarlos en orden cronológico, comenzando por el último)

- a) Institución.
- b) Fecha de ... a ...
- c) Nombre del cargo.

E) Becas.

F) Distinciones.

G) Sociedades científicas y profesionales a las que pertenece.

H) Presentación de trabajos en reuniones científicas.

- a) Autor o autores.
- b) Título del trabajo presentado.
- c) Nombre de la reunión y entidad patrocinadora.
- d) Fecha.
- e) Ciudad y país.

I) Publicaciones.

a) Libros o monografías.

- i) Nombre del autor y coautores (si los hubiese).
- ii) Título.
- iii) Casa editora.
- iv) Ciudad.
- v) Año.

b) Revistas.

- i) Autor o autores.
- ii) Título del trabajo.
- iii) Título de la revista.
- iv) Volumen.
- v) Primera y última página del trabajo.
- vi) Año.

No se debe incluir en las publicaciones, las comunicaciones leídas en congresos y otras reuniones, ni los artículos publicados en la prensa, ni los informes técnicos.

Anexo 17.

LA RELACIÓN ENTRE EL TUTOR Y EL TUTORADO (Salinas, 1995).

De acuerdo con las normas del Consejo de Estudios de Postgrado de la Universidad de Los Andes, las tesis de acreditación de postgrado deben ser realizadas por el estudiante bajo la dirección de un Tutor (y un Co-Tutor si el Tutor no es profesor de la Universidad de Los Andes). También pueden intervenir los Asesores, quienes no son reconocidos oficialmente, pero son aceptados si tienen aprobación del Tutor. En el pregrado, las tesis son dirigidas por un Profesor Guía, y pueden tener varios Asesores.

En Venezuela, según un estudio realizado sobre la Universidad Central de Venezuela, la Universidad Simón Bolívar y la Universidad Católica Andrés Bello, sólo el 0.58 % de los estudiantes termina la tesis en el tiempo previsto y un 12 % culmina los estudios después de 10 años de haber cursado las materias. La gran mayoría de los estudiantes no culminan su carrera, especialidad, maestría o doctorado, debido al llamado "síndrome TMT (Todo Menos Tesis)", es decir, se cumplen todos los requisitos menos la tesis. El estudio logró determinar que este problema se debe principalmente a la tutoría de la investigación. Otros factores como falta de recursos económicos o de tiempo son insignificantes y casi inexistentes en este síndrome. La tutoría se hace un obstáculo difícil de vencer por varias causas, principalmente la falta de tutores o la deficiencia de éstos para dirigir la investigación por falta de conocimientos, de tiempo, de interés, de motivación u otros incentivos. Este problema es tan grave que en otro estudio se detectó que se han formado empresas para elaborar las tesis por encargo del estudiante, estimándose que una sesión de asesoría de 45 minutos cuesta unos 5500 bolívares (cerca de US \$ 10) lo que indica que una tesis de pregrado cuesta unos 330000 bolívares (aprox. US \$ 600) y una tesis postgrado cuesta unos 550000 bolívares (aprox. US \$ 1000). En España el problema es similar, ya que en un estudio de 1995 donde se encuestaron 1100 tutores de medicina, se encontró que los tutores tenían menos de tres años en promedio como tutores y que menos del 17 % tenían más de 7 años. Dentro de las necesidades sentidas de formación, el área con mayor necesidad fue la investigación, y la característica más deseada en el tutor fue la capacidad para motivar.

¿Qué es el tutor?, ¿Cómo debe ser el tutor?, ¿Cuál es la función del tutor?, ¿Cómo debe ser la relación del tutor con el tutorado?. Todas estas preguntas fueron hechas a estudiantes de postgrado, futuros tesisistas, cuyas profesiones incluían médicos, licenciados en Enfermería, ingenieros agrónomos, ingenieros forestales, ingenieros de minas, ingenieros de recursos naturales renovables, biólogos y geógrafos, cuya procedencia incluía todas las regiones del país y algunos procedían de otros países tales como Costa Rica y Perú. Las respuestas coincidieron en que el tutor debe conocer el tema a investigar, que debe haber hecho investigación, que debe conocer de estadística, que debe ayudar a elaborar el protocolo de investigación, a buscar información, a realizar la investigación, a redactar la tesis y a su presentación, que debe mantener buena relación con el tutorado, que debe tenerle paciencia al tutorado, que debe servir de apoyo personal al tutorado y ser un compañero para él. Pero en cuanto a las características del tutorado, las respuestas coincidieron, solamente en que debe cumplir con los compromisos adquiridos con el tutor.

El Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española indica: "Asesor (del latín *assessor*, *-oris*, de *assidere*, asistir, ayudar a otro): Que asesora". "Asesorar (de *assessor*): Dar consejo o dictamen". "Guía (de guiar), tiene 25 acepciones de las cuales algunas son: 1) Persona que encamina, conduce y enseña a otro el camino. 2) Persona que enseña y dirige a otra para hacer o lograr lo que se propone. 3) lo que en sentido figurado dirige o encamina". "Tutor" (del latín *Tutor*, *-oris*) tiene cuatro acepciones, de las cuales presentamos tres: "1) Persona que ejerce la tutela; 2) Rodrigón, caña o estaca que se clava junto a un arbusto para mantenerlo derecho en su crecimiento; 3) Defensor, protector o director en cualquier línea".

Según el criterio académico, creemos que el tutor debe reunir las siguientes condiciones para dirigir acertadamente una tesis de pregrado o postgrado. En primer término debe conocer bien el tema, es decir, debe tener un conocimiento amplio y claro del problema a investigar y de sus posibles soluciones. esto no quiere decir que necesariamente debe ser un especialista en la materia, sino que debe tener suficientes conocimientos del tema del problema a resolver. En segundo lugar debe tener una buena base de metodología de la investigación, incluyendo los aspectos analíticos y críticos, y especialmente los avances tecnológicos en esta materia. Sin embargo, esto no quiere decir que sea un experto en esta materia, pero sí es indispensable que sea o haya sido un investigador, y preferiblemente que haya realizado recientemente o esté realizando alguna investigación, mucho mejor si esta investigación es sobre el tema de la tesis o está relacionado con él. Esto facilita su tarea de orientar la selección del tema, la planificación del trabajo y la solución de aspectos logísticos como la ubicación física, equipos, materiales, y muy especialmente la búsqueda de recursos económicos para el desarrollo de la investigación. En tercer término debe sentir agrado por el tema y disponer de tiempo suficiente para mantenerse actualizado en los detalles del desarrollo del trabajo, y para entrevistarse, discutir y tutorar al estudiante con cierta frecuencia, así como para estar al día en las nuevas informaciones sobre el tema a través de bibliotecas, Internet, discusiones con colegas, correspondencia, comunicaciones personales,

etc. Igualmente, debe estimular la curiosidad, la disciplina y la mística por la investigación del tutorado, motivándolo a plantear nuevas hipótesis y a buscar diferentes alternativas para la solución del problema a resolver. Esto no significa que debe abandonar todo lo que normalmente hace para dedicarse al tutorado, sino que debe dedicar atención especial y tiempo suficiente para el buen logro de la investigación. En cuarto lugar, debe ser una persona cortés y afable para evitar el trauma psicológico del tutor-déspota-esclavista y el tutorado-subyugado-esclavo. Esto no quiere decir que debe ser una especie de segundo padre para el tutorado, aunque si lo fuera quizá se obtendrían resultados mejores y más rápidos. Debe ser objetivo en cuanto a su apreciación del tutorado y de su trabajo, haciéndole las críticas y correcciones necesarias, pero de igual manera, reconociéndole los méritos y logros. Por otra parte, debe ser comprensivo en cuanto a las limitaciones del tutorado, especialmente en relación con el entendimiento del problema y la búsqueda de sus soluciones. Por lo tanto es indispensable que sus indicaciones sean informativas, claras, sencillas y precisas. Es conveniente que sea flexible en cuanto a la realización de cambios imprevistos y justificados que surjan en el desarrollo de la investigación, aunque debe ser estricto y quizá severo en el cumplimiento del plan de trabajo y del cronograma, y muy especialmente en cuanto al logro de los objetivos planteados al inicio de la tesis. Lógicamente, el tutor debe ser responsable, es decir, debe cumplir su función a cabalidad y en ningún momento menospreciar el esfuerzo del tutorado y mucho menos abandonarlo antes de terminar la tesis. El tutor debe enseñar con el ejemplo.

Según el mismo criterio académico, se entiende que el tutorado es la persona que debe seguir las orientaciones, direcciones, normas, regulaciones o cualquier otra indicación que le participe el tutor.

La función del tutor es básicamente, dirigir y orientar al tutorado en el desarrollo de su investigación. Esta dirección y orientación debe iniciarse desde la selección del tema hasta la publicación de los resultados, incluyendo todas las etapas de la metodología de la investigación. Sin embargo, la función completa del tutor incluye la supervisión permanente del trabajo y del estudiante, tratando de que tanto el aspecto académico como el personal funcionen satisfactoriamente, sin influir compulsivamente sobre la forma como se desarrolla la investigación. En otras palabras, la función del tutor debe realizarse sugiriendo lo que debe hacerse y no "aconsejando" lo que tiene que hacerse. De hecho y por esta razón en el Reino Unido se denomina "Supervisor" al tutor, para diferenciarlo del "Adviser" (Consejero) de los Estados Unidos, quien por lo general impone el tema y da una orientación preconcebida, sin flexibilidad ni posibilidad de cambios.

La relación del tutor con el tutorado debe ser, a través de todo el proceso, muy clara, sincera y cordial, mucho mejor si es una relación de amistad. Desde el comienzo debe existir mutua confianza, indicando cada uno las cualidades que posee para abordar el tema de la investigación y especialmente las deficiencias en cuanto al conocimiento del mismo. Esta mutua confianza debe ser respaldada por un mutuo respeto, ya que destacar defectos académicos o de otra índole, de manera irrespetuosa deteriora la relación y puede llegar al extremo del rechazo o abandono de la investigación y hasta la enemistad personal. Desde el comienzo de la relación tutor-tutorado deben establecerse las normas de trabajo y de la relación misma, es decir, cuáles son las responsabilidades de cada uno, con qué frecuencia se entrevistarán y se discutirá el trabajo, en qué tiempo se culminará cada etapa, como se administrarán los recursos financieros, qué hacer cuando surja un inconveniente imprevisto, cuándo se considerará que se han logrado satisfactoriamente los objetivos, cuándo se considerará que se ha terminado la investigación, quién decidirá dónde y cuándo publicar, quién será el primer autor en las publicaciones. En fin, que la relación del tutor con el tutorado debe ser una forma positiva, y de ser posible agradable, de realizar una investigación. Si se logra esta relación positiva y agradable, se culminará el postgrado con tesis en el tiempo previsto y se evitará el síndrome Todo Menos Tesis.

Anexo 18.

EJERCICIOS SUGERIDOS.

Vea un programa de TV (noticias, película, documental) y presente ideas sobre temas de investigación. Lea un artículo de una revista científica, preferiblemente de su especialidad, y redacte tres temas de investigación diferentes a los allí planteados. Compare los temas sugeridos por la TV con los del artículo

científico y haga reflexiones sobre cuáles considera más novedosos, cuáles más originales y cuáles más importantes.

Vea un programa científico en TV y lea un artículo de revista científica y deduzca el tipo de investigación, diga cuáles son los objetivos, importancia, justificación, hipótesis, etc.

REFERENCIAS

- Ander Egg, A. 1976. Introducción a las técnicas de investigación social. 5ª ed. Humanitas.
- Bailey, K. D. 1978. Methods of social research. Free Press. New York.
- Barahona, A., Barahona, F. 1982. Metodología de trabajos científicos. 3a ed. IPLER. Bogotá.
- Bavaresco, A. M. 1979. Las técnicas de investigación. 4a ed. South-Wester. Cincinnati. EUA.
- Beveridge, W. I. B. 1966. El arte de la investigación científica. Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- Bonfanti, C. 1965. La investigación científica y la comunicación técnica. Rev Fac Agron, Maracay. Alcance 8.
- Bunge, M. 1978. La ciencia, su método y filosofía. Editorial Siglo XX. Buenos Aires.
- Cervo, A. L., Bervian, P. A. 1980. Metodología científica. McGraw-Hill Latinoamericana. Bogotá.
- Diccionario de la Real Academia Española. 2005. www.rae.es. Leído 30 mayo 2008.
- Dooley, D. 1984. Social research methods. Prentice Hall. New Jersey. USA.
- Eco, U. 2001. Cómo hacer una tesis. 6ª ed. Gedisa. Barcelona. España. 240 p.
- Fathalla, M. F., Fathalla, M. M. F. 2004. A practical guide for health researchers. World Health Organization. Regional Officer for the Eastern Mediterranean Series 30. 234 p.
- Fisher, R. A., Yates, F. 1963. Statistical tables for biological, agricultural and medical research. 6th ed. Oliver and Boyd. Edinburgh and London. 146 p.
- Gómez, F., Irigoyen, A., Ponce, E. 1999. Guía para el Seminario de Investigación del PUEM. Editorial Medicina Familiar Mexicana. México DF.
- Guerra, H., McCluskey, D. 1978. Cómo estudiar hoy. 2a ed. Trillas. México.
- Hernández-Sampieri R, Fernández-Collado C, Baptista-Lucio P. 1991. Metodología de la investigación. McGraw-Hill Interamericana de México. México. 505 p.
- Ibañez-Brambila, B. 1995. Manual para la elaboración de tesis. Consejo Nacional para la Enseñanza e Investigación en Psicología. 2a ed. Trillas. México.
- Kreimerman, N. 1990. Métodos para tesis y trabajos semestrales. 3a ed. Trillas. México.
- Mac Lean, A. 1985. Comunicación escrita. Instituto Interamericano de cooperación para la Agricultura. San José. Costa Rica.
- Pansee, V. G., Sukhatme, P.V. 1959. Métodos estadísticos para investigadores agrícolas. Fondo de Cultura Económica. México D. F. 349 p.
- Pardo, G., Cedeño, M. 1997. Investigación en salud. Macgraw-Hill Interamericana. Bogotá.
- Pineda, E., De Alvarado, E., De Canales, T. 1994. Metodología de la Investigación. 2ª ed. Organización Panamericana de la Salud. Serie Paltex 35. Washington DC. 225 p.
- Polgar, S., Thomas, S. A. 1993. Introducción a la investigación en ciencias de la salud. Churchill Livingstone. Madrid.
- Polít, D., Hungler, B. 2000. Investigación científica en ciencias de la salud. 6ª ed. McGraw-Hill, Interamericana. México, D. F.
- Requisitos para publicación en revistas biomédicas. Comisión Internacional de Editores de Revistas Biomédicas. Archivos Internacionales de Medicina 1997. 126 (36): 1-47.
- Sabino, C. 1978. Metodología de la investigación. El Cid Editor. Caracas.
- Salinas, P. J. 1994 (Publicado 1996). ¿Quién debe ser el primer autor de un artículo científico y por qué? 3 (1-2): 2-3.
- Salinas, P. J. 1995. La relación entre el tutor y el tutorado. MedULA 4 (1-4): 2-3.
- Salinas, P. J. 1996. (Publicado 1999). Ética, bioética y medicina. MedULA 5 (1-4): 2-4.
- Salinas, P. J. 1998 (Publicado 2001). El Síndrome TMT* y El Síndrome TMA*. Síntomas, Efectos, Epidemiología, Etiología, Terapia y Contraindicaciones. MedULA 7 (1-4): 2-4.
- Salinas, P. J. 2004 (Publicado en 2005). Fraude científico en el ambiente universitario. MedULA 13 (1-4):2-4.

- Salinas, P. J. 2007. La Estadística: Disforia en ciencias de la salud. *MedULA* 16 (2): 54-56.
- Salinas, P. J., Pérez, M. 1993. *Iniciación práctica a la investigación científica*. 2^a ed. Consejo de Publicaciones de la Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.
- Samaja, J. 1994. *Epistemología y Metodología*. Eudeba. Buenos Aires.
- Snedecor, G. 1956. *Statistical methods*. 5th ed. Iowa State University Press. Ames, Iowa, USA.
- Snedecor G. W., Cochran W. G. 1989. *Statistical methods*. 8th ed. Blackwell. New York.
- Sokal, R. R., Rohlf, F. J. 1994. *Biometry*. 3rd ed. W. H. Freeman. New York. 896 p.
- Southwood, T. R. E. 1976. *Ecological methods*. 2nd ed. Halsted Press. New York.
- Spiegel, M. R. 1991. *Estadística. Serie Schaum*. 2^a ed. McGraw-Hill. Madrid. 556 p.
- Taylor, S. J., Bogdan, R. C. 1984. *Introduction to quantitative research methods: the search for personal meanings*. 2nd ed. Wiley. New York.