



INSTITUTO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE CHIAPAS  
DIRECCION DE POSTGRADOS  
DOCTORADO EN SALUD PÚBLICA Y GESTIÓN SANITARIA



Materia 8.

Investigación en Salud

Actividad 4

**“Antología de Investigación en Salud”**

Doctorantes:

Tamara Guadalupe Calvo Martínez, Julio César Cruz Osorio, Víctor Manuel Mendoza Estudillo, Marina Emma Fernández Urbina, Himelda Flores Meza, Genny Beatriz González Angulo, Adriana Guadalupe Guzmán Hernández, José Alejo Hernández Ble, Reynaldo Isaac Lara Díaz, Nancy Graciela Maldonado Ortiz, Damaris Maza Esteban, Karolina Angelica Rosado Hernández, Jorge Luis Ruiz Ruiz, Norma Lilitiana Sánchez Gordillo.

Catedrático

Dr. Javier Iván Equihua Lagunas

29 de octubre del 2022

## Prologo

El comportamiento de la biología y evolución que puede servir como fundamento para comprender mejor las ciencias humanas y sociales y sus fenómenos esenciales: economía, psicología, sociología, grupos, moralidad, cultura, derecho, arte, lenguaje, intencionalidad, conciencia, religión. La biología ayuda a comprender el origen celular y molecular de numerosos procesos biológicos y de diversas enfermedades y patologías que resultan de particular interés en Ciencias de la salud.

Con la presente antología de investigación en salud, en la que se brinda una herramienta para las próximas investigaciones así mismo considerar la importancia de todos y cada uno de los contextos que influyen en comportamientos de la salud poblacional y su entorno. Con el único objetivo que todo lo estudiado aporte al mejoramiento o bien restablecimiento de la salud pública, así como una que cada hipótesis sea con base a las causas y a los determinantes que resuelvan y atiendan de manera oportuna a las necesidades que interactúan e intervienen y de este modo favorecer los procesos que garanticen la salud. Y bienestar.

En estas páginas se han plasmado de manera sencilla y clara, tipos de investigación, los elementos y la importancia del seguimiento de los mismos, también se destaca el compromiso de todo investigador para incrementar el lado humano para llevar a cabo su investigación y generar respuestas o alternativas de solución, que favorezcan a la salud pública de forma general.

## Introducción

Empezaremos hablando del comportamiento de la biología y evolución que puede servir como fundamento para comprender mejor las ciencias humanas y sociales y sus fenómenos esenciales: economía, psicología, sociología, grupos, moralidad, cultura, derecho, arte, lenguaje, intencionalidad, conciencia, religión. La biología ayuda a comprender el origen celular y molecular de numerosos procesos biológicos y de diversas enfermedades y patologías que resultan de particular interés en Ciencias de la salud.

Las ciencias sociales y la salud desde sus orígenes han tenido una fuerte relación que ha permitido configurar líneas de trabajo hasta la actualidad. La comprensión e intervención de los fenómenos de la salud se han abordado desde dos perspectivas básicas, una dualista (salud/enfermedad) y otra integradora. Si bien la realidad histórica de las ciencias de la salud en su desarrollo científico se desvinculó de las ciencias sociales y su referente más cercano, las ciencias naturales; en el siglo XX éstas se reunieron nuevamente en una interacción que establece una comprensión más adecuada de la salud. (Echeverri, 2010).

A diferencia de la investigación clínica o biomédica que analizan a nivel individual o su individual, la investigación de Salud Pública trabaja a nivel poblacional, porque intenta explicar sus procesos de salud. Es por eso que la investigación en salud publica en conjunto con las diferentes ciencias es de suma importancia porque abarca todos los aspectos.

También cuando hablamos de investigación de salud nos estamos refiriendo a estudios en el campo de las ciencias médicas con el objetivo de aportar soluciones a problemas de salud que ahora mismo están sin resolver” (Gema, 2022). Así mismo la relación directa de la epidemiología para los tipos de investigación con diseños epidemiológicos para la búsqueda de respuesta a las enfermedades transmisibles y no transmisibles con agentes causales, sus

características, factores, clasificación y la cadena epidemiológica es el conjunto de elementos (eslabones) que se precisan para que ocurra una enfermedad transmisible.

Los sistemas de salud son una sistemática adquisición de información para la creación de nuevos conocimientos y la aplicación de los ya existente para un significativo aporte al desarrollo del sector así la respuesta social organizada de una sociedad empieza desde el momento en que las condiciones de salud son definidas como una necesidad. Los sistemas de salud buscan la mejora continua y una manera de investigar es la cuantitativa con los sistemas de registros de actividades en sus unidades médicas.

Las determinantes y los diseños en la política de la salud, la organización mundial de la salud habla de que son circunstancias en que las personas nacen crecen trabajan viven y presentan cambios que influyen en sus procesos de vida, así podemos decir que son el estudio de la trascendencia y evolución del ser en la salud. Todos los puntos que se enmarcan en este estudio abarcaran desde la biología y sus fenómenos en cuestión de salud, junto con los métodos para la integración de información sobre el como aparecen desde la microbiología, ser epidemiología, analizando cada esfera en relación a su incidencia, prevalencia a nivel poblacional de las diferentes áreas geográficas, sus definiciones más claras.

Varios autores nos reflejan las teorías de hipótesis para el diseño y la metodología para el análisis, el cual encontraremos una reseña de datos históricos como datos para el aprendizaje analizando cada variante de forma descriptiva, ya sea por gráficas, frecuencias, con la única finalidad de llegar a los parámetros necesarios para tener un análisis completo. Así la metodología es solamente los pasos que se seguirán dentro de un diseño de estudio referenciado por un orden de elementos, estudios medidas, y marcos de diseño de estudio para obtener un resultado del tipo de estudio buscado. Entraremos en materia de respuesta a cada uno de los temas acá establecidos.

## Contenido

Prologo.....	2
Introducción.....	3
Contenido.....	5
<b>Unidad 1. Definición de Investigación y Conceptos de Investigación en Salud .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1. Importancia de la Integralidad de las Ciencias Biológicas con las Ciencias Sociales en la Investigación de Salud Pública.....</b>	<b>11</b>
<b>1.2. Clasificación de la Investigación en Salud .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2.1. Investigación Biomédica .....</b>	<b>13</b>
<b>1.2.1.1. Nivel de Análisis Individual y Subindividual, Órganos, Células y elementos Subcelulares</b>	<b>14</b>
<b>1.2.1.2. Objeto de análisis Condiciones: Investigación Biomédica: Procesos Biológicos Básicos; Estructura y Función del Cuerpo Humano Mecanismos Patológicos .....</b>	<b>14</b>
1.2.1.2.1. Condiciones, procesos, mecanismos de la salud y la enfermedad.....	15
1.2.2. Investigación Clínica.....	17
1.2.2.1. Objeto de análisis.....	18
1.2.3. Investigación en Salud Pública.....	19
1.2.3.1. Nivel de análisis: poblacional.....	20
1.2.3.2.5. Epidemiología de enfermedades transmisibles.....	53
1.2.3.2.6 epidemiología de enfermedades no transmisibles.....	56
1.2.3.2.7 investigación epidemiológica.....	58
1.2.3.2.7.1 investigación por determinantes .....	58
1.2.3.2.7.2 investigación por consecuencias .....	59
1.3. Investigación en Sistemas de Salud .....	60
1.3.1. Objeto de Análisis: Respuestas: Efectividad, Calidad y Costos de los Servicios, Respuesta Social Organizada a las Condiciones de Salud y Enfermedad en Poblaciones.....	61
<b>1.3.1.2.5 Investigación sobre los determinantes, el diseño, la implantación las consecuencias de las políticas de salud.....</b>	<b>64</b>
<b>Tipología de la Investigación en Salud .....</b>	<b>67</b>
<b>Unidad 2. Investigación Bioepidemiológica. ....</b>	<b>69</b>
<b>2.1. Estudio de determinantes.....</b>	<b>69</b>
<b>2.2. Factores de Riesgo .....</b>	<b>75</b>
<b>Factores de riesgo de tipo conductual .....</b>	<b>77</b>
<b>Factores de riesgo de tipo fisiológico.....</b>	<b>77</b>

<b><i>Factores de riesgo de tipo demográfico</i></b> .....	77
<b><i>Factores de riesgo de tipo medioambiental</i></b> .....	77
<b><i>Factores de riesgo de tipo genético</i></b> .....	78
<b><i>Población local</i></b> .....	83
<b><i>Análisis de la población</i></b> .....	84
<b><i>Demografía</i></b> .....	84
<b><i>Caracteres estructurales</i></b> .....	85
<b><i>Abundancia</i></b> .....	85
<b><i>Densidad</i></b> .....	85
<b><i>Proporción de edades</i></b> .....	86
<b><i>Pirámide poblacional</i></b> .....	86
<b><i>Estructura de sexos</i></b> .....	87
<b><i>Distribución al azar</i></b> .....	87
<b><i>Distribución uniforme</i></b> .....	87
<b><i>Distribución agrupada</i></b> .....	87
<b><i>Factores causantes de un patrón determinado de disposición espacial</i></b> .....	88
<b><i>Dinámica poblacional</i></b> .....	90
<b><i>Crecimiento exponencial</i></b> .....	90
<b><i>Crecimiento logístico</i></b> .....	91
<b><i>Fluctuaciones estacionales</i></b> .....	92
<b><i>Fluctuaciones anuales</i></b> .....	92
<b><i>Fluctuaciones cíclicas</i></b> .....	93
<b><i>Índice de crecimiento (IC)</i></b> .....	93
<b><i>Determinantes del crecimiento global de una población</i></b> .....	94
<b><i>Tasa de mortalidad</i></b> .....	94
<b><i>Supervivencia</i></b> .....	95
<b><i>Tipos generales de curvas de supervivencia</i></b> .....	95
<b><i>Regulación de poblaciones locales</i></b> .....	95
<b><i>El Nicho Ecológico</i></b> .....	97
<b>Distribución de características genéticas</b> .....	100
<b>Inmunidad grupal</b> .....	101
<b>Interacción de humanos con otras poblaciones</b> .....	103
<b>Aspectos microbiológicos de las poblaciones humanas</b> .....	104

<b>Investigación en epidemiología clínica</b> .....	106
2.10. Seroepidemiología para medir incidencia prevalencia de algunas enfermedades. ....	108
2.11. Epidemiología Nutricional.....	109
2.12. Análisis toxicológico de riesgos ambientales.....	110
2.13. Investigación para el análisis de toma de decisiones y evaluación de la tecnología.....	111
2.14. Retos de la Salud Publica para construir puentes entre todos los tipos de investigación que la integran en su amplio ámbito de competencia .....	111
<b>Unidad 3. Estructura para un Protocolo de Investigación</b> .....	113
<b>3.1. Datos de Presentación. (Descripción y Criterios de Calidad)</b> .....	114
<b>3.1.1. Hoja Frontal. (Descripción y Criterios de Calidad)</b> . ....	114
<b>3.1.2. Nombre de la Institución. (Descripción y Criterios de Calidad)</b> .....	114
<b>3.1.3. Título del Proyecto o Título del Protocolo de Investigación. (Descripción y Criterios de Calidad)</b> . ....	114
<b>3.1.4. Línea de Investigación. (Descripción y Criterios de Calidad)</b> .....	115
<b>3.1.5. Identificación o Nombre(s) de los Autor(es). (Descripción y Criterios de Calidad)</b> .....	115
<b>3.1.6. Cargo. (Descripción y Criterios de Calidad)</b> .....	115
<b>3.1.7. Unidad de Adscripción. (Descripción y Criterios de Calidad)</b> . ....	116
<b>3.1.8. Localidad. (Descripción y Criterios de Calidad)</b> .....	116
<b>3.1.9. Municipio. (Descripción y Criterios de Calidad)</b> .....	116
<b>3.1.10. Estado. (Descripción y Criterios de Calidad)</b> .....	116
<b>3.1.11. Teléfono. (Descripción y Criterios de Calidad)</b> .....	116
<b>3.1.12. Celular. (Descripción y Criterios de Calidad)</b> .....	117
<b>3.1.13. Correo Electrónico. (Descripción y Criterios de Calidad)</b> . ....	117
<b>3.1.14. Fecha. (Descripción y Criterios de Calidad)</b> .....	117
<b>3.2. Contenido. (Descripción y Criterios de Calidad)</b> . ....	117
<b>3.2.1. Índice. (Descripción y Criterios de Calidad)</b> .....	117
<b>3.3. Resumen Estructurado. (Descripción y Criterios de Calidad)</b> .....	118
<b>3.3.1. Resumen. (Descripción y Criterios de Calidad)</b> .....	118
<b>3.3.2. Abstract. (Descripción y Criterios de Calidad)</b> . ....	118
<b>3.4. El problema:</b> .....	119
3.4.1. Introducción.....	119
3.4.2. Antecedentes.....	120
3.4.3. Descripción del problema. ....	120

3.4.4. Definición y formulación del problema.....	121
3.4.5. Objetivo(s) de la Investigación:.....	121
3.4.5.1. General.....	122
3.4.5.2. Específicos.....	122
3.4.6. Planteamiento del problema.....	122
3.4.7. La(s) pregunta(s) de la investigación.....	123
3.4.8. Hipótesis.....	124
3.4.9. Delimitación de la investigación o limitaciones del estudio.....	125
3.4.10. Justificación.....	125
3.4.11. Establecimiento de los propósitos del estudio.....	127
3.5.1. Marco histórico.....	127
3.5.2. Marco contextual o situacional.....	127
3.5.3. Marco referencial.....	128
3.5.4. Marco legal.....	128
3.5.5. Marco teórico.....	129
3.5.6. Definición de términos básicos.....	129
3.6. Metodología:.....	129
3.6.1. Características del lugar donde se realizará el estudio.....	130
3.6.2. Diseño del estudio.....	130
¿Para qué realizar un diseño de investigación? .....	130
3.6.3. Tipo de estudio:.....	131
3.6.3.1. A.- Por el control de la maniobra experimental por el investigador: .....	132
3.6.3.1.1. A1. Experimental.....	134
3.6.3.1.2. A2. Cuasi-experimental.....	135
3.6.3.1.3. A3. Observacional.....	135
3.6.3.2. B.- Por la captación de la información:.....	136
3.6.3.2.1. B1.- Prospectivo o prolectivo.....	136
3.6.3.2.2. B2.- Retrospectivo o retrolectivo.....	137
3.6.3.3. C.- Por la medición del fenómeno en el tiempo:.....	137
3.6.3.3.1. C1.- Longitudinal.....	137
3.6.3.3.2. C2.- Transversal.....	138
<b>3.6.12. Diseño Técnico y Metodológico Para el Análisis de los Datos e Información</b> <b>(Procesamiento de Datos).....</b>	<b>158</b>

3.7. Plan de Presentación de la Información .....	169
Reportes de Investigación.....	171
3.8. Aspectos o Consideraciones Éticas .....	173
3.8.1. Autoría .....	173
3.8.2. Conflicto de Intereses .....	174
3.8.3. La Protección de los Derechos de los Pacientes .....	174
3.9. Consideraciones de Bioseguridad .....	174
3.10. Anticipación de Resultados.....	176
3.11. Referencias Documentales .....	176
3.12. Administración del Proyecto.....	177
3.12.1. Cronograma de Actividades.....	177
<b>3.12.2. Recursos: Humanos, Físicos (Materiales o infraestructura o equipo) y Técnicos. (Descripción y Criterios de calidad).....</b>	<b>186</b>
<b>3.12.3. Financiamiento o Presupuesto (Privado o públicos) (Descripción y Criterios de calidad).....</b>	<b>187</b>
<b>3.12.4. Factibilidad. (Descripción y Criterios de calidad).....</b>	<b>188</b>
<b>3.13. Referencias Bibliográficas O Recomendadas. (Descripción Y Criterios De Calidad).....</b>	<b>188</b>
<b>3.14. Anexos: (Descripción y Criterios de calidad).....</b>	<b>189</b>
<b>3.14.1. Documentos Adjuntos: (Descripción y Criterios de calidad) .....</b>	<b>189</b>
<b>3.15. Informe final de investigación. (Descripción y Criterios de calidad).....</b>	<b>192</b>
<b>3.15.1. Todos los elementos que contiene un protocolo de investigación además de resultados esperados y obtenidos. (Descripción y Criterios de calidad).....</b>	<b>193</b>
<b>3.15.2. Discusión. (Descripción y Criterios de calidad).....</b>	<b>193</b>
<b>3.15.3. Conclusiones. (Descripción y Criterios de calidad).....</b>	<b>194</b>
<b>3.15.4. Consideraciones en futuras investigaciones. (Descripción y Criterios de calidad).....</b>	<b>194</b>
<b>3.16. Productos a obtener del estudio o investigación. (Descripción y Criterios de calidad).....</b>	<b>195</b>
<b>3.16.1. Artículos científicos. (Descripción y Criterios de calidad).....</b>	<b>195</b>
<b>3.16.2. Libros. (Descripción y Criterios de calidad).....</b>	<b>196</b>
<b>3.16.3. Capítulos de libro. (Descripción y Criterios de calidad).....</b>	<b>196</b>
<b>3.16.4. Tesis de maestría o doctorado. (Descripción y Criterios de calidad).....</b>	<b>196</b>
<b>3.16.5. Ponencias. (Descripción y Criterios de calidad).....</b>	<b>196</b>
<b>3.16.6. Carteles para congresos. (Descripción y Criterios de calidad).....</b>	<b>197</b>

<b>3.16.7. Reuniones científicas. (Descripción y Criterios de calidad)</b> .....	197
<b>3.16.8. Prototipos. (Descripción y Criterios de calidad)</b> .....	197
<b>3.16.9. Tecnología industrial y/o médica. (Descripción y Criterios de calidad)</b> .....	197
<b>3.16.10. Patentes. (Descripción y Criterios de calidad)</b> .....	197
<b>3.16.11. Registros de marca. (Descripción y Criterios de calidad)</b> .....	197
<b>3.16.12. Diseños industriales. (Descripción y Criterios de calidad)</b> .....	198
Conclusión.....	198
Referencias Bibliográficas .....	200

## **Unidad 1. Definición de Investigación y Conceptos de Investigación en Salud**

### **1.1. Importancia de la Integralidad de las Ciencias Biológicas con las Ciencias Sociales en la Investigación de Salud Pública**

Las ciencias sociales y las de la salud desde sus orígenes han tenido una fuerte relación que ha permitido configurar líneas de trabajo hasta la actualidad. La comprensión e intervención de los fenómenos de la salud se han abordado desde dos perspectivas básicas, una dualista (salud/enfermedad) y otra integradora. Si bien la realidad histórica de las ciencias de la salud en su desarrollo científico se desvinculó de las ciencias sociales y su referente más cercano, las ciencias naturales; en el siglo XX éstas se reunieron nuevamente en una interacción que establece una comprensión más adecuada de la salud. (Echeverri, 2010)

Las ciencias sociales y las ciencias biológicas han estado interrelacionadas desde el principio de los tiempos, debido a las condiciones humanas que se han presentado, por lo tanto, se produjeron los pensamientos clínicos, dando inicio al estudio de la vida, razas y de los diferentes grupos sociales entre otras, por ello la necesidad de la investigación en salud pública, esto a raíz de las pandemias que empezaron a surgir en las diferentes épocas. (Gardey, 2012)

A diferencia de la investigación clínica o biomédica que analizan a nivel individual o subindividual, la investigación de Salud Pública trabaja a nivel poblacional, porque intenta explicar sus procesos de salud. La importancia de la integridad de ambas ciencias recae en que la Salud Pública involucra en dos campos de estudio: la epidemiología y los sistemas de Salud. El primero comprende la ciencia y la técnica médica que determinan la eficacia mientras que las ciencias sociales y administrativas aplicadas, pueden lograr la equidad y la eficiencia. (Frenk, 1986) La salud pública al ser la disciplina encargada de la protección de la salud a nivel poblacional, busca mejorar las condiciones de la salud de las comunidades mediante la promoción de estilos de vida saludables, las campañas de concientización, la educación y la

investigación, para ello cuenta con el apoyo de especialistas en medicina, biología, enfermería, sociología, estadística y otras ciencias (Gardey, 2012).

Es por eso que la investigación en salud publica en conjunto con las diferentes ciencias es de suma importancia porque abarca todos los aspectos que comprenden a la población, dando pie a que la epidemiología, parte de la medicina enfocada en los factores y frecuencias de las enfermedades de la población y los sistemas de salud, mantengan una relación estrecha para tener una eficacia y un equilibrio de las enfermedades que día a día van surgiendo.

## **1.2. Clasificación de la Investigación en Salud**

La investigación en salud se ha definido, a grandes rasgos, como la generación de conocimientos nuevos, mediante la aplicación del método científico, a fin de identificar y hacer frente a los problemas de salud. Por lo tanto, la investigación en salud no se limita al campo biomédico. Otros campos de la ciencia pueden contribuir considerablemente al mejoramiento de nuestros conocimientos sobre los asuntos sanitarios. En términos generales, participan en la investigación en salud las siguientes categorías de la ciencia, de las cuales depende un número creciente de especialidades y subespecialidades.

- Ciencias biomédicas: comprenden toda la investigación biológica, médica y clínica, y el desarrollo y la valoración de los productos biomédicos.
- Ciencias de la población: abarcan la epidemiología, la demografía y las ciencias Socio-conductuales.
- Ciencias de políticas de la salud: comprenden la investigación en política sanitaria y sistemas y servicios de salud.

En la actualidad, los estudios de análisis económico son una subcategoría importante de este tipo de investigación. (Fathalla, 2004)

La investigación de la Salud se define como el tipo de investigación en salud cuya característica distintiva es que estudia las condiciones de salud de la población y la respuesta social organizada a dichas condiciones (Frenk, 1986) Se clasifican en:

- Investigación epidemiológica: Describe la distribución de las enfermedades y eventos de salud en poblaciones humanas además contribuye al descubrimiento y caracterización de las leyes que gobiernan o influyen en estas condiciones. Es considerada una de las ciencias básicas de la salud pública

- Investigaciones en sistemas de salud: Los sistemas de salud son reconocidos como las organizaciones, las instituciones y los recursos de los que emanan iniciativas cuya principal finalidad es mejorar la salud. “Las investigaciones sobre los sistemas de salud deben estar encaminados a la atención primaria, evaluar sus fallos, respuesta rápida a crisis y el mejoramiento de las políticas de mejora de la salud en las comunidades (OMS, 2003)

### **1.2.1. Investigación Biomédica**

La investigación biomédica surgió en Occidente pasando por las siguientes cuatro etapas: 1) la medicina primitiva, de carácter mágico-religioso; 2) la medicina hipocrática, que renuncia al mundo sobrenatural (siglo V a C); 3) la medicina científica, que renuncia a la tradición y a la autoridad (1543); y 4) la emergencia del investigador biomédico (1813). En

México, la profesión de investigador biomédico data de 1916, se refuerza en 1937 con la llegada de los “transterrados” españoles, se institucionaliza en 1939, y se consolida en la segunda mitad del siglo XX. (Pérez, 2004)

Es la investigación científica destinada a obtener conocimientos y proponer soluciones a problemas de salud de las personas y la población. incluye investigación en ciencias biológicas, medicina clínica, salud pública, en administración en salud y en ciencias sociales, los principales objetivos son:

1. Satisfacer la necesidad del ser humano de incrementar sus conocimientos, para entender y mejorar su propia existencia.
2. Contar con investigadores que enseñen a los estudiantes los fundamentos de las ciencias biológicas, psicológicas y sociales, en un marco de disciplina y rigurosidad científica.

3. Incorporar al trabajo clínico conocimientos generados en las disciplinas básicas y preclínicas
4. Descubrir recursos diagnósticos o terapéuticos, o mejorar los existentes.
5. Identificar problemas sanitarios de la población, aprender a corregirlos y prevenirlos.
6. Elevar la capacidad de resolver problemas complejos y abordar factores sociales determinantes de salud. (Valdés, 2012)

#### **1.2.1.1. Nivel de Análisis Individual y Subindividual, Órganos, Células y elementos Subcelulares**

La investigación en salud cuenta con el nivel de análisis individual, el cual se basa en la investigación clínica y el nivel de análisis subindividual se concentra en la investigación biomédica, ambas investigan la biología de la célula, esta a su vez la biología del organismo completo, en relación sobre la población de cualquier especie incluida la humana. (Moya, 2014)

Por otro lado, las células son definidas como las unidades básicas de todos los seres vivos, existen diferentes tipos de organización, pero abordaremos la pluricelular donde en una agrupación coordinada y simultánea de muchas células de acuerdo con su estructura y función formaron los tejidos y a su vez los órganos, que son un conjunto de un tipo o varios tipos de tejidos que realizan una determinada función.

#### **1.2.1.2. Objeto de análisis Condiciones: Investigación Biomédica: Procesos Biológicos Básicos; Estructura y Función del Cuerpo Humano Mecanismos Patológicos**

La investigación biomédica engloba varias áreas, dentro de las ciencias biológicas se relaciona con la fisiología humana, la medicina clínica investiga desde la prevención hasta la severidad de una enfermedad, mientras que la salud pública se enfoca a problemas poblacionales y por último las ciencias sociales analizan comportamientos individuales y colectivos que puedan influir sobre la salud. (Valdés, 2012)

La célula es la estructura básica y funcional de todos los seres vivos, a partir de la agrupación de células es que se da la formación de tejidos, son organizaciones de células iguales, fibras y productos celulares con formas y funciones análogas, conectadas entre sí, dando lugar a los órganos y estos a su vez en los sistemas, que es la agrupación de un conjunto de partes u órganos semejantes, compuestos por un mismo tipo de tejido, que realizan funciones del mismo orden, siendo éstas más complicadas que las que efectúa cualquier órgano aisladamente.

Dentro de la investigación biomédica se encuentra el progreso en la atención médica y la prevención de enfermedades de procesos fisiológicos y patológicos y, en algún momento, requiere investigación en seres humanos. En estas se incluye:

- Estudios de procesos fisiológicos, bioquímicos o patológicos, o de la respuesta a una intervención específica –física, química o psicológica– en pacientes o personas sanas
- Ensayos controlados de intervenciones diagnósticas, preventivas o terapéuticas en grandes grupos de personas, diseñados para demostrar una respuesta específica generalizable a esas intervenciones contra un fondo de variación biológica individual.
- Estudios diseñados para determinar las consecuencias de intervenciones preventivas o terapéuticas específicas para individuos y comunidades.
- Estudios sobre el comportamiento humano relacionado con la salud en variadas circunstancias y entornos.
- Estudios genéticos.
- Investigaciones sociales relacionadas con el campo de la salud.

La investigación biomédica incluye la investigación médica y del comportamiento relacionada con la salud humana. (Jaramillo, 2016).

#### 1.2.1.2.1. Condiciones, procesos, mecanismos de la salud y la enfermedad.

Entre el nacimiento y el último suspiro, la enfermedad es una premonición del fin y la salud nos aproxima a la eternidad, es por ello que la salud es y ha sido la gran persecución de

la humanidad, porque evita o retarda la fatalidad de la muerte, por extensión o metáfora, la salud transita desde lo individual hasta lo social y lo cósmico; la salud como proceso vital del hombre no ha sido ajena a los cambios epistemológicos por los cuales ha atravesado la ciencia, lo que ha hecho que el concepto haya evolucionado o involucionado dependiendo de los paradigmas en los que ha hecho que el concepto haya evolucionado o individualizado dependiendo de los paradigmas en los que en ocasiones nos ubicamos. El concepto de salud ha evolucionado a lo largo del tiempo, desde la primera conceptualización de la OMS, emitida en la primera mitad del siglo XX. (Vergara, 2007)

En 1974 se inició a hablar de factores determinantes de salud, por Marc Lalonde, marcando uno de los hitos importantes dentro de la Salud Pública, denominando determinantes de la salud al conjunto de factores tanto personales como sociales, económicos y ambientales que determinan el estado de salud de los individuos o de las poblaciones; dividiendo en dos grupos estos determinantes los cuales son de responsabilidad multisectorial del estado, donde se incluyen los determinantes económicos, sociales y políticos; así como los de responsabilidad del Sector Salud, refiriéndose a la vigilancia y control en unos casos y de promoción y actuación directa en otros; estos factores determinantes de la salud son:

- Los relacionados con los estilos de vida.
- Los factores ambientales.
- Los relacionados con aspectos genéticos y biológicos de la población.
- Y, los relacionados con la atención sanitaria. (Villar, 2011)

Ahora bien, el proceso de salud – enfermedad, se trata de un conjunto de aproximaciones sobre el carácter de las explicaciones médicas, status epistemológico de conceptos como salud, enfermedad, enfermos o discapacidad, su carácter normativo e instrumental y las relaciones entre teorías, hechos y valores, apartándose del carácter especulativo de la filosofía de medicina antigua y de la filosofía de la medicina como lógica de

la medicina, la que legitimaba como único tipo de verdad científica a la lógica tradicional. El proceso salud – enfermedad es un proceso complejo, que integra sistemas biológicos, psíquicos y sociales y sus interacciones, que forman parte de la actividad humana, garantizando la estabilidad o inestabilidad, la existencia o muerte del hombre y sus sistemas de relaciones y donde los procesos sociales juegan un papel de determinación inagotables sin sustituir los procesos psíquicos o biológicos; por lo cual el proceso salud – enfermedad puede parecer complejo, exigiendo una explicación para comprender cualquier situación.

El estudio del proceso salud – enfermedad exige introducir la idea del vínculo inseparable entre el objeto del conocimiento y su observador, esta mediatizado por la conducta del médico y paciente, el nivel de conocimientos y el contexto socio – cultural de la sociedad. (Aguirre & Llanes, 2006)

La complejidad del mundo actual, debe superar la parcelación y fragmentación del proceso salud enfermedad, pues los sistemas o estructuras dinámicas que constituye nuestro mundo, en este contexto, la conceptualización del cuerpo humano y el proceso salud enfermedad, debe superar la visión cartesiana que concibe los organismos vivientes como máquinas constituida por diferente partes, funcionando como cadenas lineales de causa y efecto ya que cuanto se estropean es posible identificar una única causa de la avería. El proceso salud enfermedad, no puede comprenderse en toda su extensión sin tener en cuenta el papel de la cultura y las relaciones sociales. (Librero, 2012)

### 1.2.2. Investigación Clínica

La investigación clínica es la actividad encaminada a conocer resultados de una intervención o producto para el diagnóstico o la terapéutica en los seres humanos, en un sentido puramente científico técnico (Marañón & León, 2015, pág. 165), tiene otras ventajas adicionales al conocimiento científico y son la transferencia tecnológica, mejor práctica asistencial, red de investigadores, la generación de puestos de trabajo principalmente con

profesionales de la salud en cada centro de investigación, aparición de nuevos proveedores de insumos y servicios y desarrollo de los actuales. (Lizaraso & Lizaraso, 2016).

Dentro de la Investigación Clínica se distinguen tres periodos:

1) Primer Período (antes de 1900), donde la investigación clínica fortuita y la ética de la beneficencia, basándose en el principio del doble efecto, investigando mientras se diagnostica o se cura con la intención de ayudar al paciente.

2) Segundo período (1900 – 1947): la investigación clínica está diseñada y el principio de autonomía, donde nada puede ser denominado clínico si primero no haya sido validado, por lo tanto, la investigación clínica en los seres humanos tiene que ser per se y no per accidens, obedeciendo a un cambio de paradigmas epistemológicos, volviéndose esencial la necesidad de controlar el conocimiento fortuito. (Acevedo, 2015) (Cantú Martínez, 2008) (Ríos, 1999)

3) Tercer periodo (desde 1947 hasta la actualidad): La investigación clínica regulada y la ética de la responsabilidad; continuando los excesos, haciéndose incluso más frecuentes. (Marañón & León, 2015)

#### 1.2.2.1. Objeto de análisis

Respuestas: Eficacia de las respuestas preventivas, diagnósticas y terapéuticas que se aplican al individuo.

Dentro de la prevención en salud pública, existen 8 objetivos, 18 metas y 48 indicadores, tres de estos 8 objetivos y 8 de las 18 metas están directamente relacionados con la salud, sin embargo, en algunos países en desarrollo se han llevado a cabo progresos en la consecución de estos y muchos otros están retrasados, especialmente en el África subsahariana, a continuación, se mencionarán los objetivos más relevantes:

Objetivo 4 – Reducir la mortalidad de los menores de 5 años; se han observado algunos progresos, aunque cada año se sigue presentando la muerte de estos, en 16 países, 14 de ellos africanos esta mortalidad es mayor que en 1990.

Objetivo 5 – Mejorar la salud materna; no se ha logrado cumplir pues la tasa de mortalidad materna es 1000 veces mayor en el África subsahariana que en los países de ingresos altos.

Objetivo 6 – Combatir el VIH/SIDA, paludismo y otras enfermedades; este objetivo ha presentado un evidente éxito en algunos países, no obstante, existe aún un panorama sombrío en muchos países, por lo que la pandemia mundial de VIH/SIDA produce 3 millones de muertes anuales. (Acevedo, 2015)

### 1.2.3. Investigación en Salud Pública

Según Cantú Martínez, 2008. La Investigación pormenorizada y operativa guía al investigador en su reflexión y acercamiento a la realidad, al prescribir y orientar sus actividades; contribuyendo con razonamientos científicos en todo el proceso de implementación de la investigación; con el único propósito de contribuir con razonamientos científicos en el proceso de implementación de la investigación, con el fin de obtener conocimientos comprobados y hacerlos (López P. C., 2006) (Arriaga, Azuz, & Rivera, 2007) (Jaramillo, 2016) tiene como objetivo fundamental indagar, analizar y explicar la distribución del estado de salud de las poblaciones, factores determinantes, respuestas organizadas socialmente para hacer frente a los problemas de salud colectiva; teniendo como propósito generar conocimientos necesarios para entender las causas y factores que influyen en las condiciones de salud con una perspectiva poblacional. Así pues, por su propio carácter, la investigación en el campo de la salud pública se desenvuelve en un terreno de conflictos reales y potenciales que han sido objeto de análisis y reflexión.

Los investigadores en las instituciones de salud presentan propuestas con diferentes categorías, como son:

- Proyectos de investigación básica de salud; denominados también investigaciones puras o teóricas.

- Proyecto de investigación aplicada en salud; denominados como investigación práctica o empírica.
- Proyectos de investigación social en salud; implementados por investigadores de manera personal, equipos de científicos en salud con un perfil especializado, multidisciplinario e interinstitucional. (Cantú, 2008)

#### 1.2.3.1. Nivel de análisis: poblacional

La medición del estado global de salud y la identificación de las relaciones entre el estado de salud de la población y sus determinantes pueden conllevar el cumplimiento de un conjunto de propósitos generales. El crecimiento poblacional constituye una de las variables sociodemográficas más relevantes desde el punto de la planeación, permitiendo tener una estimación de las necesidades básicas que se deben satisfacer, la población de un país o Estado depende del comportamiento de los fenómenos como la natalidad, la mortalidad y la migración. (Arriaga, Azuz, & Rivera, 2007)

El estudio de la población es un campo de conocimiento que tiene el propósito de brindar información sobre las características demográficas de las comunidades, y sus relaciones con los contextos sociales, económicos y ambientales que configuración los procesos de desarrollo local, regional y nacional. Dentro de las aplicaciones utilizadas en la investigación social, son los marcos conceptuales, datos y análisis poblacionales, además de la inclusión de la problemática de la estructura y del cambio de la población dentro de los estudios sociales multidisciplinarios; y en la identificación y proyección de ofertas y demandas socioeconómicas que cualifican la planificación nacional, sectorial y regional. (Jaramillo, 2016).

*1.2.3.2. Objeto de análisis: Condiciones: Investigación Epidemiología: frecuencia, distribución, determinantes de las necesidades de salud que requieren atención: historia natural de las enfermedades.*

El diccionario de la Real Academia Española (RAE) define a la epidemiología como el tratado de las epidemias. Se trata de una disciplina científica dedicada al estudio de los determinantes, la distribución, la frecuencia, las predicciones y el control de los factores vinculados a la salud y la enfermedad de los seres humanos. (Roth, 1987)

La epidemiología, por lo tanto, utiliza recursos de las ciencias de la salud (como la medicina) y de las ciencias sociales para estudiar el bienestar de las personas de una comunidad determinada. Forma parte de la medicina preventiva y ayuda a la formulación de las políticas de salud pública.

Las epidemias constituyen el mayor punto de interés para la epidemiología. Se conoce como epidemia a la enfermedad que afecta a una gran cantidad de personas a la vez y que se expande en un área geográfica determinada durante un determinado periodo temporal.

La aparición de una epidemia supone un número de enfermos que supera la media prevista por los especialistas. Por ejemplo: si en un país X se detectan 20 casos de una enfermedad al mes, durante una pandemia ese número puede multiplicarse varias veces, lo que supone un mayor nivel de incidencia del esperado.

La epidemiología intenta determinar la relación de causa y efecto entre la exposición y la enfermedad. Al analizar las causas sociales que llevan al desarrollo de una epidemia, la epidemiología permite desarrollar campañas de prevención y atender con mayor eficacia a los enfermos. Por eso esta disciplina es clave para la salud comunitaria.

Los principales objetivos de la investigación epidemiológica son, por un lado, describir la distribución de las enfermedades y eventos de salud en poblaciones humanas y, por otro, contribuir al descubrimiento y caracterización de las leyes que gobiernan o influyen en estas condiciones. La epidemiología no representa un dominio del conocimiento claramente

delimitado como el que tienen otras ciencias médicas como, por ejemplo, la bioquímica o la fisiología. La epidemiología se emplea en las distintas ramas de la medicina como una herramienta para el estudio de diferentes enfermedades o eventos relacionados con la salud, especialmente cuando se busca evaluar la repercusión de éstos en el ámbito de la población. Así, es posible encontrar aplicaciones de la epidemiología tanto para definir los mecanismos de transmisión de una enfermedad infecciosa como para evaluar la respuesta médica organizada para contender con la misma o para evaluar el impacto, en el ámbito poblacional, del desarrollo de resistencia a los diferentes tratamientos. El principal objetivo de la epidemiología es desarrollar conocimiento de aplicación a nivel poblacional, y por esta razón es considerada como una de las ciencias básicas de la salud pública. (Romero, 2011)

La información necesaria para cumplir con los objetivos de la investigación epidemiológica, ya sea de tipo descriptivo o analítico, se deriva de la experimentación con seres humanos o, más frecuentemente, de la observación directa de grupos poblacionales. A pesar de que para la epidemiología es de interés principal derivar conocimiento de aplicación poblacional, raramente estudia a la población en su conjunto. Por ello, tanto para la experimentación con voluntarios como para la observación de grupos poblacionales es necesario desarrollar estrategias muestrales y de medición que permitan, en primera instancia, estudiar subgrupos de la población y, en un segundo término, hacer extrapolaciones del conocimiento generado hacia el total de la población. La validez de la información derivada de los estudios epidemiológicos depende de manera importante de lo adecuado y apropiado de los métodos utilizados. El reconocimiento de la importancia que tienen los aspectos metodológicos como un eje necesario para el desarrollo y avance del conocimiento epidemiológico ha propiciado que se asuma como un objetivo mismo de la epidemiología el desarrollo y el estudio de nuevos métodos de aplicación en el campo. Esto, sin duda, ha contribuido de manera importante a mejorar la calidad y la validez del conocimiento derivado de estudios

epidemiológicos y a consolidar a la epidemiología como una ciencia básica necesaria para el avance de la salud pública y de la medicina.

Una vez que se ha identificado un problema científico y se ha aventurado una explicación hipotética, es necesario someterla a prueba. Para contrastar la hipótesis se requiere descomponerla en un conjunto suficientemente pequeño de variables susceptibles de ser evaluadas empíricamente. Si los procedimientos empíricos no refutan la hipótesis planteada ésta se acepta como probablemente verdadera. En pocas palabras, este es el camino que el científico sigue más frecuentemente al realizar su trabajo. Dado que en la mayoría de los casos es necesario medir las variables durante la contrastación empírica de la hipótesis, la medición resulta un procedimiento indispensable en la práctica científica. (Tapia, 2017)

En epidemiología, el proceso de investigación es similar al utilizado en el resto de las ciencias. Cuando se investiga la salud de la población también se proponen una o varias explicaciones hipotéticas que posteriormente son sometidas a contrastación empírica. En este proceso, los conceptos de medición y de variable resultan fundamentales.

### **Concepto de variable**

La función de las variables consiste en proporcionar información asequible para descomponer la hipótesis planteada en sus elementos más simples. Las variables pueden definirse como aquellos atributos o características de los eventos, de las personas o de los grupos de estudio que cambian de una situación a otra o de un tiempo a otro y que, por lo tanto, pueden tomar diversos valores. Para su estudio es necesario medirlas en el objeto investigado, y es en el marco del problema y de las hipótesis planteadas donde adquieren el carácter de variables.

De acuerdo con la relación que guardan unas con otras, las variables se clasifican en independientes (o variables explicativas) y dependientes (o variables respuesta). Cuando se supone que una variable produce un cambio en otra, se considera a la primera como independiente (o causa) y a la segunda como dependiente (o efecto). En los estudios

epidemiológicos la enfermedad o evento es por lo general la variable dependiente y los factores que determinan su aparición, magnitud y distribución son las variables independientes, o exposición. No obstante, el concepto de dependencia e independencia es contextual, es decir, obedece al modelo teórico planteado. Una vez que se han identificado las variables el investigador debe definir las de manera operativa, especificando el método y la escala con las cuales llevará a cabo su medición.

El uso de variables permite a la epidemiología la elaboración de modelos descriptivos, explicativos y predictivos sobre la dinámica de la salud poblacional. En los modelos más sencillos (por ejemplo, en los modelos en los que se considera una sola exposición y un solo daño o evento) las variables generalmente se expresan en tablas simples de dos categorías mutuamente excluyentes (llamadas dicotómicas), representadas por la ausencia y la presencia de la exposición y la ausencia y la presencia del evento. Al combinar ambas categorías se forma una tabla con dos filas y dos columnas, conocida como tabla tetracórica o tabla de 2 por 2. Cuando, en cambio, existen más de dos categorías de exposición, o varias formas de clasificar el evento, esta relación se expresa en tablas de varias columnas y varias celdas. En este texto se analizará la elaboración de medidas epidemiológicas basadas en categorías dicotómicas y el uso de tablas de 2 X 2.

### **Concepto de medición**

La medición consiste en asignar un número o una calificación a alguna propiedad específica de un individuo, una población o un evento usando ciertas reglas. No obstante, la medición es un proceso de abstracción. En términos estrictos no se mide al individuo sino cierta característica suya, abstrayéndola de otras propiedades. Uno no mide al niño sino que obtiene información sobre su estatura o su peso. Además, lo que se hace es comparar el atributo medido en otros individuos (o en el mismo individuo en otro momento), con el fin de evaluar sus cambios en el tiempo o cuando se presenta en condiciones distintas de las originales.

Para medir es necesario seguir un proceso que consiste, en breves palabras, en el paso de una entidad teórica a una escala conceptual y, posteriormente, a una escala operativa.

En general, los pasos que se siguen durante la medición son los siguientes: a) se delimita la parte del evento que se medirá, b) se selecciona la escala con la que se medirá, c) se compara el atributo medido con la escala y, d) finalmente, se emite un juicio de valor acerca de los resultados de la comparación. Para medir el crecimiento de un menor, por ejemplo, primero se selecciona la variable a medir (la edad, el peso, la talla); luego se seleccionan las escalas de medición (meses cumplidos, centímetros, gramos); inmediatamente después se comparan los atributos con las escalas seleccionadas (un mes de edad, 60 cm de talla, 4 500 gramos de peso) y, por último, se emite un juicio de valor, que resume la comparación entre las magnitudes encontradas y los criterios de salud aceptados como válidos en ese momento. Como resultado, el infante se califica como bien nutrido, desnutrido o sobre nutrido.

Como se puede notar, la medición es un proceso instrumental sólo en apariencia, ya que la selección de la parte que se medirá, de la escala de medición y de los criterios de salud que se usarán como elementos de juicio deben ser resultado de un proceso de decisión teórica. En otras palabras, sólo puede medirse lo que antes se ha concebido teóricamente. La medición, sin embargo, nos permite alcanzar un alto grado de objetividad al usar los instrumentos, escalas y criterios aceptados como válidos por la mayor parte de la comunidad científica.

### **Principales escalas de medición**

Las escalas se clasifican en cualitativas (nominal y ordinal) y cuantitativas (de intervalo y de razón). Un requisito indispensable en todas las escalas es que las categorías deben ser exhaustivas y mutuamente excluyentes. En otras palabras, debe existir una categoría para cada caso que se presente y cada caso debe poder colocarse en una sola categoría.

### **Escala nominal**

La medición de carácter nominal consiste simplemente en clasificar las observaciones en categorías diferentes con base en la presencia o ausencia de cierta cualidad. De acuerdo con el número de categorías resultantes, las variables se clasifican en dicotómicas (dos categorías) o politómicas (más de dos categorías). En las escalas nominales no es posible establecer un orden de grado como mejor o peor, superior o inferior, o más o menos. La asignación de códigos numéricos a las categorías se hace con el único fin de diferenciar unas de otras y no tienen interpretación en lo que se refiere al orden o magnitud del atributo. Como ejemplos de este tipo de medición en la investigación epidemiológica se pueden mencionar el sexo (masculino "0", femenino "1"), el estado civil (soltero, casado, viudo, divorciado), la exposición o no a un factor X, y el lugar de nacimiento, entre otras.

### **Escala ordinal**

En contraste con las escalas nominales, en este tipo de medición las observaciones se clasifican y ordenan por categorías según el grado en que los objetos o eventos poseen una determinada característica. Por ejemplo, se puede clasificar a las personas con respecto al grado de una enfermedad en leve, moderado o severo. Si se llega a utilizar números en este tipo de escalas su única significación consiste en indicar la posición de las distintas categorías de la serie y no la magnitud de la diferencia entre las categorías. Para la variable antes mencionada, por ejemplo, sabemos que existe una diferencia de grado entre leve y severo, pero no es posible establecer con exactitud la magnitud de la diferencia en las enfermedades de una u otra personas.

### **Escala de intervalo**

Esta es una escala de tipo cuantitativa en la que, además de ordenar las observaciones por categorías del atributo, se puede medir la magnitud de la distancia relativa entre las categorías. Esta escala, sin embargo, no proporciona información sobre la magnitud absoluta del atributo medido. Por ejemplo, se puede obtener una escala de intervalo para la altura de las

personas de un grupo si, en lugar de medirlas directamente, se mide la altura de cada persona con respecto a la altura promedio. En este caso, el valor cero es arbitrario y los valores asignados a la altura no expresan su magnitud absoluta. Esta es la característica distintiva de las escalas de intervalo en comparación con las de razón.

El ejemplo más conocido de las escalas de intervalo es la escala de Celsius para medir la temperatura, en la que por convención el grado cero corresponde al punto de congelación del agua y donde, por lo tanto, la razón entre dos objetos con temperaturas de 10 y 20 grados no indica que uno de ellos sea realmente dos veces más caliente (o más frío) que el otro. En ciencias de la salud, un buen ejemplo de este tipo de escalas es la utilizada para medir el coeficiente intelectual.

### **Escalas de razón**

Esta escala tiene la cualidad de que el cero sí indica la ausencia del atributo y, por lo tanto, la razón entre dos números de la escala es igual a la relación real existente entre las características de los objetos medidos. En otras palabras, cuando decimos que un objeto pesa 8 kg estamos también diciendo que pesa el doble que otro cuyo peso es de 4 kg, y que un avión que viaja a 600 km por hora tardará en llegar a su destino la mitad del tiempo que tardaría si viajara a 300 km por hora. Muchas características biofísicas y químicas que pueden ser medidas en las unidades convencionalmente aceptadas (metros, gramos, micras, mol/kg, mg/dl, etc.) son ejemplos de mediciones que corresponden a este tipo de escala. En materia de investigación social y de salud, el ingreso económico y la concentración de plomo en sangre son buenos ejemplos de este tipo de escalas.

Los datos sobre casos de enfermedades atendidas o notificadas por el centro o servicio de salud pueden provenir de un listado de nombres, edades, sexo, etc., del cual se puede obtener el número total o frecuencia de casos. Si se busca agrupar los casos según algunas características de los mismos, la tarea de identificar los grupos poblacionales con mayores problemas se simplifica. Por ejemplo, entre las características de la persona, se pueden

agrupar los casos según su edad, sexo o etnia. A partir de este listado de datos se puede, además, identificar los casos que han ocurrido en determinado lugar y comparar la frecuencia de la enfermedad en distintos lugares o áreas geográficas. Por último, se puede examinar el número de casos según el momento en que ocurrieron o fueron notificados. La distribución de los casos en el tiempo se puede agrupar en días, semanas, meses o cualquier otro período de tiempo que se considere adecuado. Esto permite saber en qué momento se presentó el mayor número de casos, cuándo empezó a aumentar y cuándo a disminuir. Es necesario recordar que la frecuencia es el número de veces que se repite un valor de la misma variable.

Los datos agrupados según determinadas características (edad, sexo, residencia, clase social, etc.) pueden presentarse en cuadros y/o gráficos; esto facilita los cálculos y la comparación e interpretación de los resultados.

La salud pública no es una disciplina sino un nivel de análisis que convoca múltiples disciplinas. Se trata de un campo del conocimiento interdisciplinario, y el concepto de salud global constituye una parte de la salud pública, toda vez que su nivel de estudio es también poblacional: de todas las poblaciones: “La salud pública, en tanto campo del conocimiento, requiere de una conceptualización clara de sus objetos de estudio”, destacó Julio Frenk.

Los determinantes de la salud son cuatro: básicos (población, la organización social, el medio ambiente y el genoma), estructurales (nivel de riqueza, estructura ocupacional, estratificación social y mecanismos de redistribución), próximos (condiciones de trabajo, condiciones y estilos de vida, y sistemas de atención a la salud) y el estado de salud del individuo.

En cuanto a las transiciones epidemiológicas, el también miembro de El Colegio Nacional las definió como “procesos de cambio en las condiciones de salud de la población que siguen un patrón identificable en el largo plazo”, y tienen siete dimensiones: patrones de cambio, mecanismos, etapas, dirección de cambio, secuencia de las etapas, punto de partida y ritmo, distribución entre grupos poblacionales.

Las causas, la edad de muerte y la experiencia de la enfermedad son las tres megatendencias de los patrones de cambio. El descenso de la fecundidad, los cambios en los factores de riesgo y las mejoras en las tasas de letalidad forman parte de los mecanismos. Según el modelo prolongado y polarizado surgido en el INSP, en las transiciones epidemiológicas no hay etapas fijas y sí traslapes entre ellas, así como posibles “contra transiciones” en la dirección de cambio, experiencias cualitativamente diferentes en el punto de partida y ritmo, así como una distribución polarizada.

### **Los determinantes del estado de salud según Lalonde**

Marc Lalonde, ministro de sanidad Canadiense, en el documento Nuevas Perspectivas de la Salud de los canadienses (1974), enunció un modelo que ha tenido gran influencia en los últimos años y que establece que la salud de una comunidad está condicionada por la interacción de cuatro grupos de factores:

a) El Medio Ambiente: Los factores que afectan al entorno del hombre influyen decisivamente en su salud y son, conforme los resultados de las más recientes investigaciones, los de mayor impacto sobre la misma. En el medio ambiente se identifican factores relativos no sólo al ambiente natural, sino también y muy especialmente el social. En el ambiente natural los de mayor repercusión sobre la salud se derivan de la contaminación ambiental, sea esta por factores biológicos (microorganismos), físicos (radiaciones, ruidos), químicos (plaguicidas, metales pesados) y los cambios climáticos. Entre los Sociales se destacan las condiciones de vivienda y trabajo; el nivel de escolaridad; el nivel de ingresos económicos y las pautas culturales.

b) Los estilos y hábitos de vida: En las últimas décadas ha surgido importante evidencia de que los comportamientos y hábitos de vida pueden condicionar negativamente la salud. Esta conducta se forma por decisiones personales y por influencias de nuestro entorno y grupo social.

Entre ellos la inadecuada alimentación, consumo de sustancias nocivas, el sedentarismo, conductas de riesgo en sexualidad. Los hábitos de vida sanos o insanos son uno de los principales condicionantes en el proceso de salud-enfermedad. La mejora de los mismos debe conducir a una mejora en el estado de salud de los individuos y por ende de la población.

c) El sistema sanitario, entendiendo como tal al conjunto de centros, recursos humanos, medios económicos y materiales, tecnologías, etc., viene condicionado por variables tales como accesibilidad, eficacia y efectividad, centros y recursos, buena praxis, cobertura, etc. En los países desarrollados el crecimiento del sector ha sido notable en las últimas décadas y ha tenido una influencia decisiva en los niveles de salud de la población, aunque estudios demuestran que esfuerzos mucho mayores en estos determinantes no lograrían ya el efecto proporcional en salud esperado.

d) La biología humana, condicionada por la carga genética y los factores hereditarios, adquieren gran relevancia a partir de los avances en ingeniería genética logrados en los últimos años que abren unas perspectivas no conocidas hasta ahora, que en su aspecto positivo podrán prevenir enfermedades genéticamente conocidas, pero que plantean interrogantes en el terreno de la bioética y las potenciales desigualdades en salud dados los costos que estas prácticas demandarían.

Este modelo desarrollado por Lalonde dio lugar el análisis epidemiológico de Alan Dever para la evaluación de las políticas de salud, que en estudio de la mortalidad en Canadá se estimó que el sistema sanitario contribuye al 11% en la disminución de la mortalidad, mientras que la intervención sobre el entorno disminuiría en un 19% y la mejora en los estilos de vida en un 43%, manteniendo invariable los determinantes genéticos, que no eran modificables. Dicha interpretación es asimismo cuestionada por quienes consideran que pueden sacarse consecuencias muy erróneas en relación a la eficiencia de los servicios sanitarios, pues estos con una asignación del 90% de los gastos solo aportan un 11% a la salud de la población,

conclusión que resultaría desastrosa para el desarrollo de las intervenciones específicas en salud.

Historia natural de la enfermedad: se refiere a la evolución de una enfermedad en un individuo a través del tiempo, en ausencia de intervención. Se ha descrito la historia natural de varias enfermedades, tanto transmisibles como no transmisibles, agudas o crónicas. Existen otros modelos de atención que asume que el proceso pasa por una fase preclínica detectable y que, en ausencia de intervención, la mayoría de los casos preclínicos progresarán a la fase clínica. Los períodos de tiempo de cada etapa son importantes para la educación, la protección, la detección, el tamizaje y la intervención con medidas preventivas y terapéuticas sobre factores del agente, huésped y ambiente que puedan modificar o retrasar el proceso natural.

En las enfermedades transmisibles, el período de latencia es el tiempo que transcurre desde la infección hasta que la persona se vuelve infecciosa y el período de incubación es el tiempo que transcurre desde la infección hasta la presentación de síntomas. En el caso de las enfermedades no transmisibles la terminología difiere un poco y se considera que el período de latencia corresponde al período que transcurre entre el desarrollo de enfermedad subclínica hasta la presentación de síntomas. (Roth,an, 1987)

Cuando se altera el equilibrio entre los elementos de la tríada ecológica y ocurre el daño inicial, esto es apenas el inicio del conflicto, el punto de partida de la historia, una historia que seguirá ahora una trama bien detallada, y cuyo final dependerá de lo que se haga a medida que transcurra la narración.

La historia natural de la enfermedad consiste en 3 grandes etapas que aplican a todas las enfermedades conocidas hasta ahora (o al menos así está descrito).

Estas etapas son 3, denominadas:

1. Período prepatogénico
2. Período patogénico
3. Período de resolución

Si lo resumimos de una forma muy muy simplificada, seria: el antes, el durante y el después, pero en medicina no siempre es tan sencillo, así que pongámonos técnicos.

### **Periodo prepatogénico**

El Periodo prepatogénico es todo aquello que ocurre cuando el individuo aún está sano, sin afecciones, pero vulnerable a ser contagiado o contraer la patología para la cual esté en riesgo. En este momento la tríada ecológica está en perfecto equilibrio o comienza a resquebrajarse.

### **Periodo patogénico**

El periodo patogénico es cuando ya la persona ha contraído la enfermedad, y esta empieza a desarrollarse en su interior (dependiendo de cuál enfermedad o daño hablemos).

Al principio no será evidente, pudiendo incluso tener resultados “normales” en exámenes médicos o de laboratorio, pero a medida que avance el proceso, se hará cada vez más evidente, manifestándose con todos sus signos y síntomas característicos.

### **Periodo de resolución**

En el periodo de resolución veríamos el fin de la historia, ya sea una final feliz, triste o un punto medio entre ambos. Acá la persona ha superado la enfermedad como tal, y puede estar totalmente recuperada o haber quedado con daños (secuelas) que lo limiten en sus actividades cotidianas.

#### **1.2.3.2.1 Epidemiología Ambiental**

Nuestro medio ambiente tiene características cada vez más complejas, tanto en aspectos biológicos como en los de tipo sociológico. Los grandes cambios de la tecnología y la estructura social de los últimos decenios no sólo han significado una posibilidad de mejorar la calidad de vida de la población, sino que también han contribuido, en muchas ocasiones, a contaminar nuestro hábitat. Además, con el aumento de la capacidad de movilidad de las personas y de los bienes de consumo, crece la posibilidad de estar involuntariamente

expuestos a sustancias o situaciones ambientales potencialmente dañinas para la salud.

(Almeida, 1992)

Por otro lado, el desarrollo de los sistemas de registro, análisis de la información y de su comunicación, ha permitido estudiar la asociación entre las características del medio ambiente y el proceso salud-enfermedad en las poblaciones e individuos, aun cuando este proceso está todavía en sus comienzos.

Nuestro medio ambiente tiene características cada vez más complejas, tanto en aspectos biológicos como en los de tipo sociológico. Los grandes cambios de la tecnología y la estructura social de los últimos decenios no sólo han significado una posibilidad de mejorar la calidad de vida de la población, sino que también han contribuido, en muchas ocasiones, a contaminar nuestro hábitat. Además, con el aumento de la capacidad de movilidad de las personas y de los bienes de consumo, crece la posibilidad de estar involuntariamente expuestos a sustancias o situaciones ambientales potencialmente dañinas para la salud.

Por otro lado, el desarrollo de los sistemas de registro, análisis de la información y de su comunicación, ha permitido estudiar la asociación entre las características del medio ambiente y el proceso salud-enfermedad en las poblaciones e individuos, aun cuando este proceso está todavía en sus comienzos.

La epidemiología es, en la acepción más común, el "estudio de las epidemias" es decir, de las "enfermedades que afectan transitoriamente a muchas personas en un sitio determinado".

Su significado deriva del griego Epi (sobre) Demos (Pueblo) Logos (ciencia). Una definición técnica es la que propone que la epidemiología es "el estudio de la distribución y determinantes de las enfermedades en poblaciones humanas".

Otra definición enfatiza el uso de la epidemiología "es el estudio de la distribución y determinantes de los eventos relacionados con el estado de salud de poblaciones específicas y la aplicación de éste conocimiento a la prevención y control de los problemas de salud".

El término Epidemiología Ambiental se aplica generalmente al estudio de la distribución de enfermos o casos en las poblaciones, relacionados con la exposición involuntaria, fuera del ámbito ocupacional, a agentes contaminantes del medio ambiente. Las enfermedades o casos producidos por este tipo de exposición son llamadas "enfermedades ambientales", como una forma de diferenciarlas de las enfermedades causadas por factores genéticos. Esta definición puede ser tan amplia como para incluir no sólo a aquellas enfermedades causadas por agentes químicos o físicos, sino que también a las originadas por agentes biológicos, psicológicos o de seguridad presentes en el medio ambiente. (Villa, 2011)

Las enfermedades son el producto de la interacción de los factores genéticos y ambientales ya mencionados, según la susceptibilidad del individuo a un determinado agente. Aun así, es posible que la identificación de adecuados marcadores genéticos y de exposición a los potenciales agentes causales no sea suficiente para explicar la ocurrencia de casos en la población, la cual, en último término, puede estar influenciada por su realidad histórica y social.

Existen diferentes definiciones sobre Epidemiología, dadas por científicos y expertos, que varían según el marco conceptual de referencia, el objetivo a que está aplicado y el nivel de desarrollo científico técnico alcanzado en el momento de su elaboración.

Podemos referir que la epidemiología, en su concepción más general, trata del estudio de la distribución de las enfermedades, de sus causas y de las determinantes de su frecuencia en el hombre, así como del conocimiento de la historia natural de las enfermedades y del conocimiento de datos para una intervención orientada al control o erradicación de ellas. Su práctica se hace bajo el uso del método epidemiológico, con base en la observación de los fenómenos, la elaboración de hipótesis, el estudio o experimentación de éstos y la verificación de los resultados. El método epidemiológico corresponde al método científico adecuado al estudio de las enfermedades en las poblaciones humanas.

La epidemiología como disciplina tiene un papel especial en la formulación y evaluación de estrategias preventivas, permite detectar peligros en la población en las actuales

condiciones de exposición, determinar la magnitud de su impacto en la salud pública y proveer de guías directas para intervención.

El término epidemiología ambiental, refleja la aplicación de conceptos, criterios y metodologías epidemiológicas al estudio y evaluación de las enfermedades, con especial énfasis en el análisis del ambiente como elemento causal o condicionante.

La epidemiología ambiental se ocupa de los efectos adversos en la salud provocados por exposiciones a factores ambientales, los que pueden ser biológicos, químicos o físicos, y los cuales pueden presentarse en forma natural o pueden ser generados a través de actividades humanas tales como la agricultura, la industria manufacturera, la producción de energía y el transporte. Ella es útil para integrar otras actividades esenciales proporcionadas por disciplinas científicas más especializadas, por ejemplo, las ciencias biológicas (toxicología, audiología, biología de la radiación, medicina clínica, etc.), ciencias de la ingeniería (ingeniería sanitaria, hidrología, meteorología, ingeniería de ventilación, acústica, etc.) y otras ciencias (estadística, demografía, economía, etc.). Por lo tanto, la epidemiología ambiental nos permite el enfoque más adecuado en la tarea de proteger a las personas de los peligros ambientales.

La epidemiología ambiental es un instrumento esencial en los programas nacionales para un control efectivo de los factores ambientales peligrosos para la salud, pues proporciona una metodología científica para la medición y el análisis del estado de salud en poblaciones expuestas a factores ambientales nocivos. También establece un vínculo entre éstos y sus efectos, y por lo tanto, facilita preventivas en la salud ambiental.

La estrategia fundamental de la epidemiología ambiental estriba en identificar correctamente la multiplicidad de exposiciones ambientales: en llevar a cabo mediciones exactas de los niveles de los contaminantes tóxicos, tanto en el ambiente, como en los sujetos expuestos a la contaminación, y contrastar todo ello con la ocurrencia de efectos adversos para la salud entre la población, en determinar el tipo de relación entre la dosis de exposición y la frecuencia del efecto adverso observado, los períodos de latencia entre la exposición y la

aparición del daño, y la existencia de interacciones entre los diversos agentes tóxicos a los que está expuesta una población. En otras palabras, la epidemiología ambiental proporciona las herramientas básicas para identificar poblaciones que tienen un alto riesgo de experimentar daños a la salud en función de su exposición a factores nocivos presentes en el ambiente.

(Villa, 2011)

El objeto básico de la epidemiología ambiental es, entonces, documentar la existencia de una asociación entre un agente ambiental y una o más alteraciones específicas en la salud de las personas, y determinar si se trata de una relación de naturaleza causal. Para ello se requiere del establecimiento de pruebas que verifiquen entre otras, la fuerza, la consistencia y la especificidad de la asociación presuntamente causal, con el fin de arribará una inferencia correcta que sirva de base a las acciones preventivas en materia de salud ambiental.

Se pretende caracterizar cuál es el riesgo de enfermar o morir, asociado a una exposición determinada, es decir, en qué medida un agente ambiental incrementa la probabilidad de producir un cierto efecto adverso a la salud humana. Actualmente se están desarrollando y perfeccionando metodologías destinadas a la evaluación del riesgo, expresadas en un conjunto de actividades para identificar y estimar la magnitud del riesgo al cual pueden estar sometidas las personas, caracterizando los efectos potencialmente adversos para la salud derivados de la exposición a agentes ambientales peligrosos.

### **Métodos en Epidemiología Ambiental**

a) Descriptiva: incluye la definición de casos potencialmente causados por el agente ambiental, en lo posible diferenciando los casos epidémicos de aquellos de ocurrencia habitual en la población, y la consiguiente medición del exceso de ocurrencia en la población bajo estudio, teniendo como denominador la población bajo riesgo, es decir, aquella en la cual pueden ocurrir los casos. Si se establece que los casos ocurren con mayor frecuencia que lo esperado, se debe establecer un sistema de pesquisa de casos que permita conocer mejor su distribución en la población.

Al mismo tiempo, deben analizarse todos los factores ambientales, geográficos, climáticos, ocupacionales, sociales y genéticos que permitan generar hipótesis causales, no debiendo descartarse a priori ninguna de ellas. En algunas ocasiones, la clave que permite guiar la investigación epidemiológica proviene de miembros de la misma comunidad, que detectan hechos o asociaciones en la observación cotidiana de su localidad.

También en esta etapa debe considerarse si existe realmente una exposición suficiente al agente ambiental capaz de producir efectos en salud, o si sólo existe el riesgo potencial de estar expuesto. Por ejemplo, la medición de niveles de plomo sanguíneo en muestras de niños de la ciudad de Santiago no ha evidenciado que exista una exposición ambiental significativa, al punto de elevar el nivel sanguíneo a límites peligrosos. Persiste, sin embargo, la posibilidad de efectos en salud por la exposición crónica a este agente nocivo.

b) Análisis: En esta etapa se deben seleccionar y explicitar claramente las hipótesis que serán sometidas a análisis. Dependiendo de la hipótesis planteada, se elige un diseño de estudio. Describir cada una de las alternativas de diseño y análisis escapa al objetivo del presente artículo, las cuales son tratadas en profundidad en el texto "Guía para los estudios en Epidemiología Ambiental", editado por la Organización Mundial de la Salud.

c) Acción: La última etapa de la investigación es el empleo de los resultados en la toma de decisiones. En esta etapa se decide si la evidencia es suficientemente fuerte o se necesitan más estudios, así como si se controla o elimina un determinado agente ambiental.

En resumen, la investigación epidemiológica identifica aquellos factores ambientales que pueden ser cambiados, mide el tipo y cuantía de los beneficios esperados si el agente es controlado o eliminado, establece las opciones de intervención más convenientes y, en lo posible, establece los recursos que serán necesarios para ello. Esta etapa, aunque sugiere una mera utilización de la investigación, en realidad forma parte de ella, en la medida que los resultados de la intervención nos proveen de mayor evidencia epidemiológica en cuanto a la asociación causal entre agente y epidemia. (Villa, 2011)

#### 1.2.3.2.2. Epidemiología ocupacional

Dada la complejidad del estudio de la salud de los trabajadores, ha sido necesario analizarla desde diferentes áreas del conocimiento. La epidemiología ocupacional emergió como una subdisciplina entre la epidemiología general y la medicina ocupacional. Su desarrollo se debió a la necesidad de aplicar métodos rigurosos de investigación para el estudio de la frecuencia y las causas de las enfermedades y los daños relacionados con el trabajo. En la epidemiología ocupacional como en general en la investigación epidemiológica dos de los problemas centrales son los referentes a aportar evidencias a favor o en contra de la asociación causal observada entre dos fenómenos; y el otro problema es un aspecto metodológico importante que se refiere al procedimiento de clasificación de la exposición para establecer diferencias que permitan conocer la influencia de ésta en la presentación de los daños a la salud. (Llopis, 1988)

En la salud ocupacional se define como riesgo el conjunto de factores físicos, químicos, psíquicos, sociales y culturales que, aislados o en interrelación, actúan sobre el individuo provocando daños a la salud en forma de accidentes o enfermedades asociadas con la ocupación.

Los factores de riesgo laboral pueden darse en el ambiente local del puesto de trabajo, depender de la forma de organización del proceso productivo o bien derivarse de una compleja red de elementos que constituyen el sistema social en el cual están insertas las diversas actividades profesionales. Lo dicho muestra la complejidad del proceso que hay que seguir para identificar los factores etiológicos que intervienen en un accidente o en una enfermedad originada en el desempeño de un trabajo.

En términos epidemiológicos el riesgo se expresa en la relación matemática que existe entre el número de individuos que presentan una enfermedad, síntoma o alteración fisiológica y la población de la cual forman parte. Esta expresión matemática conocida como tasa expresa la

probabilidad de ocurrencia de la enfermedad y cuantifica en términos absolutos el riesgo individual o poblacional.

Esta sencilla medición epidemiológica es un elemento valioso para identificar grupos de alto riesgo (aquellos con tasas más elevadas) y establecer el riesgo relativo de un grupo expuesto a ciertas condiciones en relación con quienes no están expuestos, mediante el cociente entre las tasas de uno y otro grupo. Finalmente, es posible determinar el riesgo atribuible a un factor sustrayendo al valor de la tasa del grupo expuesto el valor de la tasa del grupo no expuesto.

La epidemiología, por lo tanto, enfoca su objetivo sobre grupos de población por ocupación, no sólo en sentido demográfico, y explora el grado de asociación entre variables de riesgo y la aparición de una afección o daño a la salud. Del grado de asociación probabilística existente se pueden sacar conclusiones sobre la real participación de factores de riesgo en el origen de una enfermedad. (Llopis, 1988)

En salud ocupacional existe una variada gama de aplicaciones del método epidemiológico. Básicamente podemos mencionar las siguientes:

a) Descripción de la ocurrencia y tendencias de las enfermedades profesionales y de los accidentes. El análisis de la información estadística habitualmente asequible o recogida ad hoc para una determinada investigación permitirá conocer las tasas de prevalencia e incidencia para los diversos grupos en estudio: minería, industria, construcción, etc. El estudio de períodos prolongados proporcionará las tendencias de los riesgos y su asociación con cambios de medidas preventivas o de protección, o con cambios tecnológicos determinados.

b) Identificación de factores de riesgo. El método epidemiológico analítico, que fundamentalmente recurre a la inferencia por medio de la comparación de grupos, puede contribuir a identificar factores que determinan una incidencia de daño a la salud en un grupo de trabajadores expuestos a esos factores de riesgo. En este caso la determinación de riesgos

relativos ayuda a caracterizar los grupos más vulnerables a una enfermedad o accidente profesional.

c) Identificación de factores ocupacionales que pueden mejorar la salud.

Tradicionalmente, se ha utilizado el método epidemiológico con el fin de descubrir elementos negativos y nocivos para la salud del trabajador. Sin embargo, es necesario explorar los fenómenos positivos que ocurren en el trabajo y que contribuyen a mejorar la salud y el bienestar. Para esto son muy apropiados los diseños epidemiológicos analítico-experimentales que identifican los factores, condiciones, hábitos o modalidades de trabajo que forman parte de dichos fenómenos.

d) Estudio y fijación de límites de exposición ocupacional. Mediante el estudio de prevalencia y gravedad de una enfermedad profesional y de los niveles de exposición a los probables agentes etiológicos, se pueden establecer relaciones entre las tasas respectivas y los niveles de exposición. Estas Pueden expresarse en curvas de exposición y efecto o de exposición y respuesta y, a partir de ellas, establecer una “exposición límite” que separe el estado de salud del estado de enfermedad.

e) Estudio y determinación de valores normales. Para Determinar la existencia de alteraciones metabólicas, fisiológicas o de otro orden en sujetos expuestos a determinados trabajos, es necesario conocer los límites entre los cuales se mueve el parámetro biológico de una población testigo. La estimación estadística del parámetro se obtiene de estudios sobre poblaciones representativas, en la cual se determina la distribución de valores del parámetro y el promedio y la dispersión de los valores inferiores y superiores al promedio.

f) Evaluación de medidas de prevención y protección. Una vez que se detectan los factores de riesgo de una enfermedad profesional, surgen alternativas de prevención o de protección que varían en complejidad técnica, costo y aceptación por los usuarios. La evaluación de la eficacia de estas medidas de protección se puede realizar mediante estudios epidemiológicos experimentales en los que se comparan varios grupos sobre los que se toman

medidas distintas de protección. De esta manera se determina la disminución de la tasa de ocurrencia de la enfermedad o accidente.

g) Cuadro clínico de enfermedades ocupacionales y de accidentes. El Conocimiento de las enfermedades laborales y de los accidentes de trabajo que se consigue por medio de la observación clínica es siempre un conocimiento limitado a la sección más grave del espectro; aquel que llama la atención. En cambio, las observaciones epidemiológicas del conjunto de la población expuesta permiten detectar malestares de menor gravedad o modificaciones subclínicas que no se manifiestan a simple vista y que, por lo tanto, el médico no capta. De modo similar, la amplitud del cuadro clínico puede completarse con la identificación del efecto patógeno sobre varios órganos de un solo factor que la observación clínica especializada relaciona exclusivamente con una enfermedad familiar en ese campo de competencia. El cuadro clínico de la intoxicación por arsénico es un ejemplo ilustrativo, ya que esta sustancia también está relacionada epidemiológicamente con el cáncer de la piel y del pulmón, y con las lesiones coronarias.

h) Estudio de las enfermedades ocupacionales carentes de modelo experimental animal. Gran parte de las pruebas sobre agentes tóxicos industriales procede observaciones experimentos con animales o de las denominadas pruebas rápidas de actividad mutagénica. Ambos tipos de pruebas presentan problemas de extrapolación que no existen en la observación epidemiológica directa de seres humanos. Estas observaciones están vedadas al campo de la salud ocupacional pues en él la identificación del problema depende de características únicas y peculiares del hombre; por ejemplo, la sintomatología subjetiva provocada por exposiciones ocupacionales y los problemas posturales originados en la posición bípeda del hombre.

El estudio epidemiológico de las enfermedades relacionadas con el trabajo puede ser tanto descriptivo como etiológico. La principal función en la Epidemiología Ocupacional es asociar la presencia de morbilidad a exposiciones en el trabajo, es decir, el estudio de la

ocurrencia de enfermedades en relación con los determinantes relacionados con el trabajo. Por lo tanto, la Epidemiología Ocupacional se ocupa de la relación de ocurrencia entre las enfermedades relacionadas con el trabajo y los factores que determinan su aparición y curso.

En resumen, esta disciplina es el estudio sistemático de la distribución y causas de enfermedades y lesiones relacionadas con los riesgos del ambiente de trabajo.<sup>19,20</sup> Los diseños y métodos analíticos usados en ella son esencialmente los mismos que los aplicados en estudios de enfermedades no ocupacionales. Sin embargo, existen algunas características importantes de la Epidemiología Ocupacional que la distinguen de otras áreas de la Epidemiología, por ejemplo, algunas enfermedades son primariamente ocupacionales en origen como la neumoconiosis (sílice, asbesto, polvo de carbón), los trastornos músculo esqueléticos provocado por la vibración del martillo neumático, y lesiones oculares por exposición ocupacional a rayos láser, etc. Por otra parte, existen muchas enfermedades y lesiones que no han sido confirmadas como relacionadas con el trabajo, entonces el esclarecimiento entre distinguir los factores de riesgos ocupacionales o no que las provocan es una tarea de los epidemiólogos. Otra particularidad de esta especialidad es que la población objeto de estudio es la trabajadora. (MINSAP, 2004)

Así pues, se puede decir que la Epidemiología Ocupacional tiene 2 propósitos fundamentales:

1. Identificación e investigación de hipótesis acerca de la relación causal entre riesgo y enfermedad.
2. Identificar y cuantificar esos riesgos.

Es una herramienta fundamental para determinar los fenómenos negativos y positivos en el ambiente de trabajo, para una vez identificados los primeros, se tomen acciones en vista de minimizarlos o erradicarlos; y los segundos potencializarlos de forma tal que mejoren las condiciones de salud y seguridad en el medio ambiente laboral, desde el concepto de que la Epidemiología Ocupacional no solo centra su objetivo en las enfermedades y lesiones, sino

también y como se ha expresado anteriormente, tiene que ver con los factores de riesgo del ambiente a que se expone el trabajador durante su jornada laboral. (MINSAP, 2004)

#### 1.2.3.2.3. Epidemiología Genética.

La epidemiología genética es un campo relativamente nuevo. Aunque la epidemiología en sí misma no lo es. La epidemiología se refiere, en general, al estudio de las poblaciones y de sus características, pero la adición en los últimos años del término genética a la palabra epidemiología reconoce la influencia que los factores genéticos tienen sobre la incidencia de las enfermedades u de otros rasgos que caracterizan a los individuos en una población, ya sean en conjunto o a un individuo en particular, pero principalmente como conjunto. En gran medida, lo que estamos estudiando en epidemiología genética es la gente en un entorno, lo que se observa en la epidemiología genética no es simplemente las características genéticas de los individuos en toda la población, sino también las influencias del medio ambiente a las cuales las poblaciones están expuestas en la zona donde viven. (Khoury, 1993)

El paradigma de los "factores ambientales que interactúan con el genoma en el origen de las enfermedades" surgió a mediados del siglo XIX, cuando se observó que ciertos individuos eran más resistentes que otros a las enfermedades infecciosas. Sin embargo, pasaron casi 100 años antes de que los epidemiólogos interesados en la genética y los genetistas interesados en la epidemiología pudieran desarrollar los primeros métodos analíticos para identificar los factores ambientales y genéticos involucrados en los procesos patológicos.

Si bien ya se habían acuñado con anterioridad expresiones tales como "genética epidemiológica" y "genética poblacional clínica", Morton y Chung fueron los primeros en denominar epidemiología genética a la disciplina que se ocupa de controlar y prevenir las enfermedades. Su medio es la identificación de la función que cumplen los factores genéticos, en interacción con factores ambientales, en el origen de las enfermedades en los seres humanos.

La prevención puede llevarse a cabo en los niveles primario, secundario y terciario. La prevención primaria se refiere a la prevención de la incidencia de la enfermedad en la población. El ejemplo más conocido de prevención primaria es la inmunización destinada a evitar ciertas enfermedades infecciosas. En el ámbito de la epidemiología genética, evitar el factor de riesgo ambiental (por ejemplo, el tabaquismo materno) que interactúa con la susceptibilidad genética (genotipo A2 del marcador *TGF $\alpha$  TaqI* en el feto) conducente a determinado proceso patológico (paladar fisurado) constituye un ejemplo de prevención primaria. La prevención secundaria se refiere a la prevención de las manifestaciones clínicas de una enfermedad mediante la detección temprana de la misma y de una intervención eficaz en la etapa preclínica. Ejemplos clásicos de prevención secundaria son la detección e intervención tempranas en los casos de hipotiroidismo congénito y fenilcetonuria. Finalmente, la prevención terciaria consiste en reducir a un mínimo los efectos de una enfermedad al evitar sus complicaciones y el deterioro que causa. Un ejemplo de la prevención terciaria de una enfermedad genética es la aplicación de profilaxis con antibióticos e inmunización en individuos con anemia falciforme para prevenir ciertas infecciones bacterianas que pondrían en grave peligro la vida del paciente. (Almeida, 1992)

Las mutaciones genéticas son la base de la variación poblacional. Las enfermedades, así como otros rasgos expresados o manifiestos clínicamente (fenotipos), se relacionan con los factores genéticos de tres maneras, que no siempre se excluyen mutuamente:

1. La nueva mutación puede ser directamente perjudicial para el individuo. Esta categoría incluye a los numerosos trastornos transmitidos de manera autosómica dominante a través de un gen único, como la acondroplasia y el síndrome de Marfan.

2. La nueva mutación puede ser perjudicial, pero permanece silenciosa a través de las generaciones. Por ejemplo, ciertos errores metabólicos del recién nacido, como la fibrosis quística, sólo se hacen evidentes cuando el individuo hereda dos copias (alelos) del gen mutado, es decir, una de cada progenitor.

3. La mutación puede ser perjudicial sólo cuando interactúa con otros factores genéticos o ambientales. Por ejemplo, los individuos que poseen ambos alelos mutados para la fenilcetonuria o el hipotiroidismo congénito sólo padecen estas enfermedades cuando están expuestos a altas concentraciones de fenalanina o a concentraciones reducidas de hormona tiroidea, respectivamente.

Es posible contrastar los objetivos de la epidemiología genética con los de la epidemiología "tradicional" y de la genética poblacional. La epidemiología "tradicional" estudia la relación entre el ambiente y la incidencia de determinada enfermedad, aun reconociendo la importancia del huésped y su constitución genética. La genética poblacional, en cambio, se ocupa de predecir las consecuencias que entrañan la estructura de la población y los fenómenos de selección y mutación para los fenotipos constitucionales y las enfermedades. Finalmente, la epidemiología genética estudia la manera en que los factores de riesgo presentes en el medio ambiente interactúan con la constitución genética de una población determinada. (Neel, 1954)

### **Métodos de la epidemiología genética**

Las estrategias de investigación en epidemiología genética son de dos tipos: descriptivas y analíticas. Las descriptivas, tanto en el nivel poblacional como familiar, se basan en el estudio del tiempo, el lugar y la persona. Algunas preguntas que ejemplifican esta estrategia son: ¿Cuál es la prevalencia al nacimiento de acondroplasia en la población y cuál es la tasa de mutación para esta enfermedad? ¿Cuál es la frecuencia de los grupos sanguíneos y de los antígenos de histocompatibilidad en distintas poblaciones? ¿Existen diferencias geográficas en la prevalencia de un factor genético determinado? Los estudios analíticos, por el contrario, tienen como objetivo identificar la función de factores genéticos en la historia natural de las enfermedades, tanto en poblaciones como en familias. Las preguntas a las que responden los estudios analíticos son ¿por qué? y ¿cómo? (MINSAP, 2004)

### **Estudios de recurrencia familiar**

Un aspecto fundamental de la epidemiología genética es el estudio de la agregación (o recurrencia) de ciertas enfermedades en determinadas familias. King, propuso tres preguntas que permiten identificar los alcances de los estudios sobre recurrencia familiar:

1. ¿Hay enfermedades que afectan a varios miembros de una misma familia?
2. ¿Se relaciona dicha agregación familiar con una exposición ambiental común, con una susceptibilidad heredada, o con una herencia cultural de factores de riesgo?
3. De existir, ¿cómo se hereda la susceptibilidad genética?

La observación de la prevalencia de cierta enfermedad en familiares de los casos índice (caso índice es el individuo afectado por medio del cual se incorpora su familia al estudio) de los controles (individuos no afectados) permite determinar la existencia de una agregación familiar. Dicha agregación existe cuando los familiares de los individuos afectados corren un mayor riesgo de padecer la enfermedad que los familiares de individuos no afectados. Este método es eficiente y poco costoso, pero una de sus limitaciones es que la información sobre las características de los familiares de los casos y controles puede dar lugar a sesgos. Por ejemplo, si el investigador sabe de la presencia de la enfermedad en la familia del participante, existe la posibilidad de un sobrediagnóstico. La capacidad de recordación de los familiares y su conocimiento de las características del trastorno también pueden ser mayores cuando existe un pariente afectado.

### **Estudios sobre la interacción entre el gen y el medio ambiente**

La existencia de interacciones entre los factores genéticos y los factores ambientales ha sido descrita ampliamente en la última mitad del siglo. La fenilcetonuria es un ejemplo clásico. Este trastorno metabólico recesivo se manifiesta solo en individuos homocigóticos para la mutación que han sido expuestos a fenilalanina (aminoácido presente en la leche y otros alimentos). El xeroderma pigmentosum provee otro ejemplo: los individuos que lo padecen aumentan su riesgo de padecer cáncer de piel cuando se exponen a rayos ultravioleta. Ottman ha resumido otros ejemplos similares. (Khoury, 1993)

Como consecuencia de los avances del Proyecto del Genoma Humano, el método de casos y controles está utilizándose frecuentemente para describir las posibles interacciones entre los factores genéticos y los ambientales.

### **Estudios de asociaciones alélicas**

El principal objetivo de los estudios de asociación alélica es comparar la frecuencia de diferentes factores de riesgo en un grupo de individuos afectados por la enfermedad de interés y en un grupo control. La evaluación de los factores de riesgo puede incluir exposiciones ambientales o características genéticas. Estas últimas pueden ser tanto productos genéticos, como proteínas o enzimas, o marcadores genéticos basados en secuencias de ADN. Estos últimos, denominados fragmentos de restricción de longitud variable (RFLP, por el inglés restriction fragment length polymorphisms), se obtienen usando enzimas de restricción, que cortan el ADN según secuencias específicas. En los últimos años se ha desarrollado otro tipo de marcador genético, los llamados microsatélites, que son, en la mayor parte de los casos, más informativos genéticamente que los RFLP tradicionales.

El análisis estadístico en un estudio de asociación es sencillo y puede resumirse en una tabla de 2 x 2. El aspecto más difícil, como en la mayor parte de los estudios de casos y controles, consiste en la selección de los controles. Las asociaciones alélicas han ayudado a comprender mejor y a diagnosticar más precozmente ciertas enfermedades autoinmunitarias.

### **Análisis de ligamiento**

El análisis de ligamiento es un recurso valioso para identificar genes que podrían tener asociación causal con el fenotipo de interés, ya que permite evaluar si los loci en un cromosoma son transmitidos juntos más de lo esperado durante la meiosis. Las pruebas estadísticas de ligamiento estiman la fracción de recombinación ( $\theta$ ) entre dos loci. Si  $\theta = 0$ , entonces hay ligamiento completo, lo que implica que los alelos en los dos loci siempre se transmiten juntos. El hallazgo de ligamiento positivo entre el locus de un marcador genético (conocido) y el locus del fenotipo de interés (desconocido) permite al investigador determinar la

ubicación cromosómica del locus que produce el segundo. De esta manera se han identificado los genes causales de más de 60 trastornos mendelianos y la lista crece diariamente.

La epidemiología genética es una disciplina en plena expansión. Numerosas instituciones académicas y gubernamentales, especialmente en los Estados Unidos de América, Francia e Inglaterra, ofrecen programas educativos y de investigación en epidemiología genética. Las posibilidades laborales para los epidemiólogos genetistas son excelentes, especialmente en los países muy industrializados. (Neel, 1954)

El Proyecto Internacional del Genoma Humano ha estimulado gran interés y controversia. Su principal meta es obtener una descripción completa del genoma humano por medio del análisis secuencial del ADN. El Centro Nacional de Información Biotecnológica de los Estados Unidos comunicó, en octubre de 1996, que estaban ubicados cerca de 16 500 genes, correspondientes a aproximadamente 20% de todos los genes humanos (50). Se estima que el Proyecto terminará en el año 2005, cuando se establezca la secuencia de los 3000 millones de nucleótidos del ADN humano. En este contexto, una función que compete a los especialistas en epidemiología genética es educar al resto de la comunidad científica, y especialmente a la no científica, acerca de las consecuencias y los alcances del Proyecto Internacional del Genoma Humano.

#### 1.2.3.2.4. Epidemiología Social.

La epidemiología social investiga de manera explícita los determinantes sociales de las distribuciones de la salud, la enfermedad y el bienestar en las poblaciones, en vez de tratar dichos determinantes como un simple trasfondo de los fenómenos biomédicos. Por lo tanto, la epidemiología social pretende conocer cómo los factores sociales afectan a la salud de la población. (Krieger, 2002)

Algunos de los conceptos más importantes en epidemiología social son los siguientes:

- Producción social del conocimiento: se refiere a cómo la sociedad “produce” el conocimiento. Así, por ejemplo, la homosexualidad fue considerada una enfermedad hasta

finales del siglo XX, cuando se retiró del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM).

- Desigualdades socioeconómicas en salud: «las desigualdades en salud son las diferencias en salud entre grupos socioeconómicos, que son sistemáticas, producidas socialmente e injustas». Las diferencias son sistemáticas porque no se producen de forma aleatoria, sino que tienen un patrón persistente en la población, y afectan a los grupos sociales más vulnerables. Se producen socialmente porque son consecuencia de procesos sociales y no de procesos biológicos, o sea, las desigualdades en salud no están relacionadas, por ejemplo, con factores hereditarios, sino que lo están con el funcionamiento de la sociedad. Y son injustas porque vulneran derechos fundamentales de las personas. La Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud de la Organización Mundial de la Salud sostiene que «la injusticia social está acabando con la vida de muchísimas personas», y también afirma que las desigualdades en salud «son el resultado de la situación en que la población crece, vive, trabaja y envejece, y del tipo de sistemas que se utilizan para combatir la enfermedad. A su vez, las condiciones en que la gente vive y muere están determinadas por fuerzas políticas, sociales y económicas». (Krieger, 2002)

- Género y sexo: el género es un constructo social basado en las convenciones culturales, las actitudes y las relaciones entre hombres y mujeres, y por lo tanto no es una categoría estática, sino que se produce y reproduce a través de las acciones de las personas, por lo que puede cambiar de una sociedad a otra y también a lo largo de la historia. En cambio, el sexo se refiere a las diferencias físicas, anatómicas y fisiológicas de hombres y mujeres. Tanto el género como el sexo se relacionan con la salud y lo hacen de manera simultánea, ya que las personas no viven siendo de un género o de un sexo, sino de ambos a la vez.

- Clase social: existen dos teorías principales sobre las clases sociales, que parten de Karl Marx y Max Weber. Según el marxismo, las clases sociales vienen definidas por la relación de los individuos con los medios de producción, distinguiendo entre clase obrera, capitalista y

burguesa, que dan lugar a relaciones de explotación que generan intereses antagónicos entre ellas. El enfoque weberiano, por su parte, define las clases según la posición de las personas en el mercado laboral y los atributos asociados, como la renta, la posesión de bienes y otros recursos.

- **Discriminación:** se refiere al «proceso mediante el cual uno o varios miembros de un grupo socialmente definido son tratados de forma diferente, y especialmente de forma injusta, debido a su pertenencia a ese grupo». Este tratamiento injusto nace de «creencias de origen social que cada [grupo] tiene acerca del otro» y de «estructuras de dominación y opresión, vistas como expresiones de una lucha por el poder y los privilegios». La discriminación puede ser de distintos tipos, como por ejemplo de sexo (sexismo), de raza (racismo), de clase social (clasismo) o de orientación sexual, según las cuales los hombres, las personas de raza blanca, de clase social privilegiada y heterosexuales serían los grupos dominantes. (Whitehead, 2006)

### **Los determinantes sociales de la salud**

La Comisión para Reducir las Desigualdades Sociales en Salud en España adaptó un modelo teórico para explicitar las causas o factores determinantes de las desigualdades en salud, que sirvió de base para la elaboración de sus Recomendaciones de Estrategias para Reducir las Desigualdades en Salud. El modelo distingue entre determinantes estructurales e intermedios de las desigualdades en salud.

Entre los determinantes estructurales se encuentra el contexto socioeconómico y político, que se refiere a los factores que afectan de forma importante a la estratificación social y la distribución de poder y de recursos dentro de ella. Los estudios que tienen por objetivo analizar la relación entre el contexto político y la salud y las desigualdades en salud han demostrado que los países con tradición socialdemócrata potencian un estado del bienestar más extenso, con menos desigualdades de renta y políticas de pleno empleo. Sin embargo, la influencia de la política y del estado del bienestar en la salud de la población y en las desigualdades en salud no es tan evidente, aunque algunos estudios han descrito mejores

resultados en algunos indicadores de salud, como la mortalidad infantil, y menores desigualdades de salud percibida según la clase social en los países con un estado del bienestar más desarrollado. (Whitehead, 2006)

Los distintos ejes de desigualdad, como son la clase social, el género, la edad, la etnia o la raza, y el territorio de procedencia o de residencia, determinan jerarquías de poder en la sociedad que repercuten en las oportunidades de tener una buena salud mediante la exposición a los llamados determinantes intermedios. Estos factores incluyen, en primer lugar, los recursos materiales, como son las condiciones de empleo (situación laboral, precariedad) y trabajo (riesgos físicos y ergonómicos, organización y entorno psicosocial); la carga de trabajos no remunerados del hogar y del cuidado de las personas; el nivel de ingresos y la situación económica y patrimonial; la calidad de la vivienda y sus equipamientos, y el barrio o área de residencia y sus características. Estos recursos, junto con la posición de poder, tienen un impacto en la salud e influyen en procesos psicosociales como son la falta de control, la autorrealización o las situaciones de estrés, así como en las conductas con influencia en la salud. Finalmente, aunque los servicios sanitarios, en sí mismos, no son el factor principal de generación de las desigualdades en salud, pueden tener un efecto en estas, sobre todo si el acceso y la calidad a ellos no es equitativo para toda la población.

Las *teorías de la distribución de la enfermedad* tratan de explicar los actuales patrones poblacionales de las enfermedades y sus cambios a lo largo del tiempo y del espacio, y, en el caso de la epidemiología social, entre diferentes grupos sociales (en un mismo país o entre diferentes países, a lo largo del tiempo). Usando, como cualquier otra teoría, grupos interrelacionados de ideas cuya verosimilitud puede ser probada por la acción y el pensamiento humanos, las teorías de la distribución de la enfermedad suponen teorías de la etiología de la enfermedad orientadas hacia sus mecanismos, pero no se pueden reducir únicamente a esto. Es fundamental prestar una atención explícita a la teoría etiológica, porque las observaciones compartidas de las disparidades sociales en el campo de la salud no se traducen

necesariamente en una comprensión común de las causas. Por ejemplo, el mayor riesgo de infección por VIH/sida en las mujeres negras pobres es atribuido a la inequidad social por las teorías eco social y social de la distribución de la enfermedad, pero es atribuido a "malas conductas" por las teorías biomédicas del estilo de vida como causa de la enfermedad.

En décadas recientes han surgido diversas subespecialidades de la epidemiología, como: la ambiental, nutricional, clínica, reproductiva y genética. La cuestión central de la epidemiología social, es decir, la manera en que las condiciones sociales posibilitan o no patrones de salud o enfermedad en individuos y poblaciones, está presente desde que existe la salud pública. Sin embargo, desde el punto de vista epidemiológico, el redescubrimiento de estas cuestiones es un fenómeno relativamente nuevo. Los epidemiólogos sociales aplican métodos y teorías importados de una gran variedad de disciplinas, como la sociología, psicología, ciencia política, economía, demografía y biología. Así, la naturaleza multidisciplinaria de esta propuesta hace de esta línea de investigación algo nuevo y adecuado para el tratamiento de los problemas actuales. La epidemiología social ya ha hecho descubrimientos, aunque aún falta mucho por realizar. Al afinar las herramientas, se irán captando cada vez más las poderosas fuerzas sociales en las que actúan los individuos y las comunidades. Al tiempo que se fortalecen los métodos de indagación, podremos ver al futuro y entender la manera en que las sociedades moldean la salud de las personas y las poblaciones. Al poner especial atención en asuntos relacionados con el contexto social, mecanismos biológicos, temporalidad y acumulación del riesgo, podremos identificar las distintas formas en que la estructura de la sociedad afecta a la salud pública.

### **Unidad 1. Definición de investigación y conceptos de investigación en salud.**

Para iniciar este trabajo, tenemos que definir que es una investigación en salud; Nos estamos refiriendo al "trabajo que realiza cualquier entidad cada vez que lleva a cabo estudios en el campo de las ciencias médicas con el objetivo de aportar soluciones a problemas de salud que ahora mismo están sin resolver" (Gema, 2022).

Gracias a la investigación sanitaria, encontramos la cura de enfermedades, la creación de vacunas para su prevención o el descubrimiento de formas menos invasivas para realizar una intervención quirúrgica, entre otros hallazgos. Permite a la comunidad científica plantear nuevas estrategias sanitarias y acciones de prevención de enfermedades, elementales para preservar la buena salud de la ciudadanía.

#### 1.2.3.2.5. Epidemiología de enfermedades transmisibles.

Para abordar este tema, debemos considerar la definición de una enfermedad infecciosa: “es la enfermedad que precisa la participación de un agente causal vivo y exógeno, con una respuesta orgánica y que este agente causal se pueda transmitir. Habría que recordar que existen agentes que se transmiten, pero no son infecciosos (sarna), y otros que se transmiten, pero que no producen enfermedad en el receptor (infección sin clínica) o dan una enfermedad diferente a la de la fuente; en estos casos el epidemiólogo tendría que conocer la proporción de asintomáticos de cada enfermedad” (lib, 2022).

Es importante recordar que no todas las enfermedades infecciosas son bacterianas. La transmisión puede ocurrir desde otro hombre (enfermedad contagiosa) o desde animales. “La enfermedad transmisible: cumple una serie de características básicas, ya que precisa de un agente causal, que suele ser único, exógeno, capaz de reproducirse. Epidemiología de las enfermedades transmisibles: estudia los factores que van a relacionar el agente causal con el sujeto o huésped susceptible”. (lib, 2022)

Agente causal: “Es un organismo vivo, que requiere unos mecanismos de transmisión y un sujeto o huésped susceptible. Cada agente es responsable de una o varias enfermedades. Para ser agente causal debe cumplir los postulados de Koch: a) Siempre debemos encontrar el microorganismo en la enfermedad. b) Se debe aislar y cultivar desde las lesiones. c) Se reproduce la enfermedad al inocular un cultivo puro a un animal susceptible. d) Debe aislarse

el mismo microorganismo de las lesiones producidas en los animales inoculados. e) El microorganismo debe dar lugar a una respuesta inmune detectable en laboratorio.” (lib, 2022)

No todos los agentes causales reúnen estos requisitos, por no causar la enfermedad en animales (meningococo, viruela) o no poder cultivarse (lepra). Los agentes causales pueden ser artrópodos (pediculus), metazoos, protozoos, algas, hongos, bacterias, micoplasmas, rickettsias, bedsonias, virus o priones. En muchas ocasiones pueden existir varios agentes causales, a la vez o secuencialmente, potenciándose.

Respecto a algunos tipos de interacción agente/huésped “a) Simbiosis: asociación con beneficios para agente y huésped. b) Comensalismo: aquí existe beneficio para el agente o el huésped, pero sin perjuicio para el otro. c) Parasitismo: el agente (parásito) obtiene beneficios a partir del huésped, perjudicándolo” (lib, 2022). Estas situaciones se pueden intercambiar entre sí.

Así mismo, las características de los agentes etiológicos dependen de varios factores para tener capacidad de producir enfermedad en el ser humano: la contagiosidad, la infectividad, la patogenicidad y la virulencia. a) Contagiosidad: se refiere a la capacidad del agente para extenderse. b) Infectividad: capacidad para multiplicarse el agente causal en los tejidos, dando o no lugar enfermedad. c) Patogenicidad: una vez infectado un huésped, la patogenicidad es la capacidad para dar lugar a una enfermedad. Esto depende de la virulencia del agente y de las defensas del huésped. Esta patogenicidad es función de la variable especie, tipo de huésped y tejido. d) Virulencia: grado o cantidad de enfermedad que puede producir el agente causal. Hay que diferenciar infectividad de virulencia: algunos agentes son muy virulentos, pero apenas penetran (tétanos) y otros son más infectivos, pero menos virulentos, como por ejemplo Brucella. e) Antigenicidad o inmunogenicidad: se define como la habilidad de un agente causal para producir reacción inmunológica local o general.

**La Cadena Epidemiológica;** es el conjunto de elementos (eslabones) que se precisan para que ocurra una enfermedad transmisible. Estos eslabones son: Reservorio, Fuente (suele ser la misma que el reservorio), Mecanismo de transmisión y Huésped susceptible.

Un elemento que actúa en la cadena epidemiológica como fuente puede ser en otro caso reservorio o mecanismo de transmisión (el suelo puede ser reservorio o mecanismo de transmisión).

Existen una serie de factores epidemiológicos secundarios, que modifican los elementos de la cadena epidemiológica (sexo, edad, clima, hábitos de la población, condiciones socioeconómicas).

### **Fuente de infección**

Es el ser animado, hombre (homóloga), animales (heteróloga) o inanimado, suelo (heteróloga), desde donde puede pasar la infección directa o indirectamente al huésped susceptible. En la fuente el microorganismo debe poder reproducirse.

Para el hombre la fuente de infección más importante es él mismo, existiendo enfermedades que sólo causan enfermedad en el hombre (meningococemias).

Las infecciones autógenas son aquellas que ocurren por microorganismo que están de forma habitual en el hombre y que o son saprofitos o no son patógenos en buenas condiciones de inmunidad (de interés en hospitales).

### **Mecanismo de transmisión**

“Es el conjunto de mecanismos que utiliza el germen para ponerse en contacto (transmisión) con el huésped. Los mecanismos de transmisión pueden ser únicos o variados, y éstos a su vez pueden ser sucesivos (es más fácil que un mecanismo variado tenga más éxitos que uno único o uno sucesivo)” (OPS, 2022).

Los mecanismos de transmisión variarán en función de una serie de factores:

Por la vía de eliminación: depende de la facilidad para su eliminación espontánea o no.  
b) La resistencia en el medio exógeno: algunos perviven en el suelo y otros precisan un medio

adecuado. c) Según la puerta de entrada; Existen puertas de entrada que son fácilmente accesibles. d) Según la cantidad de agente infectante: si se transmite con poca cantidad de microorganismos, puede serlo a través de las manos, pero si precisa una cantidad alta suele precisar vías de diseminación, como el agua o los alimentos.

### **Clasificación de los tipos de transmisión**

Transmisión directa; Se produce el paso de la enfermedad desde la fuente de infección al sano susceptible, sin intermediarios. Suele producirse por microorganismo con poca resistencia al medio externo (ETS, gérmenes piógenos, etc.), por lo que ocurre en un período muy corto de tiempo, en el que los gérmenes apenas experimentan modificaciones.

#### **Tipos de transmisión directa:**

Por contacto: Es un tipo de contagio en el que hay un paso directo, en poco tiempo y con gran cantidad de gérmenes.

Transmisión sexual: enfermedades de transmisión sexual, candidiasis, etc.

Transmisión por mucosas: mononucleosis infecciosa, difteria.

Transmisión por las manos: impétigo, erisipela. Contaminación por heces, orina, mucosas nasales (Salmonella, E. Coli, Shigella, Pseudomona, Acineto

#### **Transmisión indirecta**

El contagio se produce con separación en el tiempo y el espacio entre la fuente y el huésped y actúa a través de seres animados (animales o artrópodos) o inanimados (alimentos, agua, fómites). Se suele relacionar con condiciones higiénicas deficientes

#### 1.2.3.2.6 epidemiología de enfermedades no transmisibles

Las enfermedades no transmisibles (ENT), también conocidas como enfermedades crónicas, suelen ser de larga duración y son el resultado de una combinación de factores genéticos, fisiológicos, ambientales y de comportamiento.

Los principales tipos de ENT “son las enfermedades cardiovasculares (como los infartos de miocardio y los accidentes cerebrovasculares), los cánceres, las enfermedades respiratorias crónicas (como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el asma) y la diabetes” (OMS, 2022).

Es importante mencionar que las ENT; “afectan de forma desproporcionada a los habitantes de los países de ingresos bajos y medianos, donde causan más de las tres cuartas partes de las muertes por ENT en el mundo (31,4 millones)” (OMS, 2022).

Los factores de riesgo metabólico contribuyen a cuatro cambios metabólicos fundamentales que aumentan el riesgo de ENT: hipertensión arterial; sobrepeso y obesidad; hiperglucemia (niveles elevados de glucosa en sangre); e hiperlipidemia (niveles elevados de grasa en sangre).

Por lo que se refiere a las muertes atribuibles, el principal factor de riesgo metabólico a nivel mundial es la tensión arterial elevada (a la que se atribuye el 19% de las muertes a nivel mundial) (1), seguida del aumento de la glucosa en sangre y el sobrepeso y la obesidad. (OMS, 2022)

Una forma importante de controlar las enfermedades no transmisibles; es centrarse en reducir los factores de riesgo asociados a esas enfermedades. Existen soluciones de bajo costo para que los gobiernos y otras partes interesadas reduzcan los factores de riesgo modificables comunes. Para orientar las políticas y prioridades es importante hacer el seguimiento de la progresión, las tendencias y de su riesgo.

Así mismo para reducir el impacto en las personas y la sociedad, es necesario un enfoque global en que colaboren todos los sectores, entre ellos los de la salud, las finanzas, el transporte, la educación, la agricultura y la planificación, con el fin de reducir los riesgos asociados a las enfermedades no transmisibles y promover intervenciones para prevenirlas y controlarlas.

#### 1.2.3.2.7 investigación epidemiológica

El método epidemiológico es el que ha sido diseñado por los epidemiólogos con el fin de ayudar a la obtención de una hipótesis que permita llevar a cabo la investigación. A través de este método se intenta eliminar todas las posibles causas ya conocidas, para poder establecer un estudio racional y que arribe a conclusiones efectivas. (Gardey, 2012)

##### 1.2.3.2.7.1 investigación por determinantes

Para poder investigar sobre desigualdades en salud es necesario partir de un modelo conceptual que muestre los mecanismos y los procesos causales que intervienen. En primer lugar, “el clásico modelo de Dalghren y Whitehead, que ha sido ampliamente utilizado y muestra los determinantes de la salud en capas concéntricas, desde los determinantes estructurales (capa externa) hasta los estilos de vida individuales (capa interna), reservando en el centro para las características de las personas que no se pueden modificar, como la edad, el sexo o los factores constitucionales. Este modelo fue conceptualizado para poder diseñar políticas e intervenciones para mejorar la salud” (Health, 2010).

1)El contexto socioeconómico y político: se refiere a los factores que afectan de forma importante a la estructura social y la distribución de poder y recursos dentro de ella.

2)La estructura social: incluye los distintos ejes de desigualdad que determinan jerarquías de poder en la sociedad, como son la clase social, el género, la edad, la etnia o raza y el territorio.

3)Los determinantes intermedios: la estructura social determina desigualdades en los recursos materiales, que a su vez influyen en procesos psicosociales y conductas, los cuales determinan las desigualdades en salud.

Si bien debemos reconocer que se han tenido logros importantes en las discusiones sobre el fortalecimiento de capacidades de investigación, y que varios países han adoptado ya estrategias oficiales gubernamentales en este sentido, la investigación en algunos campos de

la salud pública con utilidad para la creación de políticas públicas sigue recibiendo poca atención. “Este es especialmente el caso de la investigación sobre los determinantes sociales de la salud (DSS), que son las condiciones en que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen. En otras palabras, son las circunstancias de vida que son moldeadas cotidianamente por factores sociales que a su vez inciden en la salud de las personas. Este tipo de investigación, derivada de la epidemiología social, estudia las inequidades en salud que se observan entre grupos sociales, examinando la raíz de sus problemas y buscando las “causas de las causas”, es decir, las desigualdades sociales, injustas y evitables, responsables de que ciertas enfermedades se concentren en algunos grupos poblacionales. El propósito último de la investigación sobre DSS es la modificación de esos determinantes que causan las inequidades en salud”. (Snyder, 2017)

#### 1.2.3.2.7.2 investigación por consecuencias

Por otra parte, si bien no para fines científicos, es necesario que el investigador se cuestione acerca de las consecuencias de su estudio.

“Cabría reflexionar sobre la conveniencia de efectuar o no la investigación (en aras del conocimiento... ¿hasta dónde un investigador puede llegar?). Y este aspecto no contradice lo postulado sobre el hecho de que la investigación científica no estudia aspectos morales ni hace juicios de este tipo. No los hace, pero ello no implica que un investigador decida no realizar un estudio porque puede tener efectos perjudiciales para otros seres humanos. Aquí se está hablando de suspender una investigación por cuestiones de ética personal y no llevar a cabo un estudio sobre aspectos éticos o estéticos” (Nazarenas, 2018). La decisión de hacer o no una investigación por las consecuencias que ésta pueda tener es una decisión personal de quien la concibe. Desde el punto de vista de los autores, también es un aspecto del planteamiento del problema que debe ventilarse, y la responsabilidad es algo muy digno de tomarse en cuenta siempre que se va a realizar un estudio.

1. Plantear el problema de investigación es afinar y estructurar más formalmente la idea de investigación, desarrollando tres elementos: objetivos de investigación, preguntas de investigación y justificación de ésta. Los tres elementos deben ser capaces de guiar a una investigación concreta y con posibilidad de prueba empírica.

2. Los objetivos y preguntas de investigación deben ser congruentes entre si e ir en la misma dirección.

3. Los objetivos establecen qué pretende la investigación, las preguntas nos dicen qué respuestas deben encontrarse mediante la investigación y la justificación nos indica por qué debe hacerse la investigación.

4. Los criterios principales para evaluar el valor potencial de una investigación son: conveniencia, relevancia social, implicaciones prácticas, valor teórico y utilidad metodológica. Además, debe analizarse la viabilidad de la investigación y sus posibles consecuencias.

5. El planteamiento de un problema de investigación científico no puede incluir juicios morales o estéticos. Pero debe cuestionarse si es o no ético llevarlo a cabo.

### 1.3. Investigación en Sistemas de Salud

La investigación en sistemas de salud es una sistemática adquisición de información para la creación de nuevos conocimientos, de tal manera que brinda avances en la salud. Una investigación básica basada en el método científico es necesaria para generar nuevos conocimientos y tecnologías que mejoren las intervenciones acordes a los problemas de salud.

La investigación en sistemas de salud es esencial pues estimula la generación de nuevos conocimientos y la aplicación de los ya existente para un significativo aporte al desarrollo del sector. La investigación aplicada es necesaria también para el proceso de identificación y priorización de problemas que requieran un diseño o evaluación, para desembocar en un programa o política. (Martínez, 2012, pág. 13)

Se puede tomar en consideración el análisis de dos dimensiones de estudio; por un lado, tenemos el objeto de estudio que es precisamente la salud y por otro lado el nivel al que

se maneja. La investigación en la salud se puede categorizar en cuatro tipos específicos: la investigación biomédica, la investigación clínica, investigación en necesidades de salud e investigación en sistemas de salud. Una extensión de la investigación clínica, que suele enfocarse hacia el estudio de las respuestas terapéuticas, preventivas o para la rehabilitación del paciente es precisamente el análisis a nivel poblacional; el esfuerzo para la integración de la respuesta social a las condiciones de salud es lo que denominamos como objeto de estudio de lo que se llama investigación en sistemas de salud.

Lo anterior hace referencia a que la utilidad principal no está muy desfasada de los objetivos del análisis que la investigación biomédica y la investigación clínica proponen. Con la única diferencia en que la investigación en sistemas de salud tiene como meta el nivel poblacional en vez del nivel individual. (Bobadilla & Sepulveda, 1986, pág. 479)

1.3.1. Objeto de Análisis: Respuestas: Efectividad, Calidad y Costos de los Servicios, Respuesta Social Organizada a las Condiciones de Salud y Enfermedad en Poblaciones

Ser eficientes en salud pública significa satisfacer los requerimientos de la población y garantizar el desarrollo progresivo. La salud pública tiene como objetivo lograr en la comunidad el nivel más alto de bienestar físico y mental. Los avances actuales perpetúan la longevidad en las personas, pero estos beneficios no siempre están al alcance del hombre común. La salud pública busca la unificación del bienestar social en todos los aspectos mencionados de acuerdo con los conocimientos y recursos disponibles.

Desde una perspectiva cuantitativa, que nos derive en resultados objetivos, la eficiencia se puede calcular mediante técnicas de investigación y análisis que tomen en cuenta la revisión de las consecuencias clínicas, económicas y sociales que sean consecuentes del uso de ciertos programas, investigación y tecnologías y por su puesto servicios de salud.

Ahora, entrando en materia de costos de servicios, la experiencia de diversos sistemas de salud alrededor del mundo nos habla de que la rigidez presupuestaría suele dar lugar a ineficiencia en la asignación de recursos, y que las medidas de contención de gastos,

frecuentemente desembocadas al paciente, resulten no ser efectivas. Por lo anterior, la preocupación sobre la sostenibilidad económica y la optimización de los recursos disponibles están dando cada vez más lugar a la evaluación económica de intervenciones sanitarias como instrumento a la validación de un proceso confiable de toma de decisiones sanitarias. (George, Laborí, & Bermúdez, 2017)

La respuesta social organizada de una sociedad empieza desde el momento en que las condiciones de salud son definidas como una necesidad. Existen los factores mediadores que permiten calcular los servicios necesarios para cubrir todas las necesidades poblacionales, estas necesidades se cubren en función de la equidad, calidad y la ciencia y tecnología implementada. (Frenk, 1994)

#### *1.3.1.1. Investigación en organización de sistemas de salud (nivel micro)*

En gran parte los sistemas de salud están organizados de tal manera que la base de la infraestructura de atención médica está constituida por puestos de salud, hospitales regionales, provinciales o estatales y hospitales nacionales de referencia, y de igual forma unidades de asistencia especializada. El sistema de salud está organizado de tal manera que sus recursos emanan iniciativas con la finalidad principal de mejorar la salud. (OPS, 1983)

Todos los sistemas de salud involucran un conjunto de actores que tienen participación aislada sobre el mismo; sin embargo, en el despliegue de las acciones para lograr sus cometidos, cada uno de ellos despliegan acciones que establecen flujos de servicios y de recursos. Entre más actores y flujos existan, mayor será la complejidad de los sistemas. En los sistemas de salud existen acciones interactivas entre un conjunto de prestadores y la población. Se puede enlistar un conjunto de acciones que caracteriza este actuar.

Dentro de un sistema de salud tanto la población como los prestadores de servicios pertenecen a alguna organización que determine que sus acciones sean recíprocas entre sí. Esto quiere decir que ninguno de los elementos de sistema de salud actúa de manera aislada.

Existen categorías dentro de prestadores de servicios referentes a su status dentro de su organización.

La relación que existe entre los usuarios de los sistemas de salud y los prestadores de servicio no es de carácter directo, normalmente el estado regula la interacción.

Todo sistema de salud está pensado como la articulación de 3 actores principales. De esta manera se puede pensar que el sistema de salud es el conjunto de combinaciones que admite la intersección de tres conjuntos. El modelo de gestión que se refiere al actor político, un modelo de financiación del actor económico y un modelo de atención que se refiere al factor técnico. (Tobar, 2000, pág. 89)

#### *1.3.1.1.1. Investigación en servicios de salud.*

Cuando se realizan investigaciones referentes a los servicios de salud, en su mayoría se destina a la mejora continua de los mismos. Contar con una medida cuantitativa de lo que está sucediendo y como está ocurriendo dentro de los sistemas de servicios de salud. Muchas de las investigaciones se destinan a tener registro de la media de consultas, la proporción de personas que consultan, la proporción de personas que concentran el mayor número de consultas, etc.

#### *1.3.1.1.2. Investigación en recursos para la salud.*

Cuando se abordan temas de financiamiento al sector salud se deben tomar en cuenta algunas cuestiones tales como ¿Cuánto debe gastar un país en salud? ¿De dónde deben provenir los recursos? ¿Cómo asignar los recursos? Lo anterior ha sido una de las mayores preocupaciones de la economía en los estados pues de experiencias previas se sabe que escatimar en salud pública genera complicaciones.

De las preguntas planteadas anteriormente no se puede sacar una conclusión concreta o una estimación general del gasto que debe ser destinado a salud, sin embargo, diversas investigaciones motivadas por esta problemática concuerdan que es un problema multifactorial

que varía de sociedad en sociedad. Diversas variables deben ser consideradas, pero sin lugar a duda todas ellas dependen de factores sociales que determinan el estado físico y mental de su población.

Los cambios en la economía y, en especial, en las bases tributarias de los países llevan a la redefinición permanente de las fuentes de recursos para financiar las acciones de salud. Hasta hace unos pocos años la tendencia más acentuada en la definición de cuáles deberían ser las fuentes de financiación de los sistemas de salud de los países consistía en la incorporación de contribuciones sociales basadas en el trabajo. (Tobar, 2000, pág. 108)

#### ***1.3.1.2.5 Investigación sobre los determinantes, el diseño, la implantación las consecuencias de las políticas de salud.***

La Organización Mundial de la Salud define los determinantes sociales de la salud (DSS) como "las circunstancias en que las personas nacen crecen, trabajan, viven y envejecen, incluido el conjunto más amplio de fuerzas y sistemas que influyen sobre las condiciones de la vida cotidiana". Estas fuerzas y sistemas incluyen políticas y sistemas económicos, programas de desarrollo, normas y políticas sociales y sistemas políticos (OMS, Comisión sobre los determinantes sociales de la Salud, 2008).

Los factores sociales, culturales, económicos, ambientales y políticos, dentro de cualquier comunidad o población, son los que determinan las condiciones de vida, salud y bienestar de las personas. Esta relación indisoluble entre cada uno de estos factores condicionantes, y el estado de salud de los individuos, es lo que comúnmente se conoce como determinante social de la salud; la dinámica con la que estos determinantes actúan sobre las poblaciones puede dar como resultado diferencias marcadas en los estilos de vida y el nivel de bienestar que pueden gozar unos u otros.

A poco de iniciar el siglo XXI los avances científicos parecen no tener límites, la tecnología se ha apoderado de nuestras vidas y el consumismo ya es parte natural de nuestra

existencia. Es por esto que, muchas veces no nos damos cuenta de realidades que por una u otra razón se ven inmersas en otra realidad, tanto económica como social; la sociedad se mueve vertiginosamente, llevada por el torbellino, especialmente de las comunicaciones y la globalización, lo que muchas veces no nos permite ver que existen grupos que, por una condición especial, con frecuencia no les es permitido participar activamente ni integrarse efectivamente a esta veloz vorágine.

Hemos modificado tan radicalmente nuestro entorno, que ahora debemos modificarnos a nosotros mismos para poder vivir dentro de él. En este mundo globalizado, lleno de incertidumbres, cambios violentos y nuevas tecnologías, las realidades son tan desiguales como la sociedad misma. Por ello, la educación del tercer milenio ha de ser holística en sus metas y adaptada al sujeto y su contexto, que vaya más allá del mero conocimiento, siendo un acto creativo, constructivo y transformador (González, 2007).

Las implicaciones de diseño para la salud y la calidad de vida, desborda las posibilidades de una definición precisa de esta área de actuación. Desde las sencillas relaciones con el bienestar y la calidad de vida, hasta los territorios complejos que aborda la medicina, la salud es un vasto espacio. El campo del diseño se expande cada día más, revistando situaciones escenarios tradicionales y buscando nuevos caminos en áreas no tradicionales. Las nuevas tecnologías y el uso de materiales no convencionales han posibilitado el trabajo de los diseñadores en espacios que eran dominio exclusivo de especialistas. La salud ha sido siempre un campo sensible, limitado y pertinente para el diseño. Mucho trabajo ha sido realizado donde se encuentran las conexiones entre el diseño y la salud.

En términos de infraestructura, los centros de salud han sido provistos de mobiliario que han contribuido no solamente con el mejoramiento de las condiciones de pacientes y personal médico, sino que han hecho posible una operación del sistema de salud más rentable; también, la comunicación visual ha hecho importantes aportes en la construcción de una

codificación de fármacos y medicinas, con el desarrollo de empaques cada vez más sofisticados.

Hoy en día, el diseño está algunos pasos más adelante logrando colarse en espacios muchos más restringidos y vemos proyectos que intentan resolver los problemas de mayor sensibilidad y en escenarios de absoluta escasez; así mismo, presenciamos trabajos que recurren a los nuevos procesos de producción y tecnologías de última generación para poner productos en las manos de la gente dentro de sus entornos más cotidianos, tradicionalmente, la atención se ha centrado en la salud física ya que es más fácil identificar métricas y reglas, denominados hard data (datos concretos y cuantificables), para proteger este aspecto de nuestro bienestar.

Pero el diseño de espacios que nos hagan sentir bien holísticamente va mucho más allá; recientemente se ha incluido la salud mental, que se ocupa de cómo nuestra salud emocional, psicosomática y las consecuencias de factores físicos pueden afectar a nuestra mente, donde se adentra en el terreno de los soft data (datos basados en opiniones o sentimientos), donde las correlaciones causales son más difíciles de probar y, por nombrar sólo algunos elementos, el diseño centrado en el bienestar implica la iluminación, los materiales, la calidad del aire y el sonido, las estudiadas paletas de colores, el diseño biofílico, que conecta a la arquitectura y la naturaleza, la vegetación y la integración entre los espacios interiores y exteriores (Magnusson, 2020).

Actualmente el campo de la investigación en políticas y sistemas de salud ha adquirido una especial trascendencia como herramienta de evaluación y monitoreo de las múltiples acciones que se adelantan en América latina en torno a lo que se ha dado en llamar procesos de reforma del sector salud, la nueva salud pública puede definirse como la aplicación de las ciencias biológicas, sociales y de la conducta al estudio de los fenómenos de salud en poblaciones humanas. De ahí que abarque dos objetos principales de análisis: por un lado, el estudio epidemiológico de las condiciones de salud de las poblaciones; por el otro, el estudio

de la respuesta social organizada a esas condiciones, y en particular, la forma en que se estructura dicha respuesta a través del sistema de atención a la salud.

Al cruzar estas dos dimensiones, resultan los tres campos principales de investigación que caracterizan al campo de la salud: la biomédica, la clínica y la investigación; la mayor parte de la investigación biomédica se ocupa de las condiciones, los procesos y los mecanismos de la salud y la enfermedad, sobre todo en el nivel subindividual. Por su parte la investigación clínica se enfoca primordialmente hacia el estudio de la eficacia de las respuestas preventivas, diagnósticas y terapéuticas que se aplican al individuo.

### ***Tipología de la Investigación en Salud***

Nivel de análisis	Objeto de análisis	
	Condiciones	Respuesta
Individual y subindividual	<u>Investigación Biomédica</u> (procesos biológicos básicos: estructura y funciones del cuerpo humano, mecanismos patológicos)	<u>Investigación clínica</u> (Eficacia de procedimientos preventivos, diagnósticos y terapéuticos, historia natural de las enfermedades)
Poblacional	<u>Investigación epidemiológica.</u> (Frecuencia, distribución y determinantes de las necesidades de salud).	<u>Investigación en sistemas de salud.</u> (Efectividad, calidad y costo de los servicios; desarrollo y distribución de recursos para la atención)

Los objetivos anteriores también pueden analizarse en el nivel poblacional; esto es justamente lo que constituye la investigación en salud pública, la cual se subdivide en dos tipos principales,

Primero. - La investigación epidemiológica y la investigación en sistemas de salud; la primera estudia la frecuencia, distribución y determinantes de las necesidades de salud, definidas como aquellas condiciones que requieren atención, por su parte, la investigación en sistemas de salud (ISS) puede definirse como el estudio científico de la respuesta social organizada a las condiciones de salud y enfermedad en poblaciones.

A su vez la investigación epidemiológica puede clasificarse según su punto de partida, de un lado es posible partir de algún grupo de determinantes para estudiar sus diversas

consecuencias, es el caso de la epidemiología ambiental, ocupacional, genética o social; del otro lado las investigaciones pueden partir de alguna condición específica de salud o enfermedad (por ejemplo la salud positiva, la enfermedad infecciosa, los padecimientos crónicos degenerativos o las lesiones, para indagar sus múltiples determinantes).

La investigación en sistemas de salud (ISS) puede definirse como el estudio científico de la respuesta social organizada a las condiciones de salud y enfermedad en poblaciones. puede comprender dos grandes categorías; la primera puede denominarse investigación en organización de sistemas de salud, la cual se enfoca al nivel macro e intraorganizacional del sistema de salud; estudia la combinación de diversos recursos para la producción de servicios de salud de cierta calidad y contenido tecnológico.

Comprende a la investigación en recursos para la salud y a la investigación en servicios de salud, esta última es tan solo una parte de la investigación en sistemas de salud: la que se ocupa de analizar los productos primarios del sistema, que son precisamente los servicios; no obstante, en la literatura todavía es común que los términos investigación en sistemas e investigación en servicios se hayan empleado de manera indistinta.

La segunda categoría de la ISS se denomina investigación en políticas de salud y se enfoca en el nivel macro e Interorganizacional del sistema de salud. Su propósito es investigar los procesos sociales, políticos y económicos que determinan las modalidades específicas adoptadas por la respuesta social organizada. Por lo tanto, se ocupa de estudiar los determinantes, el diseño, la implantación y las consecuencias de las políticas de salud.

Existen numerosas conexiones entre los grandes tipos de investigación en salud. Así, por ejemplo, diversos campos emergentes (como la bioepidemiología, la epidemiología clínica, el análisis de decisiones y la evaluación de tecnologías) se ubica en las interfases entre los cuatro tipos; uno es de integración; la diferencia esencial entre la investigación en salud pública, por una parte, y la investigación biomédica y clínica, por la otra, no radica en los objetos sino únicamente en el nivel de análisis.

Es posible que gran parte del aislamiento de la salud pública tradicional se haya debido a una concepción que le postulaba objetos diferentes a los de las ciencias biomédicas y clínicas, lo cual erigía una barrera infranqueable; el futuro de la salud pública dependerá de su capacidad para construir puentes con los demás tipos de investigación en salud, aportando a esta empresa su contribución específica e insustituible: el nivel de análisis poblacional. Así pues, el reto está en integrar niveles y objetos de análisis para lograr una comprensión cabal del amplio ámbito de la salud (Arango, 2004).

## **Unidad 2. Investigación Bioepidemiológica.**

### **2.1. Estudio de determinantes.**

Desde hace varias décadas, el tema de los campos y determinantes de la salud de las poblaciones se ha instalado de manera irreversible y con una gran fuerza en las agendas sanitarias de la mayoría de los países desarrollados; en el marco de la Asamblea Mundial de la Salud celebrada en la sede de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en Ginebra en el año 2004, el Director General de este organismo internacional, el Dr. Jong-Wook Lee, anunció el inicio de un proceso encaminado a identificar las causas sociales de las inequidades en salud; como resultado de esta declaración se constituyó la Comisión de las Determinantes Sociales de la Salud con el objetivo de lograr una mejor y más equitativa salud a nivel global.

Los indicadores del estado de salud de la población se modifican a partir de la presencia de efectos inadvertidos o no, relacionados con un grupo de factores individuales y colectivos que varían su naturaleza y comportamiento de una región a otra, por eso es de vital importancia determinar las diferencias y particularidades de cada lugar, se ha definido un indicador como un instrumento de medición construido teóricamente para ser aplicado a un conjunto de unidades de análisis con el propósito de producir un número que cuantifica algún concepto asociado a ese colectivo (Acosta, 2014).

El concepto de determinantes sociales de la salud surge hace más de dos décadas, de hecho, es un ámbito de acción que la Organización Mundial de la Salud ha hecho suyo, al

establecer desde 2005 una comisión dedicada expreso a su estudio y al diseño de intervenciones convergentes entre los diferentes sectores de la economía y la sociedad. Desde su creación, México se ha sumado a esta comisión; los elementos que permiten a las personas mantener y mejorar su salud dependen más de las modalidades e impacto que tienen los determinantes sociales en su vida, que de los servicios a los que acceden cuando se enferman.

Cuando los determinantes sociales son realmente objeto de la configuración de políticas públicas y éstas responden a las necesidades de la población de una manera incluyente, los efectos favorables sobre la salud se dejan ver de una manera gradual, si se quiere, pero contundente; entre mayor es el nivel cultural y mejores son las condiciones económicas y sociales de vida, son mayores las posibilidades de acotar las desigualdades, las insuficiencias sanitarias, las posibilidades de corresponsabilidad y de acción social en salud. Asimismo, es mayor la capacidad de las personas de obtener la información que requieren para tomar medidas orientadas a su autocuidado y para comprometerse con la configuración de entornos saludables.

En el 2005 el director general de la Organización Mundial de la Salud estableció una Comisión Internacional sobre Determinantes Sociales de la Salud con el objetivo de orientar a los Estados miembros y a los programas de la OMS, para lo cual se deberían reunir datos probatorios sobre los determinantes sociales de la salud y sobre la forma de remediar las inequidades sanitarias. El informe final fue presentado durante la Asamblea Mundial de la Salud, en el 2009.

Por determinantes sociales de la salud se entienden los determinantes estructurales, las causas de las causas y las condiciones de vida, que son motivo de gran parte de las inequidades en salud entre los países y dentro de cada uno de ellos; se trata en particular de la distribución del poder, de los ingresos y de los bienes y servicios, así como de las circunstancias que rodean la vida de las personas, tales como su acceso a la atención

sanitaria, a la educación, sus condiciones de trabajo y ocio, y el estado de su vivienda y entorno físico, entre otras.

La expresión determinantes sociales resume el conjunto de factores sociales, políticos, económicos, ambientales y culturales que ejercen gran influencia en el estado de salud; las inequidades en salud entre los países, y dentro de cada país son, lamentablemente, cada vez más agudas. El informe indica que entre los países más ricos y los más pobres hay más de 40 años de diferencia en la esperanza de vida. Independientemente de su nivel de ingresos, también hay grandes inequidades entre distintos grupos de población. Por lo que respecta al estado de salud, en los países de ingresos altos se observan diferencias de más de diez años en la esperanza de vida de distintos grupos, en función de factores como la etnicidad, el género, la situación socioeconómica o la zona geográfica; y en los países de ingresos bajos de todas las regiones del mundo, los índices de mortalidad en la niñez difieren notablemente según el nivel de riqueza de cada hogar.

La Comisión formuló tres recomendaciones principales: la primera, mejorar las condiciones de vida; la segunda, luchar contra la distribución inequitativa del poder, el dinero y los recursos; y la tercera, medir la magnitud del problema, analizarlo y evaluar los efectos de las intervenciones; la Asamblea Mundial de la Salud aprobó la Resolución 62.14 mediante la cual se insta en primera instancia a los Estados miembros a luchar contra las inequidades en salud en los países y entre ellos, a desarrollar y aplicar objetivos y estrategias para mejorar la salud pública y a incorporar la equidad en salud en todas las políticas nacionales.

Se pide a la dirección general de la OMS colaborar y velar por los progresos realizados en el interior de los países y en el ámbito internacional, y se solicita a los organismos internacionales tomar en consideración el informe presentado, para abordar con determinación las crecientes inequidades en salud, especialmente en el marco de las crisis medioambientales financieras, tanto la atención primaria en salud como los determinantes sociales de la salud

constituyen dos pilares fundamentales de lo que debe ser la estrategia para el desarrollo de la salud pública en este siglo; sin ellos no puede haber equidad en salud.

No puede haber atención primaria sin determinantes sociales, ni a la inversa. Los enormes desafíos que se presentan todavía para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio también llaman en el ámbito global a considerar ambas estrategias con el fin de asegurar su cumplimiento con un enfoque de equidad y no solamente a cumplir con metas promediales, aun cuando estas mismas no estén aseguradas todavía en buena parte del mundo. Está demostrado que, para América Latina, la región con mayores desigualdades en el mundo, el enfoque de los determinantes sociales en salud, y el de atención primaria, son los únicos efectivos; los países que han logrado reducir la desigualdad del ingreso son aquellos que han desarrollado políticas públicas redistributivas que abordan la salud universal, así como los determinantes sociales en salud.

El aumento de la esperanza de vida es impresionante, en tiempos de los romanos, la expectativa de vida no alcanzaba los 25 años. En 1900, cuando se crean la Asociación Norteamericana de Salud Pública y la Organización Panamericana de la Salud, este indicador había aumentado apenas 20 años; sin embargo, en el último siglo este indicador casi se duplicó; por primera vez en la historia de la humanidad, un niño que nazca hoy, casi en cualquier parte del mundo, va a conocer cinco generaciones: abuelos, padres, hijos y nietos; nunca había ocurrido esto.

Este es un logro compartido por todo los países del continente americano, México en particular, donde el incremento continuo en la esperanza de vida es evidente., en esta época de cambios sorprendentes, la globalización abarca prácticamente todos los aspectos de la vida del hombre, incluidos los determinantes sociales de la salud (DSS) y, por supuesto, el surgimiento de los factores de riesgo, uno de ellos es, el problema de la obesidad, que muestra grandes disparidades entre la población con bajo peso y la población con sobrepeso.

Conforme avanzamos en la escala de transición socioeconómica de menor a mayor desarrollo económico, el bajo peso disminuye y la obesidad aumenta casi exponencialmente; hay una relación directa del incremento del ingreso con las dietas de alto contenido de grasas y, por ende, con la obesidad, estos cambios se presentan aceleradamente en todos los países del mundo; cada vez hay más dietas con base en la energía proveniente de las grasas de alimentos procesados.

De las diez causas principales de muerte proyectadas para 2030, siete son enfermedades crónicas, estamos viendo, asimismo, que, dado el tratamiento actual, el VIH/sida está pasando de ser una enfermedad infecciosa a ser una enfermedad crónica; a estos retos, debemos sumar el del tabaquismo, que si bien es la principal causa de mortalidad que puede prevenirse, tiene un fuerte impacto por su interacción con otros factores de riesgo, enfermedades isquémicas del corazón o cardiovasculares.

Otro factor importante en relación con la colaboración es el de la educación. Debemos saber cómo influir en los especialistas y los profesionales de la salud –desde que son estudiantes de medicina y de salud pública, para que aprendan más sobre la colaboración y lleven ese conocimiento a la práctica. Es fundamental, por consiguiente, reformular los planes de estudios, sirven asimismo de ejemplo algunos temas y proyectos muy específicos, como el de la seguridad de los pacientes, especialmente pertinente en relación con los DSS, y el de la comunicación con los pacientes; debemos estudiar cómo establecer esos vínculos. Otro ejemplo es el proyecto de colaboración contra las cardiopatías, los accidentes cerebrovasculares y la diabetes.; tenemos, igualmente, la inquietud de elaborar guías sobre las enfermedades infecciosas, en especial las relacionadas con las pandemias.

La salud no pertenece sólo al orden bionatural, sino que es una cuestión social compleja, puesto que se relaciona específicamente con las condiciones de vida en los órdenes económico, ambiental, cultural y político, la consideramos así desde el enfoque de los DSS: enfermamos y morimos en función de la forma cómo vivimos, nos alimentamos, nos

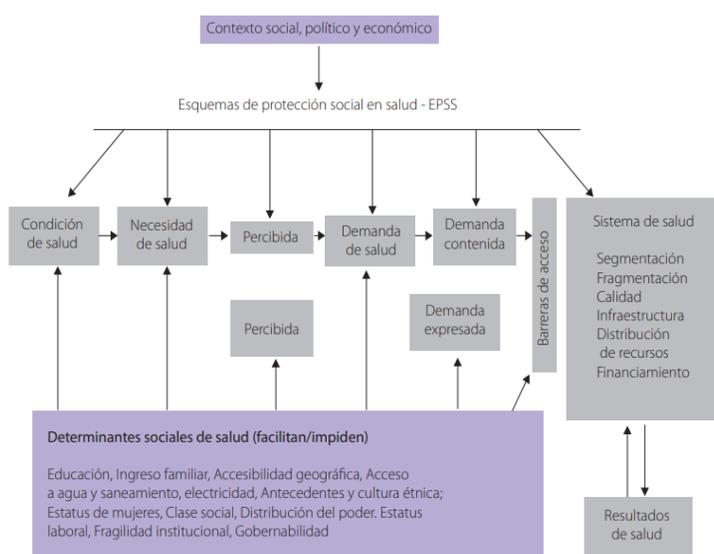
reproducimos, trabajamos, nos relacionamos, nos educamos, desarrollamos nuestras capacidades y enfrentamos nuestras limitaciones.

El sistema de salud tiene la capacidad de aportar una gran cantidad de elementos para el logro de los objetivos, ya que es una manera diferente de percibir el marco conceptual; las agendas de reforma sectorial en salud, en los sistemas de salud, no han ofrecido en la mayoría de los casos una respuesta satisfactoria a las carencias en materia de acceso. La definición de la protección social es esta garantía. La palabra garantía es muy importante: cuando hablamos de garantizar, subrayamos la responsabilidad que tenemos como personal de salud, como tomadores de decisiones, como académicos que pretendemos y podemos mejorar esta situación.

En el marco de la proyección social en salud se tiene que lograr que esta garantía que deseamos ofrecer sea para los excluidos; y no necesariamente de focalizar los gastos o los programas, sino de estrategias que se pueden abordar, que se pueden enfocar precisamente en esos grupos que necesitan mejorar sus oportunidades.

Logro de objetivos de desarrollo del milenio en salud y agendas prioritarias.

Esquema de protección social en salud.



Las prácticas de salud tienen que responder a los determinantes sociales como primer paso para influir en nuestro sistema de salud; esto significa que tenemos que cambiar nuestra mirada y ser más permeables a lo que viven aquellos que no tienen la posibilidad de vivir como los demás. Este enfoque, válido tanto para la profesión médica como para las profesiones de la salud, es un nuevo reto que sin duda será un desafío en los próximos años, la alternativa es diseñar una verdadera atención primaria integral; es decir, tenemos que ir más allá del discurso de la atención primaria: un primer paso sería utilizar, sistematizar y organizar el sistema de salud para que, en países como éste, se garanticen el acceso, la calidad de la atención primaria a la salud. (Fuentes, 2012).

## **2.2. Factores de Riesgo**

Pensar constantemente con elementos de ciencia, nacidos de la observación en todo lo que cae bajo el dominio de nuestra razón y en su causa; he ahí los elementos para ser filósofo; las transformaciones que evidencian el desarrollo de la ciencia médica y los servicios de salud se logran cada vez más, gracias a la participación multidisciplinaria de las ciencias sociales y políticas, de la epidemiología, de la filosofía. La epidemiología con su concepción renovada ha jugado un importante papel, y la filosofía, desde su surgimiento, ha estado siempre ligada al ordenamiento de los conocimientos del hombre, extraídos de su experiencia concreta, de sus observaciones y reflexiones, de su modo de actuar y proceder, (de una forma razonada y consecuente) y de sistematizar los éxitos de su actividad productiva y social (Pablo, 1991).

Factor de Riesgo es algo muy escuchado en nuestros días, muchos lo mencionan ostentando un lenguaje profesional, otros lo utilizan para procurar una meditación con vistas a impedir ciertos estados patológicos preocupantes, comúnmente mencionados; sin embargo, estas palabras encierran un contenido que pudiera calificarse de inmenso, profundo, ilimitado y para entenderlo es necesario interpretar adecuadamente su presencia e influencia.

Conocer el significado de los Factores de Riesgo, es premisa indispensable para profundizar en la ciencia médica y entender las evoluciones que durante la vida experimenta el

organismo humano. Propongo por tanto adentrarnos en este tema, haciendo algunas consideraciones de interés:

Materia es toda realidad objetiva que existe independientemente de nuestra conciencia, captada y fotografiada por nuestras sensaciones y reflejada en la conciencia y a esa materia se le reconoce como atributos, como formas de existencia; el movimiento, el tiempo, el espacio, el reflejo y la conciencia,<sup>1</sup> pero deseo llamar la atención de manera especial en el movimiento, quizás la comprensión en amplitud del significado de este atributo, nos adelante el camino hacia futuras conclusiones en el estudio de nuestra ciencia. Se refiere desde el desplazamiento de los cuerpos, hasta formas complejas de tránsito cualitativo, cambios en general (se mueven los átomos, moléculas, tejidos, seres vivos, grupos sociales y todos los elementos de la naturaleza). De manera que estas estructuras materiales, presentes universalmente y en constante y multidireccional movimiento, estarán interactuando eternamente, potencializándose o contrariándose y finalmente originando nuevas formas materiales que recuerdan, y a la vez superan, a las que les dieron origen, dando lugar a lo que llamamos desarrollo, que se expresa en crecimiento, propagación, progreso; es decir transformación, cambio.

Riesgo es una medida que refleja la probabilidad de que se produzca un hecho o daño a la salud (enfermedad o muerte); un primer embarazo, alta paridad, embarazo en edad reproductiva precoz o tardía, abortos previos y desnutrición. Un Factor de Riesgo es cualquier característica o circunstancia detectable de una persona o grupo de personas que se sabe asociada con la probabilidad de estar especialmente expuesta a desarrollar o padecer un proceso mórbido, sus características se asocian a un cierto tipo de daño a la salud (Senado, 1991).

La salud y el bienestar son afectados por múltiples factores; los relacionados con la mala salud, la discapacidad, la enfermedad o la muerte se conocen como factores de riesgo, un factor de riesgo es una característica, condición o comportamiento que aumenta la probabilidad

de contraer una enfermedad o sufrir una lesión, pueden presentarse individualmente, en la práctica, coexisten e interactúan entre sí.

El envejecimiento de la población y la mayor expectativa de vida han conllevado un aumento en las enfermedades y discapacidades a largo plazo (crónicas), que resultan caras de tratar, cada vez hay más demanda de atención sanitaria, lo que supone una mayor presión presupuestaria en el sector que no siempre se satisface, es importante que, como sociedad y usuarios de sistemas de atención sanitaria, se comprenda las causas y los factores de riesgo de las enfermedades, de forma que podamos participar activamente en los programas disponibles y rentables de prevención y tratamiento.

#### ***Factores de riesgo de tipo conductual***

Están relacionados con acciones que el sujeto ha elegido realizar, pueden eliminarse o reducirse mediante elecciones de estilo de vida o de conducta. por ejemplo: tabaquismo, consumo excesivo de alcohol, elección nutricional, inactividad física, exposición al sol sin protección, esquema de vacunación incompleto, relaciones sexuales sin protección.

#### ***Factores de riesgo de tipo fisiológico***

Los factores de riesgo de tipo fisiológico son aquellos relacionados con el organismo o la biología del sujeto. Pueden verse influidos por una combinación de factores genéticos, de estilo de vida o de tipo más general, por ejemplo: sobrepeso y obesidad, presión arterial elevada, dislipidemias, hiperglicemia,

#### ***Factores de riesgo de tipo demográfico***

Los factores de riesgo de tipo demográfico son los que están relacionados con la población en general. Son, por ejemplo: edad, género y los subgrupos de población como el trabajo que se desempeña, la religión o el sueldo.

#### ***Factores de riesgo de tipo medioambiental***

Los factores de riesgo de tipo medioambiental abarcan un amplio abanico de temas como factores sociales, económicos, culturales y políticos; así como factores físicos, químicos y

biológicos, son: el acceso a agua limpia e instalaciones sanitarias; los riesgos laborales; la contaminación del aire y el entorno social.

### ***Factores de riesgo de tipo genético***

Los factores de riesgo de tipo genético se basan en los genes del sujeto. Algunas enfermedades como la fibrosis quística y la distrofia muscular se originan totalmente en función de la composición genética del individuo. Muchas otras como el asma y la diabetes reflejan la interacción entre los genes del individuo y factores medioambientales. Algunas enfermedades como la anemia falciforme son más prevalentes en determinados subgrupos poblacionales (OMS, 2009).

### **2.3. Consecuencias biológicas de los fenómenos de salud en poblaciones.**

El estudio de las condiciones sociales y de cómo éstas influyen y determinan la situación sanitaria de las poblaciones ha sido siempre un tema de interés y relevancia para la salud pública en general. En años recientes ha nacido un vínculo más fuerte entre la epidemiología y las ciencias sociales, estimulado por la necesidad de reconocer y documentar el amplio espectro de los determinantes de la salud, desde el nivel micro en que operan los factores biológicos individuales hasta los niveles macro que expresan las condiciones sociales en que viven las poblaciones, dando nacimiento a la llamada epidemiología social.

En la medida en que las personas son simultáneamente organismos sociales y organismos biológicos, cabe suponer que alguna vez algún proceso biológico se exprese fuera del contexto social; más aún cabe suponer que exista algún proceso social que no esté mediado por la realidad corporal de nuestros cuerpos profundamente generativos y mortales; no obstante, a pesar del axioma aparente de que los procesos sociales y biológicos conforman intrínsecamente la salud de la población -aceptado incluso cuando la epidemiología empezaba a ser reconocida como una disciplina científica a principios del siglo XIX.

No toda la epidemiología es epidemiología social, en efecto el término social epidemiology se acuñó en 1950; se distingue por el hincapié que hace en investigar

explícitamente los factores sociales de la distribución entre las poblaciones de la salud, las enfermedades y el bienestar, en vez de considerarlos simplemente como el telón de fondo de los fenómenos biomédicos.

La preocupación principal de la epidemiología social es el estudio de cómo la sociedad y las diferentes formas de organización social influyen la salud y el bienestar de los individuos y las poblaciones; estudia la frecuencia, la distribución y los determinantes sociales de los estados de salud en la población, de esta forma, la epidemiología social va más allá del análisis de factores de riesgo individuales e incluye el estudio del contexto social en el cual se produce el fenómeno salud-enfermedad.

Para explicar los caminos entre la exposición a características sociales del ambiente y sus efectos en la salud colectiva, la epidemiología social enriquece el enfoque epidemiológico tradicional con conceptos y técnicas provenientes de disciplinas sociales como la economía, la sociología, la demografía y aún la biología, lo que también implica un verdadero desafío metodológico. El uso creciente de métodos de análisis multinivel en diseños ecológicos, el control de la falacia ecológica y el empleo de nuevas aplicaciones de herramientas y técnicas conocidas son ejemplos de este desarrollo.

Una preocupación constante y vigente en el paisaje sanitario mundial es la presencia de desigualdades -particularmente desigualdades sociales- en salud. La epidemiología social permite incorporar en el enfoque etiológico tradicional de la salud pública la experiencia social de las poblaciones y por lo tanto permite un mejor entendimiento de cómo, dónde y por qué las desigualdades afectan la salud. En tal sentido, la epidemiología social puede aportar significativamente al proceso de gestión sanitaria y la reducción de las inequidades en salud (Krieger, 2002).

La discusión actual sobre la ciencia incluye el reto de la transformación de las visiones que desde una perspectiva tradicional conciben al conocimiento científico como un proceso acumulativo en forma lineal hacia el progreso; la complejidad epistemológica de la ciencia en

cuanto a concepciones relacionadas con la racionalidad, el método científico, la objetividad y la verdad científica han sido mostradas desde diversas perspectivas y en la situación actual las ciencias médicas, no constituyen una excepción.

Las tradicionales concepciones sobre la salud y la enfermedad parecen no satisfacer las actuales exigencias de la práctica médica a partir de los avances ocurridos en la biología molecular y las neurociencias, unidas a las tecnologías de computación. Estos cambios revolucionarios, han provocado, lo que ha sido llamado salto paradigmático o paradigma de transición que supone afectará profundamente las relaciones humanas básicas de la práctica médica, trascendiendo en su quehacer a las expectativas públicas. Hoy la participación social de los diferentes actores en la creación de su propia salud incluye la necesidad de la intervención más activa de ellos en el role de la terapia y conservación de su salud.

La salud y la enfermedad obedecen a muy numerosas y diversas determinantes, generalmente las más mencionadas son las biológicas, en estos tiempos sobre todo lo concerniente a la genética. Pero son muy importantes también las políticas, económicas y sociales, que, a pesar de estar identificadas desde siempre, se colocan generalmente en un segundo plano; existen cinco grandes grupos de capital importancia para la salud humana: la pobreza, la violencia, la globalización económica neoliberal, la degradación ambiental y los estilos de vida; cada grupo o categoría posee cierta complejidad.

La pobreza. Su expresión más grave es la pobreza extrema o indigencia, que lleva al hambre, carencia de vivienda y vestuario, en fin, a la enfermedad; ya en su célebre disertación de 1790, con Johan Peter Frank, quien afirmó que la miseria era la madre de todas las enfermedades.

La violencia. guerra, terrorismo, violencia doméstica (contra niños, mujeres y ancianos), enfrentamientos religiosos, étnicos, crimen organizado, accidentes, migraciones forzadas por la violencia.

La globalización neoliberal; reducción del papel del estado, desmonte del estado de bienestar, desregulación laboral, privatización de la seguridad social y otros servicios públicos, trabajos estresantes y despersonalizados, corrupción, narcotráfico, producción de biocombustibles afectando la producción de alimentos.

La degradación ambiental. Calentamiento climático, mayor frecuencia e intensidad de los desastres naturales, contaminación, desertificación, escasez de agua potable, reducción de la biodiversidad. Saneamiento ambiental deficiente.

El estilo de vida; sedentarismo, adicciones (en especial tabaco y alcohol), malos hábitos en el consumo de alimentos, consumismo, individualismo. Patrón de fecundidad que adopta la población. Abuso y mal uso de nuevas tecnologías, deterioro de la práctica clínica.

De cada una de estas categorías se ha documentado de modo exhaustivo sus efectos nocivos sobre la salud. Pero generalmente se lucha contra las enfermedades, aisladamente mediante programas específicos. Esto es luchar contra las consecuencias. No se duda de los beneficios de estos programas, pero una política que enfrente primero estos problemas enumerados y otros de igual carácter podría llevar a resultados de mayor alcance y mayor sostenibilidad.

Los programas contra enfermedades en su mayoría llegan tarde, llegan al enfermo; se concentran en la terapéutica, no privilegian la promoción y prevención, que son la piedra angular de la lucha contra los problemas enumerados, esto incluye la lucha política, que denuncia la situación que, en el sistema social imperante en el mundo, el capitalismo, dan base de sustentación a estos determinantes de la enfermedad. Estas denuncias son armas indispensables de los que luchan por la salud de los pueblos. (Ochoa, 2008).

Las enfermedades y los problemas de salud son fenómenos que afectan a las personas de cualquier lugar, aunque no siempre en el mismo grado o de la misma manera. Son procesos biológicos más antiguos que la humanidad. Tan antiguos como la vida misma porque es un

atributo de ella. Salud y enfermedad son expresiones de relaciones cambiantes entre los diversos componentes del cuerpo y entre el cuerpo mismo y el medio en el que se desarrolla; como fenómeno biológico, la causa de la enfermedad pertenece al reino de la naturaleza, pero en el hombre la enfermedad tiene además otra dimensión: la social; en ninguna parte existe la enfermedad como naturaleza pura, sino que siempre está mediatizada y modificada por la actividad social y por el medio cultural que esa actividad crea.

Estimar que la salud es sólo una característica biológica o social no es adecuado, puesto que se reduce únicamente a una parte de lo que puede representar este proceso; la noción de la salud de una persona implica, entre otros, ideas en la variación y desadaptación, por tanto, no puede afirmarse que la salud sea el estado de ausencia de enfermedad ni viceversa. Salud y enfermedad son considerados como dos grados extremos de la variación biológica, son resultado del éxito o del fracaso del organismo para adaptarse física y socialmente a las condiciones de su ambiente.

De acuerdo con esta concepción, la noción de salud puede ser remplazada por un estado compensado o de equilibrio dinámico, en el estado de compensación, el organismo tiene la posibilidad fisiológica de incluir una agresión externa en tal forma que quede limitada y no alcance a provocar el desequilibrio percibido como enfermedad, de esta manera la noción de salud es también reflejo de capacidades orgánicas de tolerancia de compensación y de poder de adaptación. Al contrario, cuando se pasa a un estado patológico se expresa un desequilibrio, una descompensación, una desadaptación una intolerancia a agentes agresores externos sean éstos de cualquier naturaleza, ya sea biológica o sociocultural.

La noción de descompensación implica, que los diversos mecanismos por los cuales el organismo habría podido contrarrestar la agresión actúan de manera negativa amplificando los fenómenos patológicos, por tanto, es posible juzgar que la concepción de normalidad y anormalidad, de la salud y la enfermedad, implica un conjunto complejo de procesos, biológicos y sociales, los cuales integran un sinnúmero de elementos de la biología, fisiología, ecología,

antropología, sociología y la dimensión económica en donde están insertas las personas que conforman al grupo social en cuestión, así es posible estimar que la noción de salud y enfermedad que cada persona experimente estará acorde a los elementos biosociales totales que conformen el estimado de la vida humana (Romero, 2022).

#### **2.4. Métodos y técnicas de las ciencias biológicas para caracterizar los fenómenos de la dimensión biológica de las poblaciones.**

Una población biológica se define como un conjunto de organismos (individuos) de la misma especie; esto significa que comparten propiedades biológicas que ocasionan una alta cohesión reproductiva y ecológica del grupo; la cohesión reproductiva implica el intercambio de material genético entre los individuos, la cohesión ecológica está referida a la presencia de interacciones entre ellos, resultantes de poseer requerimientos similares para la supervivencia y la reproducción; sin embargo, una especie puede ser dividida en una serie de poblaciones; los individuos de una población comparten la misma influencia de los factores físicos y biológicos ambientales. En este caso es más conveniente hablar de población local.

##### ***Población local***

Grupo de individuos de la misma especie que viven en un espacio y momento determinados, ocupando un área generalmente heterogénea en cuanto a la disponibilidad de recursos, en una población local los individuos son más semejantes reproductivamente, que los individuos de otra población de la misma especie.

Esto implica que los miembros de una población pueden moverse libremente a través del mismo rango geográfico, pero están aislados de otras poblaciones por barreras geográficas tales como las penínsulas o separaciones súbitas ambientales. La disyunción de áreas favorables y el aislamiento de las poblaciones locales pueden dar lugar al surgimiento de razas o ecotipos; según este concepto, las poblaciones se definen en el espacio y en el tiempo, y así estos dos elementos definen las dimensiones sobre las cuales pueden estudiarse las poblaciones.

La dimensión espacial es incorporada en los estudios poblacionales a través del análisis de la distribución de los organismos a lo largo del espacio. La dimensión temporal se manifiesta a través del análisis de la dinámica de las poblaciones, que puede corresponder al estudio de la variación en el tiempo de los atributos espaciales, a través de parámetros relacionados a esta dinámica, las características de una población son el efecto resultante de la interacción entre elementos intrínsecos de la biología de los organismos y extrínsecos del medio en el cual habitan. Los factores intrínsecos contienen lo suele denominarse “propiedades biológicas de una población”.

En muchos casos estas propiedades pueden ser vistas como el resultado de la expresión de los genes compartidos por sus integrantes: los individuos tienen preferencias por un tipo particular de hábitat o de pareja, los individuos pueden tender a agruparse como consecuencia de su modo de reproducción o de su manera de enfrentar los peligros del medio, cada individuo tiene una capacidad particular para aprovechar los recursos necesarios para su supervivencia, los individuos pueden competir o cooperar entre sí de diversas formas.

Las propiedades biológicas en concomitancia con las particularidades del medio donde la población reside (factores extrínsecos) son en gran medida las responsables de las características de una población, es decir, representan las causas últimas de la variación sobre las dimensiones espacial y temporal.

### ***Análisis de la población***

#### ***Demografía***

Estudio descriptivo y estadístico de ciertas características que se reconocen como fundamentales según el objetivo que se persiga, dinámica poblacional: analiza las consecuencias de los elementos demográficos, puesto que la población es una entidad que está sujeta a cambios, interesa conocer no sólo su volumen y composición en un momento dado, sino también el modo en que está cambiando.

### Características de la población:

Estructurales	No. de individuos	Abundancia
		Densidad
	Biomasa total	
	Proporción de edades o clases diamétricas	
	Proporción de sexos	
	Distribución horizontal	
		Al azar
		Agrupada
Dinámicas (sujetas a ritmo)	Curva de crecimiento Índice de crecimiento Tasa de natalidad Tasa de mortalidad Migraciones Supervivencia	

#### **Caracteres estructurales.**

##### **Abundancia**

Número absoluto de individuos de la población, cantidad de individuos de la misma especie en un lugar y un tiempo determinados. Abundancia relativa: permite comparar dos o más situaciones, número de carpocapsas por planta de nogal en dos plantaciones de nogal; número de individuos de una especie en relación con el número total de individuos de todas las especies; número de individuos de una determinada edad en relación con el número total de individuos de esa especie, etc.

##### **Densidad**

Número de individuos: unidad de espacio (superficie o volumen), aquí puede ser útil distinguir una densidad bruta, que considera al espacio total y la densidad específica o ecológica, que considera el espacio que efectivamente puede ser colonizado por una población dada. Cuando por alguna característica del organismo no resulta posible trabajar con números, se puede utilizar la biomasa por unidad de espacio como una medida adecuada de la densidad, ya que la biomasa total resulta de multiplicar el peso individual por el número de individuos.

### **Proporción de edades**

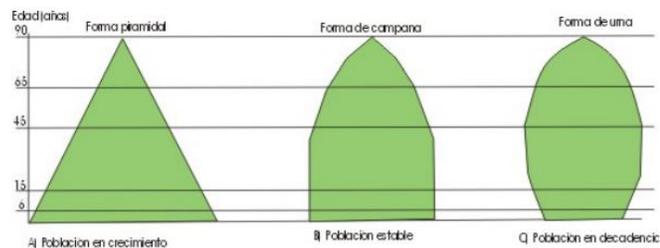
Se refiere a la cantidad (en número o peso) de individuos de cada edad o intervalo de edad, la proporción de una determinada edad puede expresarse como porcentaje del número total; el porcentaje de las diferentes clases de edad entre los componentes de una población afecta mucho a las posibilidades de multiplicación, y por tanto a su desarrollo evolutivo. El mismo concepto se aplica a la proporción de sexos: número o proporción de individuos de uno y otro sexo en la población.

La proporción de edades y de sexos en una población, así como sus posibilidades de encuentro, son fundamentales para inferir las expectativas de esta, en el caso de las plantas será necesario además conocer sus mecanismos de polinización, especialmente si son de fecundación cruzada y si la polinización es biológica deberá estudiarse también la población del agente.

### **Pirámide poblacional.**

Es una representación gráfica de la población donde se combinan abundancia, sexo y edad; por intervalos de edad, clases diametrales o etapas del desarrollo; el primer tipo es una pirámide con base amplia, es decir con una proporción alta de individuos jóvenes; este tipo es característico de las poblaciones de crecimiento rápido; el segundo es de tipo intermedio con un porcentaje moderado de los individuos en todas las edades; es propio de poblaciones estacionarias; el tercero es el que presenta una base estrecha con mayor cantidad de individuos adultos que jóvenes, característico de poblaciones que están declinando.

Tipos de pirámide poblacional.



### ***Estructura de sexos***

**Razón de sexos** = Numero de machos de una población sobre el Numero de hembras de una población.

**Intervalo de edades:** para mamíferos, suele expresarse en años; para aves, en meses. Insectos en días y bacterias en horas, en el caso de animales domésticos todo aquello pierde sentido porque la población es regulada por el hombre de acuerdo a sus intereses.

Distribución, patrones espaciales, las distribuciones espaciales son útiles, debido a que sugieren hipótesis acerca de los mecanismos que afectan las poblaciones naturales. En general, la distribución de los individuos de una especie local responde a un conjunto de diversas influencias ambientales, tales como: condiciones físicas favorables, buena oferta de alimento, competencia, etc.

### ***Distribución al azar.***

Sin regularidad o grado de afinidad alguna, sólo se da allí donde el ambiente es muy homogéneo y no hay atracción social, caso raro en la naturaleza ya que necesitaría un medio totalmente homogéneo y que los individuos no mostraran ninguna tendencia a la agregación.

### ***Distribución uniforme.***

Puede observarse cuando la competencia por los recursos es muy aguda (plantas de semidesierto), una distribución uniforme tiene lugar cuando los animales maximizan la distancia entre sus vecinos y tiene lugar cuando existe una fuerte competencia entre los individuos o cuando hay un antagonismo que obliga a una separación regular entre ellos, esto implica el establecimiento de territorios

### ***Distribución agrupada***

Es irregular y no fortuita, ocurre como respuesta a diferencias locales de hábitat (micro hábitat) en donde los individuos encuentran la mejor combinación de factores; la agregación responde también al modo de reproducción y dispersión de propágulos, comportamiento social,

discontinuidad de ecotopos favorables, fuego recurrente, inundaciones recurrentes, etc.; la distribución agregada es la más frecuente en la naturaleza, y se produce por la tendencia a la agregación que hay en los individuos, así tanto las plantas como los animales tienden a esparcir sus semillas o a colocar sus nidos o sus crías, en sus proximidades o en el mismo lugar habitado por ellos. Además, las agregaciones usualmente implican alguna clase de parche ambiental, o los organismos podrían ser atraídos por la reproducción, o forman agregados para reducir la depredación.

La tendencia de los organismos a distribuirse en agregados se debe a diferentes causas, como son: el tipo de reproducción de la especie que forma la población, en las plantas y algunos animales inferiores, la agregación es inversamente proporcional a la movilidad de los elementos de diseminación como: semillas, esporas, huevos, larvas, las diferencias de hábitat producen una discontinuidad, que obliga a los individuos a vivir en un área más reducida; las variaciones climáticas diarias o estacionales que ocasionan la agregación de los organismos para resistir mejor los cambios de temperatura, humedad y viento.

Factores bióticos adversos que conducen a una agrupación de los individuos para protegerse mejor contra los peligros externos y atracción social de los organismos, si bien la agregación puede aumentar la competencia entre los individuos de la población por los recursos, ésta se ve compensada por una mayor supervivencia del grupo.

Lo anterior se debe a que la superficie expuesta al medio es proporcionalmente menor en relación con la masa, ya que el grupo puede modificar favorablemente el espacio y el clima. Territorialidad: La territorialidad es un mecanismo que separa a los organismos o los grupos unos de otros. En los animales las fuerzas que producen el aislamiento pueden ser una ventaja al disminuir la competencia.

### ***Factores causantes de un patrón determinado de disposición espacial.***

Un patrón aleatorio implica la ausencia total de interacciones entre los individuos y con el medio, para que la probabilidad de encontrar un individuo sea la misma en todos los puntos

del espacio, es necesario que todo este espacio ofrezca las mismas condiciones, lo cual no implica que estas condiciones sean favorables, así mismo, la presencia de un individuo no debe afectar de ninguna manera la presencia de otro, es decir, los individuos no deben presentar ningún tipo de atracción o segregación, lo cual no implica que puedan ejercer alguna clase de efecto unidireccional de estas índoles sobre otras especies dentro de una comunidad.

Un patrón agregado indica la presencia de interacciones entre los individuos, o entre los individuos y el medio; existen muchas causas probables para la formación de un patrón agregado, cuyo estudio puede ser relevante para comprender mejor la biología o ecología de los organismos o el medio bajo estudio. Si sólo consideramos factores intrínsecos, la agregación podría ser consecuencia de interacciones sociales, tales como la organización para realización de tareas como la búsqueda del alimento o la crianza, asimismo, podría ser una consecuencia del modo reproductivo predominante en la población (gemación o baja dispersión de semillas, larvas o juveniles).

Si consideramos además factores extrínsecos, la agregación podría ser una consecuencia del patrón de disposición de los recursos o los peligros en el medio: comportamientos defensivos, o aprovechamiento de parches de alta calidad y despoblamiento de zonas pobres, estas dos clases de factores pueden igualmente interactuar de muchas formas, y afectar la trayectoria evolutiva de la población o especie a todos los niveles de organización.

Un patrón uniforme es el resultado de interacciones negativas entre los miembros de la población. Dado que es difícil suponer que de manera natural los recursos se dispongan equidistantes en el espacio, una disposición espacial de este tipo debe estar causada únicamente por factores intrínsecos. Dado que el espacio es finito, interacciones negativas o de segregación, tales como la competencia o el comportamiento agresivo intraespecífico parecen ser los principales agentes causales de un patrón uniforme, dado que es éste en el cual la supervivencia se maximiza y las interacciones hostiles se llevan a un mínimo

### ***Dinámica poblacional.***

Tanto abundancia como densidad son parámetros demográficos, pero a menudo resulta mucho más relevante conocer de qué manera está cambiando esa población en el tiempo, para ello medidas sucesivas de aquellos parámetros podrán informar acerca del Patrón de Crecimiento de la población en estudio, en términos generales, existen dos tipos básicos de curvas que representan gráficamente el crecimiento de una población: la curva “en J”, que corresponde a un crecimiento de tipo exponencial, y la curva sigmoide o “en S”, que corresponde al llamado crecimiento logístico.

### ***Crecimiento exponencial.***

Corresponde a una progresión geométrica (el aumento anual no es constante sino una proporción constante de la población presente implica un crecimiento que comienza muy lento y va cobrando aceleración, de modo que, a partir de un cierto tamaño de la población, súbitamente se tiene un número muy grande de organismos (el 50 % de poco es poco, pero el 50 % de mucho es mucho); este tipo de crecimiento es típico de diversas poblaciones de insectos, los cuales producen una sola generación al año.

La explicación a este tipo de crecimiento es que en un principio no existe ningún factor limitante, y la población crece, hasta que se produce un exceso en el número de individuos que conduce a una superpoblación y falta de alguno de los requerimientos de la especie, como alimento, o espacio, o algún cambio ambiental desfavorable, que incide en la supervivencia de la población.

En ese momento los recursos se tornan insuficientes y hay elevada mortalidad, que devuelve a la población a niveles inferiores al límite de carga del sistema, pueden quedar algunos individuos en estado latente (semillas, esporas, huevos) que, en condiciones favorables, vuelvan a iniciar el desarrollo. Estos individuos poseen generalmente un alto potencial biótico, son en general de pequeño tamaño individual y ciclos biológicos cortos.

### ***Crecimiento logístico.***

Comienza de la misma manera, con una fase de crecimiento lento (por dificultad de encuentro entre sexos, escasez de protección social, etc. debido a la baja densidad poblacional) seguido de aceleración positiva y luego de una fase de crecimiento rápido se produce una desaceleración hasta que finalmente el tamaño de la población se estabiliza, dicho de otra manera, el crecimiento de estas poblaciones responde a una ecuación exponencial sólo en circunstancias especiales y por determinados períodos de tiempo.

A largo plazo, en todas las poblaciones con crecimiento logístico el agregado de nuevos individuos en función del tiempo tiende a cero, la natalidad e inmigraciones se equilibra con la mortalidad y emigraciones; así como un individuo no puede aumentar indefinidamente su tamaño o su peso, tampoco la población puede aumentar indefinidamente ya que, como mínimo, necesita disponer de espacio y de energía (alimento).

Todo ecosistema presenta una determinada capacidad de carga para cada población que sostiene (distinta para cada especie y cada tipo de ambiente), que suele indicarse con la letra "K". Cuando una población en crecimiento va acercándose al límite de capacidad de carga del ecosistema, a ese crecimiento va oponiéndose una resistencia ambiental que puede definirse como la suma de factores limitantes del ambiente de ese ecosistema que restringen el crecimiento poblacional.

Las poblaciones que presentan crecimiento logístico (en general, especies de ciclos biológicos largos) van ajustando su velocidad de crecimiento según la resistencia que opone el ambiente, la etapa de aceleración se produce cuando el número de individuos está lejos de la capacidad de carga, lo que significa que aún hay disponibilidad de recursos, pero la densidad poblacional no es lo bastante baja como para dificultar el encuentro entre sexos diferentes.

A mayor densidad poblacional los recursos comienzan a tornarse progresivamente más escasos y la población responde con una desaceleración de su ritmo de crecimiento, por

factores de regulación que se verán más adelante. Su tamaño final dependerá de la capacidad de carga del sistema, con pequeñas fluctuaciones + y - en torno a ese límite.

Cuando una población ha alcanzado su nivel máximo, su futuro podrá ser de una de las siguientes formas:

Mantenerse al mismo nivel durante largo tiempo.

Aumentar lentamente, con una mejor adaptación al medio.

Declinar de forma progresiva, hasta en algunos casos llegar a la extinción.

Fluctuar regular o irregularmente.

Las fluctuaciones en la densidad poblacional pueden clasificarse también según el período en que se manifiestan en:

#### ***Fluctuaciones estacionales.***

Se presentan, sobre todo, en aquellas poblaciones de individuos que tienen estaciones de cría limitada y especialmente entre ciclos de vida muy cortos, en los países con estaciones marcadas, durante la primavera tiene lugar el período reproductor, en el que se manifiesta el potencial biótico de la población y se alcanza la mayor densidad, luego, durante el resto del año se manifiesta la resistencia ambiental: jóvenes mal protegidos, superpoblación, depredadores, falta de alimento y abrigo, enfermedades, clima extremo; esta resistencia del medio hace retroceder la población hasta un nivel básico, el cual persiste hasta que llegue el nuevo período reproductor. Un ejemplo son las poblaciones de pulgones, que aumentan en enorme proporción durante la primavera, decreciendo luego durante el resto del año, hasta que el nuevo brote primaveral del año siguiente.

#### ***Fluctuaciones anuales.***

Se caracterizan porque el ciclo de cada especie se desarrolla de la misma forma cada año, pero con una gran diferencia en cuanto al número de individuos que componen la población de un año a otro, pueden distinguirse dos tipos: a. debidas a factores extrínsecos a la propia población, originados por variaciones de K (número máximo de individuos que puede

mantener el territorio), por modificación de las condiciones ambientales y/o variación en la tasa de mortalidad/natalidad; también puede haber atenuación o incremento de interacciones bióticas (coacciones).

Debidas a factores intrínsecos de la propia población que se suelen repetir de una manera periódica (oscilaciones o ciclos), tales como la acción recíproca de la propia población el hacinamiento origina cambios morfológicos y fisiológicos en los individuos que provocan las fluctuaciones (cambios de conducta, emigración) o bien la acción recíproca en el nivel trófico (relaciones presa-predador) pero sólo cuando existe una clara mono especificidad y/o condiciones de insularidad.

### ***Fluctuaciones cíclicas.***

Se producen cada cierto período de tiempo; este tipo de fluctuación es el menos conocido y el más espectacular, ya que no está relacionado con cambios estacionales o anuales, pero a menudo se producen con tal regularidad que puede predecirse cuando volverán a repetirse. Un ejemplo típico son las poblaciones de trucha de Alaska, las cuales tienen un ciclo de cuatro años, o algunos insectos, que constituyen plagas forestales, cuyos ciclos aparecen periódicamente al cabo de uno o varios lustros.

### ***Índice de crecimiento (IC).***

Se refiere al número de individuos añadidos a la población en un tiempo determinado.

Como cualquier característica sujeta a ritmo o velocidad, el IC se obtiene dividiendo el cambio (incremento =  $\Delta N$ ) por el período de tiempo transcurrido durante el mismo.  $IC = \Delta N / \Delta t$

La velocidad instantánea teórica en un momento particular (velocidad de cambio cuando  $\Delta t$  tiende a 0) se obtiene mediante derivación:  $\Delta N / \Delta t = dN / dt$

Si se deseara calcular la velocidad media de cambio del número de individuos por tiempo y por individuo, la fórmula es:  $dN / Ndt$

### ***Determinantes del crecimiento global de una población.***

Una población crece por efecto del ritmo normal de reproducción (natalidad) y por la inmigración de individuos provenientes de otras poblaciones locales de la misma especie, de igual manera, decrece por emigración y por defunciones (mortalidad). Tasa de natalidad: ritmo de nacimientos. Aumento que experimenta la población por efecto exclusivo del ritmo normal de reproducción (o por eclosión, germinación o división) =  $\Delta N_n / \Delta t$ .

### ***Tasa de mortalidad.***

Ritmo de defunciones. Número de individuos que mueren por unidad de tiempo. Se puede expresar en % de la población inicial tomada como referencia que muere en un período determinado, en condiciones naturales es difícil conocer el momento en que muere cada individuo, por lo que se requiere hacer censos periódicos.

Potencial Biótico = r: capacidad intrínseca de reproducción de cada especie (depende de propiedades fisiológicas genéticamente determinadas); el potencial biótico de una especie no es constante, sino que varía en función de las condiciones del medio, los que resultan afectadas por el incremento poblacional.

De todos modos, tiene interés conocer el potencial biótico máximo o potencial (obtenido en condiciones ideales de laboratorio) pues al compararlo con el potencial biótico real (obtenido a campo, en condiciones naturales) se logra una estimación de la resistencia ambiental. Para una población que crece a un ritmo exponencial, el potencial biótico se puede calcular mediante la fórmula  $r = (\ln N_t - \ln N_o) / t$ , donde  $\ln$  = logaritmo natural  $N_o$  = tamaño de la población en el tiempo "o" (inicial)  $N_t$  = tamaño de la población en el tiempo posterior "t" (final). Conocido el Potencial Biótico de una especie, es posible calcular la expansión futura (teórica o potencial) de la misma, mediante la fórmula:  $r t N_t = N_o \cdot e$

Con ciertas precauciones en cuanto a la interpretación de los resultados, también podrían usarse aquellas fórmulas para poblaciones con crecimiento sigmoide. En ambas fórmulas, el potencial biótico no sólo refleja la capacidad intrínseca de reproducción de una

especie, sino que también involucra a la mortalidad ocurrida durante el período de tiempo considerado.

Es decir, está midiendo la tasa real de crecimiento de una población dada. ( $R = \text{Tasa de Natalidad} - \text{Tasa de Mortalidad}$ )

### ***Supervivencia.***

Cuando se estudia una población que se desea recuperar, explotar o combatir, suele tener más interés calcular el índice de supervivencia que la mortalidad en sí misma. El índice de supervivencia representa el % de individuos nacidos vivos que sobreviven en distintas edades o la extinción gradual a medida que el tiempo pasa. Se parte de una cantidad conocida de individuos que por lo general es de 1000 nacidos vivos o como número de sobrevivientes por cada mil miembros de una población.

### ***Tipos generales de curvas de supervivencia.***

Las curvas de supervivencia permiten estimar la esperanza de vida de cualquier individuo en cualquier momento.

### ***Regulación de poblaciones locales.***

La regulación de poblaciones locales resulta de la acción de factores dependientes y factores independientes de la densidad de la población. Factores independientes: son aquellos que van a ejercer el mismo efecto sobre la población, cualquiera sea el número de individuos presentes. En general, se trata de factores climáticos o sucesos catastróficos: inundaciones, terremotos, actividad volcánica, huracanes, fuego, etc. Factores dependientes: son aquellos que afectan a la población de manera muy distinta (hasta opuesta) según sea el número de miembros de esta. Todos los parámetros dinámicos que caracterizan a una población (natalidad, mortalidad, supervivencia) van a mostrar diferentes tasas según la población sea pequeña, mediana o grande.

Cuando una población recién se instala en un nuevo hábitat, en el que se puede suponer la existencia de recursos en exceso y ausencia de competidores y depredadores, la

velocidad de aumento numérico va a depender de las características fisiológicas de los individuos “pioneros” (valor de “r”) pero también de la densidad inicial y la proporción de sexos, así como de la organización social que presente esa población o, en el caso de las plantas, de su distribución.

A medida que el tamaño de la población aumenta y los recursos presentes tienen que ser repartidos entre un número cada vez mayor de individuos, aparecen nuevos problemas: mayor gasto energético en la búsqueda de alimentos, dificultad para hallar lugares de nidificación o refugio, etc.; estas condiciones, el crecimiento individual podrá ser afectado negativamente. Individuos mal alimentados podrán tener problemas de fertilidad y/o viabilidad de las crías, con aumento de mortalidad en edades prereproductivas.

Además, el hacinamiento puede generar cambios etológicos (mayor agresividad y/o competencia intraespecífica, disminución de la actividad sexual, emigraciones en masa). En síntesis, cuando aumenta la densidad poblacional, disminuye la tasa de nacimientos y tiende a incrementar la tasa de mortalidad.

### ***Las Poblaciones en el ecosistema.***

Cada especie en un ecosistema existe como una población; es decir es un grupo reproductivo. Para que un ecosistema permanezca estable sobre largo tiempo, la población de cada especie en el ecosistema debe permanecer más o menos constante en tamaño y distribución geográfica.

A su vez para que una población permanezca constante en tamaño por largo tiempo, su tasa reproductiva promedio debe ser igual a la tasa de mortalidad. Por lo tanto, el problema del balance de los ecosistemas es un problema de cómo la tasa de nacimientos y la tasa de mortalidad se balancean para cada especie en el ecosistema.

El principal factor de incremento de la población es el potencial biótico. Si se comparan diferentes especies, se puede observar que el potencial biótico varía de un nacimiento por año en el hombre a muchos millones por año en el caso de muchas plantas, peces e invertebrados.

Sin embargo, para que un individuo tenga algún efecto sobre el tamaño de la población debe sobrevivir y a su vez reproducirse.

El segundo factor en el crecimiento de la población es el reclutamiento sobrevivencia y crecimiento de un individuo hasta volverse parte de la población reproductiva. Considerando las diferencias entre el potencial biótico y el reclutamiento, se puede notar que entre las poblaciones hay dos tipos de estrategias reproductivas. La primera estrategia es producir un número masivo de individuos de los cuales unos pocos sobrevivirán; es decir se presenta un reclutamiento bajo. A estas especies se les da el nombre de pródigas u oportunistas.

La segunda estrategia es tener una tasa reproductiva baja, pero suministrar bajo cuidado parental a la descendencia, con lo cual se incrementa el reclutamiento; A estas especies se les conoce como prudentes o equilibradas. Las características asociadas con cada una de las dos estrategias se especifican en el cuadro siguiente.

Cada pareja de características representa los extremos en un continuo de posibilidades. La situación de una especie dentro de este continuo depende de la selección natural que está actuando sobre la población y en gran parte de otras propiedades de la población como la mortalidad y la estructura por edades, así como de las propiedades del medio donde se encuentra.

### ***El Nicho Ecológico.***

Cada especie tiene un determinado lugar donde vive y al cual está adaptada y que se denomina hábitat (del latín habitare = vivir). Este es la "dirección de la especie" o sea, el lugar donde vive y se le puede encontrar.

Sin embargo, un determinado hábitat es compartido por varias especies, pero que tienen una función distinta en el mismo, que se conoce como nicho ecológico y que es la "ocupación o profesión de la especie en el hábitat". Por ejemplo, el hábitat de la vicuña es el pajonal de puna, igual que el del puma andino, pero la primera es herbívora y el segundo es carnívoro, depredador de la primera.

El conjunto de variables ambientales que caracterizan el hábitat de un organismo en particular aquella porción del ambiente en la cual el organismo puede vivir es muy numerosa. Para cada variable (temperatura, pH) existe un rango dentro del cual el organismo puede vivir por debajo o por arriba de esos límites, que el organismo perece.

Si se consideran dos variables simultáneamente se podrá representar un espacio bidimensional con una superficie en un hiperespacio. Esta noción que, a diferencia del concepto de hábitat, incluye variables abióticas, temporales, espaciales y especialmente bióticas; presencia de especies competidores, abundancia de depredadores, etc., conduce al concepto de nicho ecológico de un organismo o de una especie.

Este concepto describe el conjunto de situaciones en las cuales el organismo en cuestión se desarrolla incluyendo su papel en la comunidad o en el ecosistema. El nicho ecológico expresa la interrelación del organismo con los factores ecológicos es decir la posición o función de una población o parte de ella en el ecosistema.

La función que cumple cada especie en el ecosistema o sea su nicho ecológico, es determinada por una serie de factores, siendo el principal la competencia con otras especies. Por ejemplo, el nicho ecológico que ocupa la mariposa monarca (*Danaus*) en el estado de oruga es ser herbívora, alimentándose de la planta flor de seda (*Asclepias curassavica*) en su estado adulto es nectarívora, visitando flores de diversas plantas.

Por la competencia con otras especies la mariposa monarca se ha especializado, a través del tiempo, en dicha planta, que no es aprovechada por otras mariposas y que, a pesar de ser tóxica, la oruga soporta la toxicidad por una adaptación especial. El nicho ecológico permite que en un área determinada convivan muchas especies herbívoras o carnívoras u omnívoras, habiéndose especializado cada una en una determinada planta o presa, disminuyendo así la competencia entre unas y otras.

Esto se ha logrado a través de un largo proceso de especialización que implica que en el tiempo han sobrevivido las especies que han logrado adaptarse a una determinada función y

han desarrollado hasta ciertos órganos especializados. Un ejemplo muy característico lo constituyen los picadores. En el bosque amazónico y en una misma área podemos encontrar varias especies de estas aves, pero cada una se ha especializado en determinadas flores y sus picos varían en forma o longitud, según las flores de las especies de plantas que visitan.

En resumen, todo lo antedicho se resume en tres definiciones: Nicho ecológico: modo de vida o función total de una especie en un ecosistema; incluye todas las condiciones físicas, químicas y biológicas que necesita una especie para vivir y reproducirse en un ecosistema. Nicho fundamental: gama potencial completa de factores físicos, químicos y biológicos que puede utilizar una especie, si no tiene competición por parte de otras especies.

Las especies son eurioicas si esta gama es amplia y estenoicas si es estrecha, pero en este último caso, el grado de especialización (y por tanto de eficiencia) es mucho mayor. Nicho realizado: partes del nicho fundamental de una especie, que la misma utiliza en realidad.

Las diferencias entre organismos individuales tienen dos causas: las variaciones del material genético que todos los organismos poseen y que pasa de generación en generación y las variaciones debidas a la influencia que el medio ambiente ejerce sobre cada individuo. La variación heredable es la materia prima de la evolución y la selección natural y, por tanto, constituye en última instancia el fundamento de toda la biodiversidad observable actualmente.

Depende en lo esencial de las variaciones que experimenta la secuencia de los cuatro pares de bases que forman los ácidos nucleicos, entre ellos el ácido desoxirribonucleico o ADN, base del código genético en la inmensa mayoría de los organismos.

Los individuos adquieren nuevas variaciones genéticas por mutación de genes y cromosomas; en organismos que se reproducen sexualmente, estos cambios se difunden a la población por recombinación del material genético durante la división celular que antecede a la reproducción sexual (Morlans, 2004).

## **Distribución de características genéticas**

La genética es una rama de las ciencias biológicas que en los últimos años ha tenido un avance rápido, continuo y contundente en diferentes ámbitos relacionados con la biología molecular, la proteómica y la genómica. Su aportación es fundamental en la educación médica y tiene aplicaciones importantes en la medicina clínica, la salud pública y la investigación aplicada. El reconocimiento de la importancia de la genética ha generado un verdadero problema para ubicarla en los currículos de la carrera de medicina, un problema que solo se ha resuelto de forma parcial en la mayoría de las facultades, aun cuando desde 1962 se ha puesto de manifiesto la necesidad de desarrollar cursos especializados que den cuenta de los avances en la materia.

La genética de poblaciones es solo una parte de la genética y se encarga del estudio comparativo de la variación entre individuos. Su enfoque constituye una visión matemática de la distribución, así como de la dinámica de los alelos y genotipos dentro de las poblaciones y entre ellas. Entendida de esta forma, la mayoría de los médicos ignora sus alcances y llega a pensar que no tiene relación con su campo.

Todos los seres humanos tenemos alrededor de 32.180 genes ordenados en 46 cromosomas, lo que equivale a unos 2.900 millones de pares de bases; hasta el 2005 se conocía la identidad de menos de la mitad de estos genes. En la actualidad, se puede asegurar que 99,9 % de la información contenida en los cromosomas es idéntica para todo el género humano y que, aproximadamente, 5 % se ha conservado sin alteraciones en los últimos 200 millones de años. Además, se puede asegurar que las secuencias funcionales (genes codificadores, regiones reguladoras y secuencias que pueden sufrir metilación) solo constituyen el 2 % del genoma completo. Entonces, ¿qué nos hace tan diferentes? A este respecto se puede decir con seguridad que las pequeñas diferencias entre individuos se encuentran en *loci* funcionales y que cada población humana tiene diferentes frecuencias alélicas para tales *loci*.

Las causas de estas diferencias tienen que ver con fuerzas evolutivas, como la selección natural, la endogamia, las mutaciones, la deriva genética y el flujo génico, así como con cuestiones meramente sociales, como la preferencia sexual, el racismo, el aislamiento geográfico y la migración histórica. Como resultado de estos procesos, hoy se encuentran diferencias importantes en la frecuencia de ciertos alelos en las poblaciones humanas

a mayoría de estas diferencias se debe a procesos de migración y aislamiento o a la eliminación de la variación por el efecto fundador y a los llamados “cuellos de botella”, situaciones que pueden fluctuar a lo largo de la historia de las poblaciones, aunque no acarrear ningún peligro para los portadores o sus familias. Es en el contexto de ciertas enfermedades genéticas que las diferencias cobran importancia. Algunos grupos raciales tienen una mayor propensión a padecer trastornos hereditarios que deben tenerse en cuenta en el momento de hacer la historia clínica.

### **Inmunidad grupal**

El término «inmunidad colectiva» (también llamada «inmunidad de grupo») se refiere a la protección indirecta contra una enfermedad infecciosa que se consigue cuando una población se vuelve inmune, ya sea como resultado de la vacunación o de haber presentado la infección con anterioridad. La OMS apoya la postura de lograr la inmunidad colectiva mediante la vacunación, no permitiendo que una enfermedad se propague en un grupo demográfico, ya que ello daría como resultado que se presentaran casos y defunciones innecesarios (Ryan, 31).

Factores como la desaparición progresiva de la inmunidad con el tiempo (waning), los contactos repetidos con el agente produciendo una estimulación natural de la inmunidad (natural booster), los nacimientos, la inmigración o la muerte juegan un papel en dicho equilibrio, provocando una mayor o menor susceptibilidad de una población, en base al número de individuos susceptibles, infectados o inmunes. Este equilibrio explica los diferentes periodos interepidémicos que existían en las enfermedades transmisibles antes del inicio de la vacunación. Así, la vacunación sistemática frente a una determinada enfermedad infecciosa

tiene por objetivo aumentar a priori la proporción de individuos inmunes en la población para impedir la transmisión de la infección y la aparición de epidemias (Moreno, 2009).

La inmunidad de grupo existe en aquellas infecciones en las cuales existe un huésped único, la transmisión principal es persona a persona y se induce inmunidad específica sólida y duradera en las personas que la presentan. Esta inmunidad necesita teóricamente de una mezcla aleatoria de la población y se potencia al vacunar a los grupos de mayor transmisión, especialmente a los niños. Estas condiciones son aplicables a muchas de las infecciones de la infancia incluidas en el programa de vacunaciones sistemáticas, así como a la gripe.

¿Cómo funciona?

Para lograr este fenómeno, un gran número de la población debe volverse inmune.

Pero, ¿cómo una persona se vuelve inmune? Hay dos maneras:

Contrayendo la enfermedad

Cuando una persona se infecta, su sistema inmunitario desarrolla anticuerpos contra esa cepa de la enfermedad. El 70% de la población necesitaría recuperarse de la infección para que este método funcione. Hay algunas desventajas de este método de inmunización.

En primer lugar, no hay garantía de que no volverá a contraer el virus. Con el tiempo los virus mutan, lo que significa que una persona debe reinfectarse cada vez que una cepa nueva se desarrolle.

Contraer una enfermedad una y otra vez constantemente también afecta el cuerpo de una persona. Los casos severos de COVID-19 pueden causar daño a largo plazo en el sistema nervioso, el corazón, los pulmones, los riñones y otros órganos.

Vacunación

Las vacunas crean inmunidad sin la infección y las complicaciones que vienen con la misma. Ahora, en lugar de arriesgarse a los efectos a largo plazo del virus de COVID-19, las personas pueden tener los beneficios de desarrollar inmunidad sin los riesgos. Aunque

usted aún puede contraer el virus luego de recibir la vacuna, los síntomas son mucho menos perjudiciales.

Algunos miembros de la sociedad no pueden recibir la vacuna, como los recién nacidos y las personas inmunocomprometidas, por lo que es importante vacunarse si es posible (Pasadena Health Center, 2021).

### **Interacción de humanos con otras poblaciones**

Un buen punto de partida para estudiar los fundamentos de la dinámica de las poblaciones es considerar las llamadas explosiones demográficas, episodios en los que una población crece aceleradamente. Estas explosiones toman a veces unos pocos días o semanas y otras veces toman años y hasta siglos, pero siempre se distinguen por el crecimiento acelerado en el número de individuos de la población. (Bautista, 2001)

El ser humano, como todo ser vivo, forma parte de la naturaleza, y su naturaleza específica consiste en la racionalidad de poseer una inteligencia y una libre voluntad de acción. Dicha naturaleza humana es universal y lo coloca en una situación privilegiada, ya que, a diferencia del resto de los seres, su comportamiento no está determinado por los instintos y necesidades naturales, sino que, gracias a su libre voluntad, puede inclusive obrar en oposición a los mismos (sacrificio de la propia vida, huelga de hambre). No obstante, en el ser humano no existe oposición entre naturaleza y libertad, ya que la libertad pertenece a su naturaleza.

Se relaciona con el entorno para sobrevivir –como lo hacen el resto de las especies que comparten este planeta con los humanos–, con una particularidad: los seres humanos representan colectivamente formas culturales específicas al ejercer relaciones con el entorno, creando y recreando ambientes que propician el cumplimiento de nuestras necesidades, el desarrollo y la extensión de nuestra cultura; se construyen paisajes culturales que propiciarán a su vez un bienestar subjetivo en él mismo y en los suyos: su familia y las personas con las que se interrelaciona en su vida cotidiana (Rodríguez & Quintanilla, 2019).

## **Aspectos microbiológicos de las poblaciones humanas**

Pocas personas tienen plena y permanente conciencia de que vivimos inmersos en un mar de microorganismos. Parásitos, bacterias, hongos y virus cohabitan en el planeta con todos los animales y plantas. Incluso nuestros cuerpos están poblados por dentro y por fuera de una variedad casi increíble de formas de vida microscópicas. Esta última característica es quizás lo que, salvo los microbiólogos o profesionales que tienen que ver con ellos diariamente, hace que a menudo olvidemos su existencia. Desde las primeras horas de la vida, el hombre y todos los animales son colonizados por microorganismos, y algunos de ellos vivirán en simbiosis permanente con su huésped en la piel, el tracto digestivo, las vías respiratorias altas, los oídos y en otros muchos tejidos, constituyéndose en la flora microbiana. El término “flora” se debe a que la mayoría de los microorganismos de nuestro cuerpo son bacterias, y éstas pertenecen al reino vegetal.

Afortunadamente esta cohabitación es por lo general armoniosa y equilibrada, e incluso algunos microorganismos son benéficos para nosotros y participan en muchos procesos bioquímicos, por lo que sin ellos no sería posible que tuviéramos una existencia saludable. Sin embargo, como en todo ecosistema, si el equilibrio se trastoca o si algún microorganismo extraño invade alguna región del organismo de tal modo que rebase los sistemas normales de defensa, surgen entonces distintos tipos de enfermedades. Como sabemos, las enfermedades infecciosas son la primera causa de muerte en el mundo, y los factores ambientales y los cambios en el organismo huésped pueden propiciar que aparezca este tipo de enfermedades. Desde otra perspectiva, los microorganismos tienen, desde la antigüedad y sobre todo hoy día, un papel de gran importancia en la industria, ya que han permitido el desarrollo de procesos biotecnológicos para elaborar insumos y productos alimenticios, farmacológicos y muchos otros. De ahí que el mundo microbiológico sea para el ser humano tan importante como el que aparece a simple vista, y su conocimiento, explicación y manejo sea indispensable para todos

los individuos en particular, y más aún para la sociedad en su conjunto (Tajeda, Hernandez, & Solis, 2003).

Los microorganismos participan en procesos ecológicos que permiten el funcionamiento de los ecosistemas, y biotecnológicos que son esenciales para la industria farmacéutica, alimenticia y médica. Ellos son los principales responsables de la descomposición de la materia orgánica y del ciclaje de los nutrientes (carbono, nitrógeno, fósforo, azufre, etc.). Así, en la fijación y ciclaje del nitrógeno están implicadas bacterias simbióticas como *Rhizobium* y *Frankia*, y bacterias de vida libre como *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Burkholderia*, *Thiobacillus*, incluidas las cianobacterias: *Anabaena* y *Nostoc*. Otros ejemplos son la bacteria *Rhizobium etli* la cual aporta nitrógeno a las plantas de frijol, las micorrizas que ayudan a las plantas a capturar los nutrientes del suelo y *Burkholderia* que promueve el crecimiento vegetal de los cultivos.

En la industria biotecnológica, de los microorganismos se han obtenido y producido antibióticos de enorme importancia médica como la penicilina, sintetizada por los hongos *Penicillium notatum* y *P. chrysogenum*, la cefalosporina por el género fúngico *Cephalosporium*. Mientras que otras bacterias son indispensables para la industria alimentaria, como ocurre con el género *Lactobacillus* usado en la producción de vitamina b12 en el yogurt. En el rubro industrial, las levaduras son también microorganismos ampliamente utilizados. La levadura *Saccharomyces cerevisiae* se emplea para elaborar vino, tequila y cerveza. Además, otras numerosas especies de los géneros *Candida*, *Kloeckera*, *Picha* y *Bacillus*, participan en la fermentación de bebidas de origen indígena como aguamiel, pulque, tepache, colonche, tesgüino (cerveza de maíz) y de alimentos como el pozol; lo que muestra el potencial etnobiológico de los microorganismos en la cultura alimentaria tradicional de México (Arias, Perez, Camargo, & Sanchez, 2010).

Los microorganismos tienen una influencia muy significativa en los sistemas biológicos y biotecnológicos. En este sentido, la diversidad microbiana es también un recurso para elaborar

tecnologías novedosas que generen riqueza y bienestar para el país. Entre estas podría contemplarse usar a los microorganismos en tecnologías ecológicas y ambientales que permitan ayudar a la conservación o recuperación de la biodiversidad. Por su utilidad biotecnológica (por ejemplo, en la elaboración de fármacos, productos alimenticios y hasta armamento biológico) los microorganismos también son punto clave de bioseguridad en los países, por ello es indispensable conocerlos lo más posible y al mismo tiempo reglamentar su uso.

### **Investigación en epidemiología clínica**

El término epidemiología clínica fue utilizado por John R Paul, en 1938, como un nombre para la aplicación de una nueva filosofía para las viejas enfermedades, en una frase del título del trabajo presentado en su toma de posesión de la presidencia de la Sociedad Americana para la Investigación Clínica.

Los objetivos de Paul eran expandir los tópicos de la investigación clínica y los métodos contenidos de la investigación epidemiológica. Planteó a los investigadores clínicos poner más atención a los aspectos sociales y comunitarios de la enfermedad, y quiso que los datos estadísticos de la investigación epidemiológica provinieran de estudios cuidadosos realizados en individuos. Aunque generalmente ignorado por sus colegas en la investigación clínica, sus ideas fueron bien recibidas y desarrolladas en la investigación de salud pública.

En cuanto a los métodos, pretendió una investigación basada en estudios cuidadosos de individuos, más que en estudios a los que llamó de epidemiología estadística, en los que la enfermedad como fenómeno de masas tiene como unidad de observación al grupo y no al individuo. Planteó que el papel del epidemiólogo clínico es como el de un detective que visita la escena del crimen. Empieza con el examen de un individuo enfermo y cuidadosamente va avanzando hacia donde ese individuo enfermó y donde puede volver a enfermar. Señaló, asimismo, que el estadístico puede validar sus análisis incrementando el número de

observaciones, mientras que el clínico tiene la oportunidad de hacerlo al mejorar la seguridad de un número limitado de observaciones por el estudio «íntimo» y mediciones exactas.

Si bien se ha enfatizado que la epidemiología y la clínica tienen objetos de estudio diferentes, otros autores han presentado la analogía entre el método de una y otra en el estudio de grupos y el estudio de un individuo, respectivamente. Jenicek y Cleroux, a su vez, señalan que la epidemiología clínica está situada tan lejos de la estadística aplicada como de las disciplinas clínicas clásicas. Partiendo de las preguntas cotidianas que se formulan en la práctica de la medicina, que se, se identifican los campos de interés de la epidemiología clínica. En ese mismo sentido, Jenicek y Cleroux señalan la relación entre el objetivo de la investigación (clínica), y la utilización práctica de los resultados obtenidos en ella, para expresar cuál es el ámbito de la epidemiología clínica. Los mismos autores resumen el quehacer de la práctica médica, en la que se inserta la metodología epidemiológica, a través de las siguientes interrogantes:

1. ¿Qué le pasa al enfermo?, ¿Es algo realmente anormal?
2. ¿Es exacto el diagnóstico que se ha establecido?
3. ¿Es el único problema de salud identificado o el más importante?
4. ¿Es el único sujeto de interés o existen otros?
5. ¿Cuáles son los factores de riesgo a los que ha estado expuesto el enfermo?, ¿cuáles deberían controlarse terapéuticamente o mediante modificación de las condiciones de exposición?
6. ¿Cuál es el mejor tratamiento para asegurar buenos resultados a corto plazo?
7. ¿Cuál es el efecto a largo plazo del plan terapéutico?
8. ¿En qué medida puede predecirse la evolución de la enfermedad?
9. ¿Puede haber equivocaciones al tratar al paciente?
10. ¿Cuál es la opinión de los demás sobre la calidad de la atención brindada al paciente?

11. ¿Qué información, es realmente útil y necesaria?, ¿Cómo mantenerse actualizado en los avances de la medicina?

Las respuestas a tales cuestionamientos pueden hacerse, de acuerdo con Fletcher, Fletcher y Wagner, tomando en cuenta que, en la mayoría de las situaciones clínicas, el diagnóstico, el pronóstico y los resultados del tratamiento son inciertos, por lo que deben expresarse como probabilidades, y éstas, para ser aplicadas en la atención individual, deben ser estimadas en base a la experiencia con grupos de pacientes similares. El empleo de la metodología epidemiológica en la práctica clínica permite, entonces, que ésta sea más sistemática, basada en evidencias sólidas. Así pues, las decisiones tomadas para la atención del paciente, han de estar soportadas por observaciones clínicas válidas y confiables, (consistentes). En este sentido resulta de particular importancia para el clínico tener elementos para realizar una lectura crítica de la literatura médica, para lo cual este campo le brinda la formación requerida. Es interesante destacar, por un lado, que los médicos experimentados han ido reconociendo las bondades de la epidemiología clínica, y por otro, que las nuevas generaciones de médicos han empezado a recibir estos contenidos de manera curricular, de tal manera que, a mediano plazo, deberá verse reflejado en una práctica clínica más científica, y esperamos que también más humana (García, 1999).

2.10. Seroepidemiología para medir incidencia prevalencia de algunas enfermedades.

La seroepidemiología es el estudio epidemiológico que se realiza mediante del uso de pruebas serológicas para detectar infecciones en general y a las enfermedades inmunoprevenibles. Entre otras aplicaciones, los estudios seroepidemiológicos son de utilidad para determinar las poblaciones en riesgo para una enfermedad; para evaluar los mecanismos de transmisión, y para determinar los grupos de población que son críticos para mantener la transmisión de los agentes infecciosos. (Ory, 2009)

Los estudios seroepidemiológicos permiten estudiar la distribución de las enfermedades de manera indirecta, mediante la detección sérica de marcadores de infección y de inmunidad. Estos estudios son aplicables en investigaciones en salud pública, investigaciones destinadas a determinar la prevalencia o incidencia de ciertas infecciones en particular, para evaluar programas de control e inmunización y para evaluar antecedentes históricos cuando un nuevo microorganismo es descubierto. (Neus, 2009)

La medición de los diferentes indicadores que se estudian en la epidemiología es vital en el estudio de las enfermedades en la población. Deben conocerse con suficiente detalle, porque de la forma como se obtienen se derivarán las conclusiones a las que se llegue y, lo más importante, inclinarán a tomar alguna decisión en la atención médica de los pacientes o de una población, con el consiguiente daño o beneficio inherente a su adecuada interpretación. (Fajardo, 2017)

#### 2.11. Epidemiología Nutricional.

La Epidemiología estudia el proceso salud – enfermedad en su dimensión total. Así la naturaleza de la enfermedad no se verifica en un caso clínico, sino en el modo característico de enfermar y morir de los grupos humanos. Cada conjunto social tiene un perfil patológico propio, determinado por:

- la interrelación de una serie de características biológicas, sociales, económicas, políticas.
- el momento histórico dado.
- su capacidad para eliminar la enfermedad

Estudia específicamente los aspectos nutricionales y alimentarios, es decir, tanto lo biológico como lo social del acto alimentario dentro de una población determinada. Hay que tener en cuenta que las variables nutricionales y alimentarias son complejas de medir y por

tanto se requiere del apoyo de otras ciencias relacionadas con la nutrición. En un estudio epidemiológico, el investigador puede describir las características de una población concreta según diversos parámetros o grupos expuestos en menor o mayor medida a un factor de estudio para establecer las posibles asociaciones entre dicho factor (dietético en nuestro caso) y un desenlace concreto. (ARMIÑANA, 2020)

La alimentación es un hecho social, no así la nutrición que ha limitado su mirada a los aspectos puramente biológicos permite la reproducción social, establece los mecanismos de relacionamiento y marca los distintos modos de vida. Pero, además, es una de las formas de hacer objetivas las diferencias, de consolidación de la estructura social. (Acurio, 2018)

## 2.12. Análisis toxicológico de riesgos ambientales.

El riesgo es la probabilidad de que ocurra algo con consecuencias negativas (EPA 2001). Los riesgos nos rodean en la vida diaria y existen a cierto nivel en todas las actividades que realizamos también se identifica como la probabilidad de que un individuo o una población presenten una mayor incidencia de efectos adversos por exposición a un peligro. (Evans, 2003)



Los potenciales de la evaluación de los peligros de los compuestos tóxicos sobre el hombre, los animales y el medio ambiente, evaluando la toxicidad y exposición a las sustancias. (Gómez, 2019)

### 2.13. Investigación para el análisis de toma de decisiones y evaluación de la tecnología.

La tecnología como saber sistemático y aplicado constituye una fuente fundamental de nuevas ideas y de ventaja competitiva para que las empresas reinventen constantemente sus modelos de negocio, así como sus productos, asegurando su permanencia en el mercado. El análisis se basa en adquirir, desarrollar y asignar los recursos de la organización para que apoyen la implementación de las estrategias. (Piedrahita, 2005)

La Evaluación de Tecnologías para la Salud (ETES) es un campo multidisciplinario de análisis, que estudia las implicaciones médicas, sociales, éticas y económicas del desarrollo, difusión y uso de las tecnologías sanitarias. La diferencia principal entre la ETES y otros campos de la investigación, es que busca asistir la toma de decisiones en los diversos niveles del sistema de salud y no sólo el avance del conocimiento. Con el fin de lograrlo realiza un proceso de “traducción” de los hallazgos de la investigación al ámbito de la toma de decisiones. (Rivera, 2017)

### 2.14. Retos de la Salud Publica para construir puentes entre todos los tipos de investigación que la integran en su amplio ámbito de competencia.

El foco de la Salud Publica apunta a las poblaciones, comunidades y más amplias influencias sociales y de entorno sobre la salud así apunta más a prevención que a tratamiento o cura. La práctica de la SP difiere en cuanto al contexto, obligación y panoplia de actividades llevadas a cabo, que incorporan un conjunto de consideraciones. Lo que se considera en el dominio de aplicabilidad de la salud pública resulta flexible hasta el punto de una casi universalidad inclusive, prácticamente todo puede ser contemplado como un problema de salud pública.

Definir y medir la salud no es fácil, pero, además, hablar de salud pública es un concepto complejo con al menos tres dimensiones importantes para las discusiones. 1. Público

puede emplearse para significar el «público numérico», por ejemplo, la población diana. (...) En su medición y análisis, este «público numérico» refleja la visión utilitaria según la cual cada individuo cuenta como uno y solamente uno (consideraciones de justicia). 2. Público es lo que hacemos colectivamente a través de los gobiernos y agencias públicas podemos llamar a esto «políticas públicas». El empleo por el Estado para la salud pública de sus poderes policiales suscita importantes preguntas éticas, especialmente sobre la justificación y límites de la coerción gubernamental y sobre sus obligaciones de tratar a todos los ciudadanos por igual en el ejercicio de esos poderes. En una democracia liberal pluralista, la justificación de las políticas. (Meneu, 2012)

Una vida saludable es la base del bienestar y del máximo desarrollo del potencial de las personas por ello, el derecho a la protección de la salud está vinculado directamente con la dignidad y el desarrollo humano, la igualdad de oportunidades, el crecimiento económico y social de los países, y la conformación de una verdadera democracia. El gasto público en salud es un indicador que permite medir el compromiso del Estado con la realización del derecho a la protección de la salud. De 2015 a 2018, el porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) destinado al gasto público en salud ha disminuido progresivamente, pasando de 3% en 2015 a 2.81% en 2018 y 2.50% en el presupuesto de egresos 2020. (Esclava, 2021)

La falta de personal capacitado y su ineficiente distribución puede derivar en la sobrecarga de capacidades nos marca las importantes diferencias en la accesibilidad y calidad de los servicios de salud entre los sectores público y privado, entre las instituciones públicas, en el interior de una misma institución y entre las diferentes entidades federativas. La principal consecuencia es la desigualdad en el nivel de protección del derecho a la salud de las personas, lo cual deriva en discriminación y exclusión de los sectores con mayor riesgo de vulnerabilidad. La organización del sistema de salud se encuentra fragmentado en múltiples

prestadores de servicios; la atención a la población está segmentada de acuerdo con su condición laboral y los componentes público y privado están desvinculados. (Esclava, 2021)

### **Unidad 3. Estructura para un Protocolo de Investigación.**

El ser humano posee un afán innato de conocer lo que ocurre en su entorno, su origen y las respuestas del por qué, ese deseo o afán por el conocimiento en general está presente desde el inicio de su crecimiento y desarrollo, etapa en donde la curiosidad y la experimentación se encuentra en su máxima expresión, siendo una característica principal de la niñez y adolescencia, es gracias a este afán por el conocimiento con enfoque a la ciencia, en que el ser humano ha logrado los grandes avances científicos de los que hemos sido testigos. En general, el conocimiento puede obtenerse en forma empírica, sin embargo, con respecto a la ciencia no es así, dado que “la ciencia es el resultado de la investigación y la aplicación del método específico; recopila un conjunto de conocimientos obtenidos a través de la práctica sistemática que aplica un método.” (Pineda, Alvarado, & Canales, 1994).

En su obra Guillermina Baena, hace referencia que “la sistematización se obtiene a través de una metodología (...) como el estudio crítico del método, o bien como la lógica particular de una disciplina.” (Baena, 2017). Es a través de la aplicación de un método específico que pueden obtenerse el conocimiento en forma sistematizada. Para llevar a cabo este proceso, el investigador elaborará un documento, al que conocemos como Protocolo. “El protocolo de un proyecto de investigación es un documento que refleja una descripción ordenada y sistemática de un estudio propuesto.” (Rodríguez, Sabina, Sordo, & Fernández, 2007). Es decir, permite tener una visión global del estudio, el alcance que tendrá, debiendo ser lo suficientemente claro como para ser ejecutado por otro investigador, obteniendo el resultado de su investigación. “Su propósito es comunicar de manera eficaz y organizada el problema por estudiar, su importancia, su justificación, sus objetivos, el planteamiento de la hipótesis, el

material clínico, la metodología y las referencias para establecer el marco teórico.” (García, y otros, 2014).

Para iniciar el proceso de investigación es “Es con la selección de un campo y un tema de investigación; a continuación, se planifica esta, se redacta el plan en forma de protocolo de investigación y, si procede, se presenta como una propuesta de investigación para su financiamiento.” Es por ello que, a este nivel doctoral, se requiere tener el dominio total de los elementos que lo conforman y de sus criterios de calidad. “Durante el proceso de elaboración del protocolo, los investigadores pueden y deben tratar de beneficiarse del asesoramiento de sus colegas y de los expertos para perfeccionar sus planes.” (Mahmoud & Mohamed, 2004). A continuación, se desarrollarán los elementos que lo conforman.

### **3.1. Datos de Presentación. (Descripción y Criterios de Calidad).**

#### **3.1.1. Hoja Frontal. (Descripción y Criterios de Calidad).**

Descripción: Esta primera hoja contendrá el “Título, nombre de los investigadores participantes y el departamento o institución de adscripción.” (Instituto Mexicano del Seguro Social).

Criterios de calidad: NA

#### **3.1.2. Nombre de la Institución. (Descripción y Criterios de Calidad).**

Descripción: Menciona el nombre de la universidad, facultad y carrera de la que egresa el estudiante (Universidad Autónoma de Guadalajara, 2008)

Criterios de calidad: NA

#### **3.1.3. Título del Proyecto o Título del Protocolo de Investigación. (Descripción y Criterios de Calidad).**

Descripción: Representa la esencia de la investigación, normalmente se determina el título definitivo al término del diseño del proyecto, se procura dar un nombre representativo y atractivo (Universidad Autónoma de Guadalajara, 2008).

Criterios de calidad: Debe contener menos de 20 palabras, ser atractivo para los lectores y tener relación con el problema, objetivo e hipótesis.

Es recomendable elaborar diferentes títulos, con la finalidad de que estos sean evaluados, de esta manera se podrán identificar cuáles son las ventajas o desventajas que poseen, con ello se podrá elegir cual es el más preciso; de acuerdo con la Guía del Instituto Mexicano del Seguro Social debe ser “informativo y se apegará a los objetivos del estudio. Debe permitir identificar la naturaleza del trabajo.” (Instituto Mexicano del Seguro Social).

#### **3.1.4. Línea de Investigación. (Descripción y Criterios de Calidad).**

Descripción: Corresponde al campo específico dentro de una disciplina del conocimiento en donde confluyen y se desarrollan variados proyectos de investigación, teniendo en común la temática del estudio (Universidad Autónoma de Guadalajara, 2008).

Criterios de calidad: Las líneas de investigación deben estar definidas por las autoridades universitarias y los decanatos.

#### **3.1.5. Identificación o Nombre(s) de los Autor(es). (Descripción y Criterios de Calidad).**

Descripción: Corresponde al nombre del alumno, así como al director de la tesis y los asesores, indicando sus respectivos puestos o cargos dentro de la institución (Universidad Autónoma de Guadalajara, 2008).

Criterios de calidad: Tanto el director de la tesis como los asesores son asignados por las autoridades universitarias de cada escuela o facultad.

#### **3.1.6. Cargo. (Descripción y Criterios de Calidad).**

Descripción: El o los autores del proyecto de investigación, se les especificará el cargo que ocupe.

Criterios de calidad: NA

### **3.1.7. Unidad de Adscripción. (Descripción y Criterios de Calidad).**

Descripción: Es un espacio físico y funcional con fines asistenciales, administrativos, educativos o de investigación, relacionados en forma directa o indirecta con el paciente (Salinas, Villarreal, Garza, & Nuñez, 2001).

La Unidad de Adscripción puede ser, por ejemplo, el hospital, un centro de salud o Unidad de Medicina Familiar, que a su vez tendrán al interior diferentes áreas o departamentos.

Criterios de calidad: NA

### **3.1.8. Localidad. (Descripción y Criterios de Calidad).**

Descripción: Se identificará la localidad en la que se ubica la Institución o Instituciones donde se llevará a cabo el protocolo o proyecto de investigación.

Criterios de calidad: NA

### **3.1.9. Municipio. (Descripción y Criterios de Calidad).**

Descripción: Deberá identificarse el municipio donde se ubica la institución, dado que para todo estudio es indispensable tomar en cuenta el entorno y los factores que puedan influir en la ejecución de este.

Criterios de calidad: NA

### **3.1.10. Estado. (Descripción y Criterios de Calidad).**

Descripción: Deberá identificarse el Estado de la Republica en donde se encuentra la institución o las instituciones, dado que para todo estudio es indispensable tomar en cuenta el entorno, la reglamentación al interior del Estado.

Criterios de calidad: NA

### **3.1.11. Teléfono. (Descripción y Criterios de Calidad).**

Descripción: Como parte del establecimiento de contacto con la revista o congreso a presentar el proyecto de investigación, es necesario apoyarse de los medios de comunicación actual para favorecer el intercambio de información en forma efectiva.

Criterios de calidad: NA

### **3.1.12. Celular. (Descripción y Criterios de Calidad).**

Descripción: Permite una comunicación efectiva y expedita entre ambas partes, sobre todo ante situaciones imprevistas y como medio de comunicación alternativo a la telefonía fija.

Criterios de calidad: NA

### **3.1.13. Correo Electrónico. (Descripción y Criterios de Calidad).**

Descripción: En nuestra actualidad es un medio de comunicación altamente efectivo, permite al autor o autores entablar comunicación con los editores de la revista o congreso en donde se presentará el proyecto, asimismo, cuando esté incluido en el artículo, permite al lector o consultor entablar comunicación entre ambas partes.

Criterios de calidad: NA

### **3.1.14. Fecha. (Descripción y Criterios de Calidad).**

Descripción: Fecha en la que se presenta el proyecto

Criterios de calidad: NA

## **3.2. Contenido. (Descripción y Criterios de Calidad).**

Descripción: Se trata del sumario del trabajo. Se deben recoger todos los aspectos fundamentales, consignando en el margen derecho la página en que se encuentra el contenido de dicho aspecto (Hernández, 2006).

Criterios de calidad: NA

### **3.2.1. Índice. (Descripción y Criterios de Calidad).**

Descripción: Los índices son de utilidad para localizar la información y los diferentes apartados específicos dentro del protocolo (Tinoco & Sáenz, 1999). A parte de facilitar la visualización rápida del contenido del proyecto de investigación, le da una mejor presentación. Para su elaboración, se recomienda incluir las tablas y cuadros que contenga el protocolo, así también se considera conveniente se realice al final.

Criterios de calidad: NA

### **3.3. Resumen Estructurado. (Descripción y Criterios de Calidad).**

Descripción: Es un esquema estructurado que da una visión general del proyecto. Debería reflejar el objetivo general de éste y, esquemáticamente, el diseño, ámbito del estudio, sujetos de estudio, instrumentos que se utilizarán y determinaciones o variables más importantes (Rodríguez, Sabina, Sordo, & Fernández, 2007). Para la elaboración del resumen estructurado es muy importante considerar hacia cual público se ha de dirigir para que al realizarse cubra las expectativas, así mismo es importante considerar que indicaciones ha considerado la revista o el congreso que deba contener el resumen.

Criterios de calidad: NA

#### **3.3.1. Resumen. (Descripción y Criterios de Calidad).**

Descripción: El resumen es el primer apartado que será leído por todos los interesados y constituye la carta de presentación del proyecto de investigación. Aquí se brinda información fundamental de todos los apartados que aparecerán desarrollados en el cuerpo del documento” (Tinoco & Sáenz, 1999). Cumple la función primordial de invitar al lector a continuar con la lectura del proyecto, por lo que es indispensable se incluyan los aspectos relevantes del proyecto, como es su ubicación, el objetivo, tipo de diseño, que metodología se está empleando, así como el tamaño de la muestra, análisis, resultados y conclusiones que sean relevantes. Evidentemente un resumen mal elaborado, desalentará al lector, ahí radica la importancia de realizarlo en forma correcta. “El número de palabras en un resumen deberá ser (...) inferior a 250” (Mahmoud & Mohamed, 2004).

Criterios de calidad: NA

#### **3.3.2. Abstract. (Descripción y Criterios de Calidad).**

Descripción: Después del título, el abstract es el primer texto que encuentra el lector, lo que hace que su función sea clave en el entorno de la comunicación de los resultados de investigación (Revuelta & Llorente, 2020).

El abstract es muy importante, porque aparte de tener la misión de lograr captar la atención del lector en una fracción de segundo, influye en el posicionamiento del documento en los buscadores, toda vez que contiene las palabras clave. Se recomienda que la traducción sea realizada en forma cuidadosa y comprensible al lector.

Criterios de calidad: NA

### 3.4. El problema:

Es aquello que se desea explicar a partir de la tarea del investigador. Su acepción como problema se vincula a que, por lo general, la finalidad de una investigación es brindar una solución: lo que se investiga, de este modo, supone un problema a resolver.

#### 3.4.1. Introducción.

El problema posee cuatro elementos fundamentales:

1. El sujeto o el investigador. El hombre encuentra fácilmente soluciones instintivas a ciertas dificultades, pero, al mismo tiempo, es capaz de plantearse problemas cuya solución exige arduo esfuerzo mental y práctico. Para el éxito de un trabajo, es importante que el investigador no sólo sepa conceptualizar un problema, sino que pueda comunicarlo, especialmente en nuestros días, cuando cobran importante valor las investigaciones compartidas, de acción o realizadas en grupo.

2. la dificultad u objeto de estudio. Puede ser teórica o práctica y puede provenir del conocimiento o de la acción que son las dos grandes modalidades de la actividad humana. Representa contradicción entre conocimientos, oposición entre lo conocido y la realidad o una simple conjetura, por consiguiente, el problema debe expresar una relación entre variables y debe estar formulado claramente y sin ambigüedad. Se prefiere enunciarlo en forma de pregunta, por ejemplo: ¿Qué afecta ..., ¿En qué condiciones ..., ¿Cuál es la probabilidad de ..., ¿Cómo se relaciona con ..., etc.

3. la solución. Para todo problema hay una solución, así sea remota. Dice la sabiduría popular que el único problema carente de solución es la muerte. ¡Luego, i ánimo! nuestro problema de investigación tendrá solución.

4. La investigación. Distingue y tipifica los problemas humanos. Una investigación se llama así porque versa sobre un problema, de aquí la importancia de este en la investigación científica. Recordemos que, así como la investigación es la fuente de la ciencia, los problemas son la fuente de la investigación científica.

#### 3.4.2. Antecedentes.

Según Wemer (1981) el término "problema" se deriva de la palabra griega "proballo" que significa 'lanzar hacia adelante'; por eso, un problema nos lanza hacia adelante, nos hace salir de lo fácil y conocido hacia lo difícil y desconocido, obligándonos a ejercitar la capacidad mental y física. El problema se puede definir como una dificultad intelectual o práctica cuya solución no es evidente ni conocida y, por lo tanto, exige un esfuerzo para resolverla. Consiste, entonces, en afirmar y estructurar formalmente la idea de la investigación. En el enfoque cuantitativo se define con base en el marco teórico por medio de preguntas y en el enfoque cualitativo, el problema surge de la comunidad, de la necesidad de buscar soluciones a una inquietud determinada, pero, obviamente, sin desconocer la teoría.

#### 3.4.3. Descripción del problema.

El problema debe tener una descripción concisa de los hechos que precisan ser abordados. Además, debe responder a los cinco Ws de la metodología: Quién, Dónde, Qué, Cuándo y Por qué. La dificultad en describir un problema es que muchos suponen que todos sepan cuál es el problema. Inevitablemente, es producida una descripción de problema mal elaborada o hasta incorrecta. Cuando se presume que la razón de un problema ya es conocida, pueden resultar dos versiones posibles de la descripción del problema: En un caso, la descripción

del problema es extremadamente escasa en informaciones y detalles, como, por ejemplo: “Nuestro departamento ha recibido reclamos de clientes”. En el otro extremo, puede llevar a una descripción de problema detallada, pero completamente equivocada o que ya apunta para identificar la solución, como, por ejemplo: “Precisamos capacitar nuevamente a los funcionarios porque ellos están demorando demás, haciendo con que los clientes reclamen de la lentitud de nuestro departamento”. Como usted puede ver, las dos descripciones de problemas son inadecuadas para invertir recursos valiosos en la resolución del problema.

#### 3.4.4. Definición y formulación del problema.

La formulación expresa la relación entre dos o más variables. Esta debe redactarse sin ambigüedad. Es recomendable plantear el problema que se investiga en forma interrogativa. La pregunta es general e incluye todo lo que el investigador se propone conocer en el proceso de investigación, es decir, resume lo que se hará en el trabajo, delimita el problema y sugiere actividades para resolverlo. El investigador espera responderla para solucionar el problema planteado, lo cual se logra al concluir la investigación.

#### 3.4.5. Objetivo(s) de la Investigación:

Estos corresponden a lo que se pretende lograr y originan diferentes tipos de investigación. Unos tipos, tienen como objetivo principal probar una teoría o dar evidencias empíricas sobre ella; otros, pretenden contribuir a la resolución de problemas. Estos últimos deben mencionar el problema y la forma como el estudio ayudará a resolverlo. Los objetivos son la guía del trabajo, los propósitos de la investigación, por consiguiente, se deben tener en cuenta a lo largo del desarrollo del trabajo. Debido a su importancia deben expresarse con claridad para evitar desviaciones en el proceso y, sobre todo, deben ser alcanzables. Estos, se pueden modificar o cambiar durante el desarrollo de la investigación, lo importante es que finalmente respondan a las exigencias de la misma. Los objetivos se deben formular en forma clara y

precisa, comenzando con un infinitivo, por ejemplo: identificar, determinar, evaluar, analizar, elaborar, presentar, aplicar, etc. Deben responder las tareas que se propone el investigador para solucionar el problema.

#### 3.4.5.1. General.

El objetivo general debe presentar la idea central de un trabajo académico, enunciando de forma sucinta y objetiva la finalidad del estudio y la meta a alcanzar. el objetivo general sintetiza la hipótesis o problema a investigar, puntualiza la finalidad del estudio y delimita el tema. se redacta con base en la formulación del problema y en las acciones que realiza el investigador para lograr lo que se propone.

#### 3.4.5.2. Específicos.

Los objetivos específicos se relacionan directamente con los objetivos generales, detallando los procesos necesarios para su realización. De esta forma, los objetivos específicos sirven como una guía de la manera como será abordado el trabajo. Los objetivos específicos deben presentar en detalle las metas del proyecto. Así se relaciona el objeto estudiado con sus particularidades y se identifican los pasos a seguir para cumplir el objetivo general, son las acciones que ayudan a responder las preguntas o interrogantes formulados en la delimitación del problema.

#### 3.4.6. Planteamiento del problema.

El Planteamiento del Problema de investigación consta de una serie de elementos mediante los cuales se define el encuadre concreto del estudio. Aunque la base del planteamiento del Problema es la delimitación del tema, el mismo proceso de formulación del Problema permite ajustar la definición de los límites del tema seleccionado. El traslado del tema al planteamiento o formulación del problema puede ser inmediato o llevar algún tiempo, esto

depende de la familiaridad del investigador con el tema, de la complejidad de este, de la revisión de los estudios existentes, del empeño y de las habilidades del investigador. Este paso debe contener la posibilidad de observar la realidad, es decir, de realizar una prueba empírica por cuanto las ciencias trabajan con aspectos que se pueden observar y analizar.

El planteamiento del problema consiste básicamente en identificar las siguientes inquietudes, las cuales no se escriben en el trabajo, pues sólo son una guía para el investigador:

- El diagnóstico o descripción de la situación actual, los síntomas y causas que caracterizan el objeto de estudio.
- El pronóstico o identificación de situaciones futuras al mantenerse la situación actual.
- El control del pronóstico o sea la presentación de alternativas para mejorar la situación actual.

#### 3.4.7. La(s) pregunta(s) de la investigación.

La pregunta de investigación es el cuestionamiento central que un estudio se plantea responder. Reside en el corazón de la investigación sistemática y ayuda a definir con claridad el camino para el proceso de investigación. La pregunta de investigación es usualmente el primer paso de la metodología de investigación. Es el punto de interrogación primordial y determina el ritmo de trabajo a seguir. Esta pregunta usualmente aborda un problema o cuestión, que, a través del análisis de los datos y la interpretación, es respondida en la conclusión de la investigación.

El tipo de pregunta de investigación se determina de acuerdo con el enfoque y la orientación del estudio que se está realizando, por lo que pueden ser:

- Pregunta de investigación cuantitativa: Las preguntas de investigación cuantitativa son aquellas que buscan entender procesos que suceden en contextos y locaciones particulares.

Generalmente, pueden ser categorizadas en tres tipos:

- Descriptivas: Buscan obtener información sobre una variable o múltiples variables para asociar una cantidad a la variable.
- Comparativas: Estas hacen una comparación entre dos o más grupos sobre la base de una o más variables confiables.
- Relacionales: Buscan comprender la asociación, tendencias y la relación causal entre dos o más variables.

#### 3.4.8. Hipótesis.

se define como una predicción o explicación provisoria (mientras no sea contrastada) de la relación entre 2 o más variables. Así pues, el problema-pregunta precede a la hipótesis-respuesta que, a su vez, deriva del/los objetivo/s de la investigación. La hipótesis, como formulación que plantea una presunta relación, se puede expresar en forma de proposición, conjetura, suposición, idea o argumento que se acepta temporalmente para explicar ciertos hechos, Es evidente que el carácter tentativo, aunque informado, de la hipótesis la sitúa al inicio de un estudio (hipótesis a priori) en la fase de planificación y lógicamente antes de la obtención y análisis de los datos.

De este modo, la hipótesis se consideraría como una apuesta, siempre previa a cualquier juego. Esta consideración es útil para comprender que, una vez analizada la hipótesis, no es lógico, ni ético, cambiar o manipular su formulación inicial (tampoco sería lícito cambiar la apuesta inicial una vez conocido el resultado del juego).

#### Estructura de una hipótesis

Una hipótesis bien formulada cuenta con una estructura compuesta por: unidad/es de observación (sujetos u objetos) y variables (atributos susceptibles de medición); además, se

puede indicar cómo se espera que se relacionen estos dos elementos (direccionalidad de la hipótesis)

#### 3.4.9. Delimitación de la investigación o limitaciones del estudio.

Delimitar un problema implica la capacidad de formular y responder preguntas sobre estos aspectos:

- ¿Qué? Definir el problema cuidadosamente.
- ¿Cómo? Metodología empleada para analizar el objeto observado.
- ¿Cuándo? Tiempo probable.
- ¿Para qué? - Objetivos que persigue.
- ¿Por qué? Motivos que originan el hecho.
- ¿Dónde ocurren los eventos?
- ¿Quiénes son las personas del hecho que se trata?
- ¿Cuándo ocurren los eventos?
- ¿Qué clase de actividad humana comprende?
- ¿Cuál? ¿Cuál es concretamente el objeto o hecho que origina el estudio?

Es difícil incluir todas estas preguntas en una investigación, pero se puede plantear algunas y acompañarlas de breves explicaciones sobre los tópicos mencionados. Estas preguntas pueden modificarse o cambiarse durante el proceso investigativo, lo importante es que se ajusten a la precisión del problema.

#### 3.4.10. Justificación.

Son las razones que soportan el valor del trabajo. Toda investigación tiene un propósito el cual debe ser suficientemente sólido para justificar su realización. Para lograrlo se recomienda

explicar: Por qué es necesario realizar ese trabajo, qué beneficios ofrecerá, cuál es su valor y cuál será la recompensa para el autor. Esta conveniencia puede enfocarse desde la consideración de que el trabajo resolverá un problema, ayudará en la toma de decisiones, o construirá una teoría.

- Conveniencia. ¿Qué tan conveniente es la investigación? ¿Para qué sirve?
- Relevancia social. ¿Cuál es su trascendencia social?, ¿Quiénes se beneficiarán

con los resultados?

- implicaciones prácticas. ¿Ayudará a resolver algún problema?
- Valor teórico. ¿Servirá para comentar, desarrollar, apoyar o crear una teoría?
- Utilidad metodológica. ¿Ayudará a crear un nuevo instrumento para recoger o

analizar datos, definir un concepto, una variable o un método?

- Viabilidad. Se puede establecer a través de la disponibilidad de recursos humanos, financieros y materiales. Para precizarla se puede preguntar: ¿Puede llevarse a cabo?, ¿Cuánto tiempo tomará?, ¿Cuáles serán sus consecuencias?, ¿Cómo afectará a los habitantes de esa comunidad?, ¿Es ético realizarlo?, ¿Cuál es mi responsabilidad como investigador?, ¿Estoy dispuesto a asumir esa responsabilidad?

- Consecuencias. Es aconsejable que el investigador se cuestione acerca de las consecuencias de su estudio. ¿Será beneficioso para sí y para otros seres? Es bueno ser respetuoso de la ética y aceptar la responsabilidad de las consecuencias que el estudio pueda generar.

- La justificación presenta las razones por las cuales se formula una investigación, estas pueden ser:

- Teóricas. Son las razones que soportan el deseo de verificar, rechazar o aceptar ideas del objeto de conocimiento.

- Metodológicas. Razones que aportan utilización o creación de instrumentos o modelos de investigación.
- Prácticas. Razones que señalan el aporte a la solución de problemas o en la toma de decisiones.

#### 3.4.11. Establecimiento de los propósitos del estudio.

Los autores estudiados, plantean que los propósitos y los objetivos de investigación pueden ser confundidos, en ese sentido, Cerda considera que el propósito de los objetivos de la investigación es dar respuestas a las interrogantes. Hurtado difiere de algunos autores al decir que “los objetivos de investigación son los que se alcanzan al término de la actividad; los propósitos son las aspiraciones mayores que trascienden la actividad y muchas veces se manifiestan en los posibles aportes que de ella se derivan.

#### 3.5.1. Marco histórico.

Tiene el propósito de describir la reseña histórica que permite identificar el contexto del estudio. En ese sentido, Carrasco señala que “es una narración descriptiva de que como surge, evoluciona y se agudiza el problema de investigación”.

El marco histórico es la demarcación de los hechos pasados en la que se establece cuáles han sido las diferentes fases por las que han pasado el objeto de estudio en el desarrollo hasta llegar al estado en que se encuentra al someterlo a investigación. También se refiere a la relatoría de los estudios que han tenido el objeto de estudio, mencionando los hallazgos que a cada caso correspondan.

#### 3.5.2. Marco contextual o situacional.

Hacer una descripción del contexto sociohistórico es un paso necesario para la formulación del objetivo de investigación, ya que permite realizar un recorte espacio temporal de

éste. ¿A qué preguntas debería dar respuesta el marco contextual? Debería responder: ¿dónde?, ¿cuándo? ¿para qué? y, por último, ¿quiénes?

La ubicación y la zona de influencia o de cobertura constituyen dos conceptos básicos, que no deben faltar en la elaboración del marco contextual. Estos conceptos hacen referencia al lugar o los lugares concretos donde se desarrolla el proyecto y a las zonas que, aunque se encuentren más o menos alejadas del lugar, están influenciadas de una manera significativa.

Así mismo, un proyecto puede tener una localización física concreta y ninguna cobertura importante; no obstante, si existiera dicha cobertura, convendría indicarla expresamente, como en el caso de la prestación de un servicio en el que las acciones llevadas adelante puedan expandirse a diferentes zonas dentro de una misma área o a áreas diferentes. Al respecto, aclaramos que, cuando hablamos de áreas, no nos referimos exclusivamente a zonas geográficas, sino que el concepto incluye a las instituciones y a las distintas áreas o reparticiones por las que éstas están conformadas.

### 3.5.3. Marco referencial.

El marco referencial es un eje transversal de toda la investigación para que el investigador identifique la teoría consolidada sobre las hipótesis que giran alrededor del proyecto; y de ahí identificar vacíos académicos y procedimentales alrededor del problema. El marco referencial sirve para que se conozcan las teorías, estudios anteriores, regulaciones, conceptos claves y características esenciales del contexto en que se desarrolla la investigación.

### 3.5.4. Marco legal.

Es el que reúne la normativa que gira alrededor del tema de investigación, este se sustenta en documentos legales expedidos por organizaciones internacionales y nacionales como la Constituciones y las leyes expedidas por el congreso, los diferentes ministerios, las regulaciones y los códigos de conducta locales, entre otros.

### 3.5.5. Marco teórico.

Es la parte en que se construye cualquier investigación, pues la teoría es la base que sustentará cualquier análisis, experimento o propuesta en desarrollo de cualquier estudio, por eso el marco teórico se debe realizar de manera estricta y con fuentes académicas confiables para validar el trabajo. Se recomienda que la teoría se presente de forma ordenada, buscando ir al autor original para que se eviten tomar interpretaciones como teorías.

### 3.5.6. Definición de términos básicos.

También llamado también Sistema Conceptual básico “consiste en dar el significado preciso y según el contexto a los conceptos principales, expresiones o variables involucrados en el problema y en los objetivos formulados”. La definición de términos se refiere a aquellos términos que no se definen en el marco teórico pero que sigue siendo importante su definición para comprender el cuadro completo de la teoría que se expone. Erróneamente se tiende a confundir a la definición de términos básicos con “Glosario” por tal razón se establecen las principales diferencias:

### 3.6. Metodología:

La metodología de la investigación se refiere simplemente al como un investigador diseña sistemáticamente un estudio para garantizar resultados válidos y fiables que respondan a las metas y objetivos de la investigación. La metodología de la investigación es el método que utilizarás para resolver un problema de investigación mediante la recopilación de datos utilizando diversas técnicas, proporcionando una interpretación de los datos recopilados y sacando conclusiones sobre los datos de la investigación. En esencia, la metodología de la investigación es el proyecto de una investigación o estudio.

Se debe de tomar en consideración factores como:

- Qué datos recolectar (y qué datos ignorar)

- A quiénes vas a acudir para recolectar la información (en investigación, esto se denomina “diseño de muestreo “)
- Cómo recolectarlos (lo que se denomina “métodos de recolección de datos “)
- Cómo analizarlos (lo que se denomina “métodos de análisis de datos “)
- Factores que intervienen en la metodología

#### 3.6.1. Características del lugar donde se realizará el estudio.

De acuerdo a la metodología empleada y en base a nuestro planteamiento del problema debemos definir el espacio destinado para la aplicación o realización de nuestro modelo de investigación el cual debe de estar destinado lo más posiblemente a lo deseado para estudiar, así como que cuenten con una población amplia para poder establecer y recabar la información esperada. Por lo que se debe de establecer en donde y cuando se aplicara la encuesta como lo podía ser definir una escuela, cafetería, parque, etc.

#### 3.6.2. Diseño del estudio.

El diseño de investigación se define como los métodos y técnicas elegidos por un investigador para combinarlos de una manera razonablemente lógica para que el problema de la investigación sea manejado de manera eficiente.

El diseño es una guía sobre “cómo” llevar a cabo la investigación utilizando una metodología particular. Cada investigador tiene una lista de preguntas que necesitan ser evaluadas.

¿Para qué realizar un diseño de investigación?

El diseño de un tema de investigación se utiliza para explicar el tipo de investigación (investigación experimental, encuestas, investigación correlacional, semi-experimental) y

también su subtipo (diseño experimental, problema de investigación, estudio de caso descriptivo).

Hay tres etapas principales del diseño de investigación:

- Recolección
- Medición y
- Análisis de datos.
- La generalización es una de las características clave del diseño de la investigación.

### 3.6.3. Tipo de estudio:

Los criterios de clasificación de los diferentes tipos de estudio se sustentan los siguientes 4 ejes:

Hay 4 características clave en el diseño de un estudio:

- Neutralidad: Los resultados proyectados en el diseño deben estar libres de sesgos y ser neutrales. Comprender las opiniones sobre las puntuaciones finales evaluadas y las conclusiones de múltiples individuos y considerar a aquellos que están de acuerdo con los resultados obtenidos.
- Fiabilidad: Si se lleva a cabo una investigación de manera regular, el investigador involucrado espera que se calculen resultados similares cada vez. El diseño de un estudio de investigación debe indicar cómo se pueden formar las preguntas de la investigación para asegurar el estándar de resultados obtenidos y esto sólo puede ocurrir cuando el diseño de investigación es confiable.
- Validez: Existen múltiples herramientas de medición disponibles para el diseño, pero las herramientas de medición válidas son aquellas que ayudan al investigador a medir los resultados de acuerdo con el objetivo de la investigación y nada más. El cuestionario desarrollado a partir de este diseño de investigación será entonces válido.

Generalización: El resultado del diseño debe ser aplicable a una población y no sólo a una muestra restringida

#### 3.6.3.1. A.- Por el control de la maniobra experimental por el investigador:

Con base en la calidad de la información obtenida, el enfoque metodológico intenta jerarquizar los distintos diseños de tal manera que pueda decidirse qué estudio sobre un mismo tema es más confiable al tener una menor probabilidad de cursar con sesgos y, por lo tanto, en cuál deben fundamentarse las decisiones en relación con los pacientes. Es importante considerar que diseños en niveles jerárquicos inferiores llevados a cabo en forma adecuada pueden superar a otros de niveles superiores, pero mal estructurados; aunado a esto, estudios en niveles jerárquicos inferiores pueden ser suficientes para dar respuesta a una pregunta de investigación; además, en no raras ocasiones son los únicos que pueden efectuarse. En la descripción de los diseños es necesario tener en cuenta cuatro características básicas y la medición de la ocurrencia del desenlace.

#### Características básicas

1. Imposición o no de una maniobra con fines de investigación. Un estudio se considera experimental si la maniobra fue impuesta por el investigador y observacional cuando dicha maniobra es natural (ejemplo, la presencia de alguna enfermedad) o impuesta con fines ajenos a la investigación (tabaquismo, alcoholismo, etcétera).

2. Seguimiento o no del paciente a través del tiempo. Se considera que un estudio es longitudinal cuando el paciente es evaluado en alguna de sus características de interés a través del tiempo (en más de una ocasión); en la mayoría de las ocasiones se hace referencia al cambio del estado basal al de resultado o desenlace, por ejemplo: el seguimiento de un grupo de médicos sin antecedentes de cardiopatía isquémica (estado basal) durante cinco años y la medición durante dicho periodo de la aparición de enfermedad coronaria (desenlace). La investigación es

transversal cuando el paciente es evaluado en forma estacionaria (solo en una ocasión), por ejemplo: la medición de hipertensión en un grupo de pacientes diabéticos en quienes se busca asociar el descontrol metabólico con la hipertensión. Mientras los estudios longitudinales permiten evaluar distintos factores como causantes del cambio del estado basal al subsecuente con la certeza de la temporalidad de exposición a ellos, frecuentemente en los transversales no existe la certeza de la relación temporal, aun cuando se establecen asociaciones entre variables para las que artificialmente se asume cuál es la maniobra y el desenlace.

3. Direccionalidad en la obtención de la información. Un estudio es prolectivo cuando la obtención de la información corresponde tanto al estado basal, la maniobra y el desenlace. Se realiza en tiempo real con fines de investigación, es decir, simultáneamente a la exposición de la maniobra y a la ocurrencia del desenlace. Es retrolectivo, cuando la obtención de la información es realizada una vez que la exposición a la maniobra y el desenlace han ocurrido. Existe la posibilidad de que un estudio sea retroprolectivo cuando al momento de obtener la información la maniobra ya ocurrió, pero el resultado aún no, y, por lo tanto, su medición se realiza en el momento en que este ocurre.

4. Búsqueda o no de asociación entre dos variables. Un estudio se considera descriptivo cuando el objetivo consiste en mostrar el espectro de características del grupo en estudio. Con frecuencia los resultados de estudios descriptivos son utilizados con fines comparativos, por ejemplo: cuando la prevalencia de cierta enfermedad en una población determinada es comparada con la prevalencia de la misma enfermedad en una población analizada previamente. Por otro lado, se trata de un estudio comparativo cuando se busca asociación entre la maniobra y el desenlace, o entre un estándar y la calidad de un producto o procedimiento (cuando se trata de un estudio diagnóstico).

#### 3.6.3.1.1. A1. Experimental.

Se consideran experimentales aquellos en los que el investigador asigna el factor de estudio y lo controla de forma deliberada para los fines de su investigación y según un plan preestablecido. Son analíticos (ya que se centran en una relación causa-efecto) y suelen valorar el efecto de una intervención terapéutica o preventiva comparándola con otra o con un grupo sin intervención (grupo control).

En estos estudios se asume que los grupos que se comparan son similares en todas las características que pueden influir en la respuesta, excepto por la intervención que se quiere evaluar.

La mejor forma de conseguir grupos comparables es que la asignación de la población a los grupos de estudio se haga de forma aleatoria.

Ventajas:

- Mayor control del factor de estudio
- La asignación aleatoria tiende a controlar los factores pronósticos
- Son los que proporcionan la mejor evidencia causa-efecto

Inconvenientes:

- Restricciones éticas (muchas preguntas no pueden abordarse con esta metodología)
- Muestras muy seleccionadas que dificultan la generalización
- Por su estandarización, las intervenciones pueden diferir de la práctica habitual y dificultar la generalización.
- Aborda relación entre una única intervención y su efecto
- Suele tener un coste elevado.

#### 3.6.3.1.2. A2. Cuasi-experimental.

es una forma de investigación experimental muy utilizada en las ciencias sociales y la psicología. Aunque se considera poco científico y poco fiable en las ciencias físicas y biológicas, el método es, sin embargo, una forma muy útil de medir las variables sociales.

La investigación cuasi experimental es un tipo de estudio que se caracteriza porque el sujeto de estudio no se selecciona de forma aleatoria, sino que se encuentra o establece previamente.

La investigación cuasi experimental tiene las siguientes características:

- La población de estudio que forma parte de esta investigación no se selecciona aleatoriamente, por el contrario, el investigador selecciona grupos previamente establecidos.
- La investigación cuasi experimental es de suma importancia para la investigación aplicada.
- Aunque su origen surgió para realizar investigaciones en el sector educativo, actualmente, también se utiliza en la rama de la psicología con el propósito de llevar a cabo estudios sociales.
- Este tipo de investigación se enfoca en identificar la forma en la que se relaciona una variable independiente sobre la variable dependiente y qué es lo que esto produce.
- La investigación cuasi experimental se lleva a cabo en campo, en un ambiente donde el sujeto de estudio se desarrolla naturalmente, lo que disminuye el control de las variables.

Conoce más de los tipos de variables en una investigación.

#### 3.6.3.1.3. A3. Observacional.

Se consideran observacionales los estudios en los que el factor de estudio no es asignado por los investigadores, sino que estos se limitan a observar, medir y analizar determinadas variables, sin ejercer un control directo de la intervención.

a) Estudios de cohortes: Son aquellos estudios cuyo grupo de investigación se realiza en función de la exposición al factor de estudio.

Los objetivos de este tipo de estudio son:

1. Estimar incidencias de la enfermedad (o del desenlace).
2. Estimar el riesgo de los expuestos al factor de estudio para padecer la enfermedad, en relación a la de los no expuestos.
3. Estimar la proporción de casos que pueden atribuirse al factor de riesgo.

3.6.3.2. B.- Por la captación de la información:

Dentro de los estudios de captación de información podemos encontrar que se dividen en prospectivos y retrospectivos. Siendo los segundos los de mayor uso y más fáciles de manejar ya que recolecta y manipula información que ya se encuentra previamente registrada o se cuenta con información recabada.

3.6.3.2.1. B1.- Prospectivo o prolectivo.

1) Prospectivos: frecuentemente también denominados de cohortes. Una cohorte es un grupo de individuos que comparten una experiencia (viene del latín cohors, unidad operacional en el ejército romano). En el actual contexto se refiere a un grupo que se sigue hacia adelante en el tiempo desde el inicio del trabajo hasta el resultado. Así, su ventaja principal es que ofrece más garantías que la característica estudiada precede al desenlace estudiado.

Una cohorte puede ser seguida prospectivamente para la observación de causa, curso o intervención. En la cohorte de causa, el objetivo es determinar si una determinada enfermedad o fenómeno se desarrolla a partir de la exposición a un agente que putativamente lo causa. En la cohorte de curso, el objetivo es determinar el efecto del paso del tiempo en el desarrollo normal de una persona o de una enfermedad. En la cohorte de intervención, el objetivo es saber si una maniobra en particular altera el curso de los acontecimientos. En cualquiera de ellas, la clave

esencial es la validez de las comparaciones que se hagan interna o externamente. En las de causa o intervención los controles son normalmente internos y en ellas se deben seguir al menos dos cohortes. Controles internos son aquellos que son reclutados y seguidos al mismo tiempo que el grupo en tratamiento y por los mismos investigadores. También reciben la denominación de testigos o grupo testigo interno.

#### 3.6.3.2.2. B2.- Retrospectivo o retrolectivo.

Retrospectivos o de casos y controles: los datos se refieren a hechos ya acontecidos. No permiten estudiar la relación temporal entre causa y efecto y, por lo tanto, raramente sirven para indicar causalidad. La característica específica es que los estudios se inician después que los individuos han desarrollado la enfermedad o característica investigada y se dirigen hacia atrás en el tiempo para determinar las características que los sujetos presentaban antes del inicio de la enfermedad. Cuando son comparativos, también se denominan como estudios de casos y controles, donde los casos son los individuos que han desarrollado la enfermedad y los controles los que no la han desarrollado.

#### 3.6.3.3. C.- Por la medición del fenómeno en el tiempo:

Clasifican los trabajos en longitudinales o transversales; ambos pueden ser a su vez, prospectivos o retrospectivos:

##### 3.6.3.3.1. C1.- Longitudinal.

también se usa la denominación de cohortes para este tipo de estudios. Son aquellos que investigan un proceso a lo largo del tiempo, en relación o no a una intervención. Los observados pueden ser individuos, partes de individuos o preparaciones experimentales, organizaciones o incluso poblaciones. Las observaciones se hacen en más de una ocasión aun cuando no se incluyan necesariamente todas en el análisis. Los ensayos clínicos son longitudinales pues nos

interesa saber el efecto de un tratamiento que se inicia en un determinado momento y el resultado que ocurre posteriormente. Hay un tipo pseudo-longitudinal, en el que los individuos son observados una sola vez, pero los datos se usan para describir cambios a lo largo del tiempo. Por ejemplo, curvas de crecimiento infantil, cambios hormonales durante el ciclo menstrual.

Los estudios longitudinales pueden dividirse en experimentales u observacionales de acuerdo a si hubo o no intervención deliberada bajo el control del investigador. A su vez, pueden ser secuenciales (donde se compara diversas intervenciones, generalmente tratamientos, en un mismo individuo o paciente y en un mismo estudio), paralelos (donde se comparan tratamientos dados a distintos pacientes en un mismo estudio) o con controles externos (donde se comparan distintos tratamientos dados a distintos pacientes en distinto tiempo o lugar). Los estudios secuenciales a su vez pueden ser cruzados (en los que cada paciente recibe dos o más tratamientos en forma secuencial) o autocontrolados (donde cada paciente sirve como su propio control). Su gran ventaja es que pueden producir resultados clínica y estadísticamente válidos con menos casos que con otros diseños.

#### 3.6.3.3.2. C2.- Transversal.

Transversales (cross-sectional): los individuos son observados solo una vez en el tiempo. La mayoría de las encuestas son de este tipo. Los estudios observacionales pueden ser longitudinales o transversales, pero los experimentos habitualmente son longitudinales. Ocasionalmente puede haber dificultades en la clasificación cuando un trabajo transversal incorpora la evaluación de un fenómeno con un componente temporal importante. La clave en la diferenciación está en el objetivo de la investigación: en el longitudinal el cambio temporal es el objetivo del estudio mientras que en el transversal el cambio es solo una herramienta.

#### **3.6.3.4. D.- Por la presencia de un grupo control: (Descripción y Criterios de calidad).**

Los autores Villasís y Miranda (2016, p.81) refieren que los estudios observacionales se clasifican de acuerdo con el número de grupos, y estos pueden ser descriptivos o comparativos. Si sólo se estudia un grupo se denominan descriptivos y si hay dos o más grupos, son comparativos o analíticos.

##### **3.6.3.4.1. D1.- Estudio comparativo o analítico. (Descripción y Criterios de calidad).**

Este se define como el estudio en donde “existe uno o más grupos control o testigo” (IMSS, Sin año, p.5). Este tipo de estudio observacional describe las asociaciones entre distintas variables y analiza sus posibles causas y efectos (Fatalla, 2008, p.38).

Cuando se está ante la posibilidad de realizar un estudio analítico este puede ser transversal o longitudinal. En el tipo transversal los investigadores estudian las variables seleccionadas en periodo de tiempo definido, este tipo ofrece la ventaja de que puede hacerse rápidamente y que proporciona más pruebas científicas que el estudio descriptivo sencillo, y como desventaja puede ocurrir que los grupos estudiados no sean comparables.

A diferencia del anterior un estudio longitudinal se puede adoptar un criterio prospectivo o retrospectivo. En el prospectivo se hace seguimiento de las variables y en el retrospectivo se analizan antecedentes. La ventaja es que el estudio puede realizarse relativamente rápido y la desventaja es que es posible que los dos grupos continúen sin ser completamente similares.

De acuerdo a Tinoco y Sáenz (1999, p.81) esta desventaja de los estudios analíticos se debe a su naturaleza no intervencionista, ya que evita la asignación de sujetos a grupos específicos y su exposición a situaciones experimentales.

##### **3.6.3.4.2. D2.- Estudio descriptivo. (Descripción y Criterios de calidad).**

Este estudio observacional se define como aquel donde “se estudia solo un grupo no se hacen comparaciones” (IMSS, Sin año, p.5). Y de acuerdo a Fatalla (2008, p.38) solo se describe la distribución de una característica del grupo estudiado.

En el caso de un estudio descriptivo, se estudia una característica un grupo. Este puede ser útil pero no puede ser definitivo. Llegará a la conclusión si se requiere otro estudio para confirmar o refutar la impresión adquirida del estudio descriptivo y también proporcionará información que será de ayuda en el diseño de otros estudios analíticos.

### **3.6.3.5. E.- Por la dirección del análisis: (Descripción y Criterios de calidad).**

De acuerdo a Tinoco y Sáenz (1999, p.82) estos estudios tienen como característica fundamental el seguimiento a través del tiempo, es decir son longitudinales.

Por lo descrito por Fatalla (2008, p.40) en esta clasificación entran los estudios experimentales o de intervención, ya que se examina el efecto de una intervención sobre los sucesos que tienen lugar en el estudio. Estos estudios experimentales pueden o no tener un grupo testigo o de control. Sin embargo, para una respuesta más definitiva se requiere un grupo de control.

#### **3.6.3.5.1. E1.- Estudio de cohortes. (Descripción y Criterios de calidad).**

Tinoco y Sáenz lo definen como un estudio de incidencia, o de causa a efecto, donde se da seguimiento a través del tiempo a dos grupos de sujetos inicialmente sanos, pero uno expuesto a una causa lesiva potencial; se establece a variable de interés y se sigue su evolución hasta que aparezcan diferencias. Son útiles para evaluar la causalidad y medir directamente el riesgo al establecer una asociación entre la exposición y el desenlace. (1999, p.82).

Este tipo de estudio observacional de acuerdo a lo descrito por los autores Villasís y Miranda (2016, p.82) se usa en estudios aplicados a un grupo de sujetos que comparten una misma característica, posteriormente procederán a seguirlos durante un tiempo, que puede ser de días, meses o años, hasta la ocurrencia del evento motivo de interés o estudio. La palabra

cohorte viene del latín *cohors*, término que utilizaban los romanos para designar a una unidad militar de infantería, en investigación se refiere a este grupo de sujetos que comparten la característica objeto de estudio.

Dentro de los estudios observacionales, este tipo constituye el que cuenta con mayor validez, ya que, si se realiza adecuadamente, los resultados obtenidos serán los de mayor confiabilidad. De acuerdo a Villasís y Miranda “este es uno de los mejores diseños para tratar de establecer la causa u origen de una enfermedad a partir de la exposición a uno o más factores de riesgo” (2016, p.82).

Continuado con lo descrito por Villasís y Miranda, estos pueden ser descriptivos o analíticos. Descriptivo si el objetivo es conocer la incidencia en un grupo y analítico si se incluyen dos o más cohortes.

Para que este tipo de estudio sea confiable debe contener tres elementos que determinan su validez interna: la selección de los sujetos, el seguimiento y la evaluación del resultado. La selección de sujetos depende del tamaño de la población, esta puede ser aleatoria; el seguimiento se refiere a la vigilancia llevada a cabo a los sujetos durante el tiempo establecido del estudio y las estrategias para evitar pérdidas que proporcionen resultados poco confiables; para evitar el sesgo los investigadores planean que el desenlace lo evalúe una persona que desconozca si el sujeto pertenece al grupo expuesto o no expuesto.

De acuerdo a Hernández y López (2007, p.26) las ventajas de este tipo de estudio son: 1) son los más cercanos a un experimento, 2) la relación causa-efecto es verificable, 3) pueden estimarse medidas de riesgo, 4) son eficientes para evaluar exposiciones poco frecuentes, 5) pueden estudiarse varios eventos simultáneamente, 6) pueden fijarse criterios de calidad en la medición de la exposición y del evento de interés y 7) existe un bajo riesgo de sesgos de selección.

De igual forma las desventajas incluyen: 1) en eventos raros, el costo y el tiempo de seguimiento pueden aumentar considerablemente y 2) son difíciles de realizar

### **3.6.3.5.2. E2.- Estudio de casos y controles. (Descripción y Criterios de calidad).**

En lo descrito por Tinoco y Sáenz (1999, p.82) este tipo de estudio es útil para trabajos acerca de causas raras o enfermedades poco frecuentes. Estos se formulan a través del seguimiento de dos grupos, uno con la característica de interés y otro sin ellas a los que se les llama controles; este tipo de estudio permite incluir un gran número de casos de la enfermedad específica en poco tiempo, así como determinar el comienzo y duración de la exposición causal.

Se puede concluir que son estudios “de efecto a causa, los sujetos se identifican a partir de la enfermedad o efecto y se busca el antecedente de la exposición a una posible causa” (IMSS, Sin año, p.5). Estos pueden ser de casos prevalentes (retrolectivo) o de casos incidentes (prolectivo).

De acuerdo a la publicación de Villasís y Miranda (2016, p.84) este es uno de los diseños que más se utiliza en la investigación clínica y epidemiológica y pertenece al grupo de estudios observacionales. A diferencia del estudio de cohortes, este estudio parte de la identificación del desenlace y posteriormente se busca la causa. Sin embargo, tiene un nivel inferior de confiabilidad.

Para la validez de este tipo deben evaluarse las fuentes potenciales de sesgos que son la selección de los sujetos que tengan características similares y la manera de evaluar si los factores de riesgo existen o no en los dos grupos.

De acuerdo a Hernández y López (2007, p.28) las ventajas de los estudios de casos y controles son: 1) son eficientes para el estudio de enfermedades raras o periodos de latencia prolongados, 2) pueden estudiarse varias exposiciones simultáneamente y 3) son menos costosos y requieren menos tiempo que los estudios de cohorte. Mientras las desventajas son: 1) no es posible estimar directamente medidas de incidencia o prevalencia, 2) son susceptibles de sesgos de selección, 3) puede presentarse causalidad reversible, 4) existen problemas para

definir la población de donde provienen los casos y 5) existen problemas para medir adecuadamente la exposición

### **3.6.3.5.3. E3.- Estudio transversal o encuesta. (Descripción y Criterios de calidad).**

En la publicación de Tinoco y Sáenz (1999, p.82) se identifican como estudios que se implementan para describir o evaluar un evento dado en un momento temporal definido, son útiles para medir la prevalencia o la frecuencia w una característica.

En este tipo “no se toma en cuenta la dirección del análisis, solo se trata de establecer asociación, se hace una sola medición en el tiempo de las variables en estudio” (IMSS, Sin año, p.5).

En la publicación de Tinoco y Sáenz (1999, p.82) se identifican como estudios que se implementan para describir o evaluar un evento dado en un momento temporal definido, son útiles para medir la prevalencia o la frecuencia w una característica.

En este tipo “no se toma en cuenta la dirección del análisis, solo se trata de establecer asociación, se hace una sola medición en el tiempo de las variables en estudio” (IMSS, Sin año, p.5). De acuerdo a Hernández y López (2007, p.30) entre las ventajas de este tipo de estudio se encuentra: 1) son eficientes para estudiar la prevalencia de enfermedades en la población, 2) pueden estudiarse varias exposiciones simultáneamente y 3) son baratos y pueden llevarse a cabo en poco tiempo. Entre las desventajas se encontramos que: 1) existen problemas para identificar y medir adecuadamente la exposición, 2) son susceptibles de sesgos de selección, 3) son susceptibles de sesgos debidos a casos prevalentes (sobrerrepresentación de los enfermos con mayor sobrevivida, con mayor duración de la enfermedad o con manifestaciones clínicas más claras), 4) es posible confundir los factores de riesgo con factores pronóstico y marcadores de enfermedad y 5) existe ambigüedad temporal en la relación causa-efecto. Hernández y López (2007, p.30) entre las ventajas de este tipo de estudio se encuentra: 1) son eficientes para estudiar la prevalencia de enfermedades en la población, 2) pueden estudiarse varias exposiciones simultáneamente y 3) son baratos y pueden llevarse a cabo en

poco tiempo. Entre las desventajas se encontramos que: 1) existen problemas para identificar y medir adecuadamente la exposición, 2) son susceptibles de sesgos de selección, 3) son susceptibles de sesgos debidos a casos prevalentes (sobrerrepresentación de los enfermos con mayor sobrevivencia, con mayor duración de la enfermedad o con manifestaciones clínicas más claras), 4) es posible confundir los factores de riesgo con factores pronóstico y marcadores de enfermedad y 5) existe ambigüedad temporal en la relación causa-efecto.

#### **3.6.3.5.4. E4.- Estudio Ambidireccional. (Descripción y Criterios de calidad).**

De acuerdo a la Guía para la elaboración de protocolos de investigación en Salud del IMSS en este tipo de estudio se da seguimiento a un grupo de individuos en los cuales es posible aparezca la característica objeto de estudio, hasta que esta aparezca en los casos necesarios y de los individuos restantes se toman los controles de forma aleatoria. Con esta información se realiza un análisis de casos y controles o bien uno de cohortes (IMSS, Sin año, p.5).

#### **3.6.3.6. F.-Por la ceguedad en la aplicación y evaluación de las maniobras: (Descripción y Criterios de calidad).**

En esta clasificación se considera la intervención sobre el participante de la investigación. Esta se utiliza principalmente en estudios experimentales controlados, en los que dos o más grupos participan y serán comparados, y el investigador define una forma de implementar la intervención en concordancia con el objetivo de estudio y reducir la posibilidad de sesgos que disminuyan la confiabilidad (Tinoco y Sáenz, 1999, p.82)

##### **3.6.3.6.1. F1.- Abierto. (Descripción y Criterios de calidad).**

Tinoco y Sáenz, lo definen como el estudio donde el sujeto participante conoce la intervención que le corresponde como parte del estudio (1999, p.82). También aplica al momento del análisis cuando “el investigador conoce las condiciones de aplicación de la maniobra y el resultado de las variables de resultado” (IMSS, Sin año, p.6)

##### **3.6.3.6.1. F2.- Cegado. (Descripción y Criterios de calidad).**

De acuerdo a Fatalla (2008, p.41) un estudio experimental puede cegarse si es probable que los participantes modifiquen su comportamiento de tal forma que pueda afectar el desenlace del mismo.

Este enmascaramiento o cegamiento puede producirse en varios niveles, de acuerdo a la Guía para la elaboración de protocolos de investigación en Salud del IMSS (Sin año, p.6), el tipo ciego simple se refiere a que quien observa el resultado desconoce el tratamiento aplicado. En el doble ciego, tanto los sujetos de investigación como quien aplica la maniobra y observa el resultado están cegados. Y en el triple ciego además está cegado el investigador que hace el análisis.

Los estudios clínicos aleatorios, sobre todo cegados y con controles, son los estudios de mayor relevancia respecto a la validez de sus resultados, pues se considera que debido a estas características se logra eliminar el sesgo del investigador en la presentación de esos resultados.

#### **3.6.4. Universo. (Descripción y Criterios de calidad).**

La población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra, y que cumple con una serie de criterios predeterminados. Cuando se habla de población de estudio el concepto no se refiere sólo a personas pues también es posible estudiar animales, muestras biológicas, expedientes, hospitales, objetos, familias, organizaciones, en este sentido es más adecuado utilizar un término análogo: el universo de estudio.

En una investigación es necesario definir la población de estudio pues al concluir la investigación a partir de una muestra de dicha población, dependiendo de cómo se obtenga la muestra de esa población, será posible generalizar o extrapolar los resultados obtenidos del estudio hacia el resto de la población o universo. Es conveniente que la población o universo se identifique desde los objetivos del estudio, y puede ser en términos clínicos, geográficos, sociales, económicos, entre otros.

El universo de estudio puede ser finito, infinito o hipotético. Se considera finito aquel donde los elementos que lo constituyen pueden ser delimitados y cuantificados. Por ejemplo, las pacientes con diabetes que se embarazan, o número de unidades médicas con servicio de nutrición. Por su parte un universo es infinito cuando los elementos que lo conforman no tienen límite o en términos prácticos, cuando no es posible determinar su magnitud debido al tamaño. Un ejemplo puede ser el número de personas con hiperglucemia que tienen o no diagnóstico de diabetes o la cantidad de sitios en que se vende comida callejera.

Para un universo hipotético no se puede determinar previamente el tamaño de esa población en términos precisos pues se trata de eventos que se espera sucedan dadas determinadas condiciones. Por ejemplo, número de pacientes con Covid-19 que van a presentar cuadros graves a causa de la presencia de enfermedades no transmisibles.

En referencia a lo que es una población se puede delimitar una blanco o diana y un subgrupo que es la población accesible. Se define a una población como diana o blanco cuando puede delimitar el grupo a estudiar, basado en características clínicas, demográficas, sociales, estilos de vida, entre otros. Por ejemplo, se puede estudiar a los pacientes que reciben inhibidores de la recaptura de glucosa en riñón y posibilidad de neuropatía. Al delimitarse más la población de estudio es más probable que suceda lo que se generaliza a partir de los datos de una investigación. Un subgrupo de la población diana es la que corresponde a población accesible, que se determina por consideraciones prácticas en función de las posibilidades o recursos que dispongan los investigadores, como los pacientes que acuden a un centro de atención específico (Arias, Villacís y Novales, 2016).

### **3.6.5. Grupos de estudio: (Descripción y Criterios de calidad).**

Las razones para estudiar muestras en lugar de las poblaciones son diversas: a) ahorrar tiempo pues al estudiar un número menor de individuos se hace en menor tiempo; b) por lo cual

se ahorran recursos; c) es más fácil estudiar una muestra a la totalidad de los miembros con una característica determinada; d) aumentar la calidad del estudio, al disponer de más recursos, las observaciones y mediciones efectuadas a un número reducido de individuos pueden ser más exactas; e) la selección de la muestra permitirá reducir la heterogeneidad de una población, y f) en un sentido estricto y ético no es necesario estudiar al total de la población cuando con una proporción de sujetos puede conseguir los objetivos del estudio (Arias, Villacís y Novales, 2016).

Hay aspectos relevantes que deben tenerse en cuenta en la selección de la población de estudio. La más importante es la homogeneidad, que se refiere a que todos los miembros de la población tienen las mismas características según las variables que se habrán de estudiar. En estudios con animales esto es posible al seleccionar poblaciones con determinadas características heredadas, pero no en poblaciones humanas que necesariamente tienen diversidad. Por ello si no se asegura que la población sea lo más homogénea posible puede conducir a elaborar conclusiones equivocadas durante el análisis, ya que, por la mezcla de subpoblaciones, que confiere heterogeneidad, no se tendrá una representación precisa de las variables en estudio como grupos de edad, hiperglucemia, entre muchas otras.

La segunda condición es la temporalidad. Es el periodo donde se sitúa a la población de interés. Debe establecerse si el estudio se ubica en el presente, o si se trata de una población atendida en el pasado, retrospectivo, o de una población que se va a atender, prospectivo. Es importante porque las condiciones de las poblaciones pueden variar con el tiempo, ya sea por avances en la forma de establecer diagnósticos o tratamiento, o por los cambios en factores ambientales. También si el estudio se hace longitudinalmente en el tiempo o se toma una muestra u observación, estudios transversales (Manterola, Quiroz, Salazar, y García, 2019).

La tercera condición es la necesidad que en la población a estudiar se definan los límites espaciales o geográficos, por lo cual se han de especificar la comunidad, país, o unidad médica a la que pertenece la población. En esta última, siempre es conveniente señalar si es

de primer, segundo o tercer nivel de atención ya que, en cada uno de estos niveles, los pacientes atendidos generalmente son diferentes, por su evolución, tipo de manejo farmacológico y no farmacológico, comorbilidades.

#### **3.6.5.1. A.- Características de los casos. (Descripción y Criterios de calidad).**

Los estudios clínicos de mayor rigor son los controlados y aleatorizados. Estos se llaman también estudios clínicos explicativos clásicos y tienen el objetivo de probar efectos de intervenciones bien estandarizadas, en grupos de sujetos bien definidos, y en condiciones controladas de forma rigurosa. En estos estudios se valora el impacto y precisión de una intervención respecto de otra sobre variables clínicas o de laboratorio

Se definen operativamente las características de los casos, si habrá estratos por edad, por gravedad del padecimiento, o si será un grupo en general. Cuando el estudio cuenta con grupos controles se denomina experimental. Este tipo de estudio permiten construir hipótesis de investigación y estudiar fuerza de asociación entre una enfermedad a evaluar y la fuerza de la correlación entre una intervención y sus resultados, lo que considerablemente es diferente del azar (Manterola, Quiroz, Salazar, y García, 2019).

#### **3.6.5.2. B.- Características de los testigos o controles. (Descripción y Criterios de calidad).**

Se definen operativamente las características del o los grupos control. Se tratará de que sean similares (comparables) a los casos, menos en las variables en estudio. Los “controles” constituyen un determinante de este tipo de diseño, pues deben ser sujetos en todo similares a los casos, con la excepción que no tienen la enfermedad o evento de interés, donde lo deseable es que fueran muy semejantes tanto que, al observar un caso y un control, no se pueda saber cuál es cual. Así, los casos deben representar la población de individuos que habrían sido incluidos como controles si no hubieran desarrollado la enfermedad o evento de interés.

Se debe establecer un número necesario de controles por cada caso; y es así que en general se tiende a pensar en una relación de 1:1 (es decir un control por cada caso), pero esta relación será distinta dependiendo de la disponibilidad de casos y controles. El tamaño de muestra más pequeño se obtiene cuando la proporción de casos: controles es 1:1. Por otra parte, cuando hay poca disponibilidad de unos u otros, se puede utilizar una relación distinta (1:2, 1:3 o 1:4) con lo que el estudio tendrá más participantes (Manterola, Quiroz, Salazar, y García, 2019).

### **3.6.6. Criterios: (Descripción y Criterios de calidad).**

Después de definir la población de estudio, se deben especificar los criterios que deben cumplir los participantes en el estudio. Estos son los criterios de elegibilidad o criterios de selección. Los criterios de inclusión, exclusión y eliminación son los que van a delimitar a la población que se va a estudiar.

#### **3.6.6.1. Criterios de inclusión. (Descripción y Criterios de calidad).**

Criterios de inclusión: son todas las características particulares que debe tener un sujeto u objeto de estudio para que sea parte de la investigación. Estas características, entre otras, pueden ser: la edad, sexo, grado escolar, nivel socioeconómico, tipo específico de enfermedad, estadio de la enfermedad y estado civil. Además, cuando la población son seres humanos es conveniente señalar la aceptación explícita de su participación mediante carta de consentimiento informado y, en caso de niños, de carta de asentimiento.

#### **3.6.6.2. Criterios de exclusión. (Descripción y Criterios de calidad).**

Se refiere a las condiciones o características que presentan los participantes y que pueden alterar o modificar los resultados, que en consecuencia los hacen no elegibles para el estudio. Típicamente estos criterios de exclusión se relacionan con la edad, etnicidad, por la presencia de comorbilidades, gravedad de la enfermedad, presencia de embarazo, o las preferencias de los pacientes. Estas características no corresponden a lo “contrario” de los criterios de inclusión; si en el estudio se define que se incluirán mujeres, en los de exclusión no

debe señalarse hombres, o bien, si el estudio será de adultos, no es correcta la exclusión de niños.

### **3.6.6.3. Criterios de eliminación. (Descripción y Criterios de calidad).**

Este aspecto corresponde con las características que se pueden presentar en el desarrollo de la investigación. Es decir, serán circunstancias que pueden ocurrir después de iniciar la investigación y de haber seleccionado a los participantes. Por ejemplo, en un estudio longitudinal con la vigilancia mensual de los pacientes durante un año, los pacientes que dejaron de acudir por cualquier causa (entre otras, muerte, cambio de domicilio, no deseo de seguir participando en el estudio) en algún momento, no deberán ser considerados al final, por esta razón serán eliminados del estudio. En el caso de estudios transversales, como en una encuesta, el criterio de eliminación sucede cuando los participantes no completan apropiadamente la o las evaluaciones programadas.

### **3.6.7. Muestra (Descripción y Criterios de calidad).**

Los resultados de toda investigación deberían poder generalizarse en vista que no se puede estudiar al total de la población, es decir, que se puedan hacer inferencias a partir de la muestra estudiada. La mejor forma de hacerlo es que la muestra de participantes sea elegida de manera aleatoria, con el propósito que todos los elementos de la población tengan la misma probabilidad de ser incluidos en el estudio. Sin embargo, esto no es posible realizarlo en todos los estudios por diferentes razones, por lo cual se necesario recurrir a los procedimientos denominados técnicas de muestreo; según la técnica de muestreo empleada podremos tener mayor o menor seguridad en cuanto a que la muestra sea representativa.

Los procedimientos de muestreo se dividen en dos grandes grupos: 1) los muestreos probabilísticos o aleatorios y 2) muestreo no probabilístico. La diferencia entre ambos está dada por la utilización de métodos estadísticos para la elección de los sujetos.

### **3.6.8. Tamaño de la muestra: (Descripción y Criterios de calidad).**

En toda investigación siempre debe determinarse el número específico de participantes que será necesario incluir a fin de lograr los objetivos planteados desde un principio. Este número se conoce como tamaño de muestra, que se estima o calcula mediante fórmulas matemáticas o paquetes estadísticos. Este cálculo es diferente para cada investigación y depende, entre otras cosas, de su diseño, hipótesis planteadas, número de grupos a estudiar, y de la escala de medición de las variables.

**3.6.8.1. A) Valor “delta” o diferencia clínica esperada entre los grupos comparados. (Descripción y Criterios de calidad).**

¿Por cuánto debe la nueva terapia ser mejor que la terapia de referencia? En el caso de tratamientos farmacológicos o intervenciones no farmacológicas este efecto adicional del tratamiento en cuestión frente al tratamiento de referencia se denomina diferencia relevante o de significado clínico. A menudo se denota por la letra griega  $\Delta$  (delta). A menor diferencia esperada, mayor será el tamaño de la muestra (Rosas et al, 2016).

**3.6.8.2. B) Nivel “alfa” o posibilidad de cometer error tipo I (encontrar erróneamente que hay diferencias cuando no las hay). (Descripción y Criterios de calidad).**

¿Con qué certeza queremos demostrar que la diferencia del valor de la variable en estudio entre grupos es real? Un error de tipo I consiste en rechazar la hipótesis nula cuando en realidad no hay diferencias entre los grupos analizados. Entonces, en el caso de un ejemplo con un nuevo broncodilatador donde se piensa es mejor que el control para aliviar el broncoespasmo los datos indican que eso no se demuestra. A la probabilidad de cometer este error se le conoce como alfa ( $\alpha$ ) o valor de p (Rendón y Villacís, 2017). La certeza con la que habitualmente se acepta que una diferencia es real está en 95 % y corresponde a un valor de alfa ( $\alpha$ ) de 0.05, lo cual indica que al determinar que hay diferencia en la cifra de la cifra de la variable estudiada entre los grupos existe 95 % de seguridad de que esa diferencia sea real y solo se acepta un error de 5 %, que corresponde a  $p \leq 0.05$  (Talavera, Rivas y Bernal, 2011).

**3.6.8.3. C) Nivel “beta” o posibilidad de cometer error tipo II (encontrar erróneamente que no hay diferencias cuando si las hay). (Descripción y Criterios de calidad).**

¿Con qué certeza queremos demostrar que la no-diferencia es real? Para aceptar que la no-diferencia encontrada es real, se debe iniciar con una capacidad preestablecida de encontrar significancia cuando hay una diferencia, lo que se conoce como poder y se representa por la diferencia de  $1 - \beta$  ( $\beta$ ). En el cálculo del tamaño de la muestra hay que considerar que el error beta es más grave en los resultados, por lo que la probabilidad de cometerlo debe ser baja; por consenso se ha delimitado que el nivel aceptable sea de 5 % o menor. Este valor en general es más conocido como  $p \leq 0.05$ . Asimismo, es necesario tener en cuenta que entre más bajo se establezca este nivel será mejor, por ejemplo, 1 %, es decir,  $p \leq 0.01$  (Rendón y Villacís, 2017). Hay que considerar que entre menor es el nivel, el tamaño de la muestra aumenta. El valor del poder aceptado puede variar de 80, 0.08, a 95 %, 0.095 y corresponde a una  $\beta$  de 5 a 20 % (Talavera, Rivas y Bernal, 2011).

**3.6.8.4. D) Desviación estándar (DS) que mide la variabilidad inherente a la medición de una variable cuantitativa en un grupo de sujetos. (Descripción y Criterios de calidad).**

Es una medida de dispersión. A menor DS menor será el tamaño de la muestra. La “desviación estándar” se define como la raíz cuadrada de la varianza de una población o de una variable aleatoria que la representa. Tiene una gran importancia en la inferencia clásica, sobre todo en relación con el estudio de la distribución normal como uno de los parámetros que determinan la distribución además de la media poblacional, pero su interés es más reducido en la inferencia tradicional en poblaciones finitas. La “desviación estándar poblacional”, también llamada “desviación típica poblacional”, se denota usualmente como  $\alpha$  y su expresión, en el caso de una población finita de tamaño  $N$ , es:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}$$

Donde  $y_i$  es el valor de la variable de interés definida en la población finita, y el subíndice  $i$  corresponde a la unidad  $i$ -ésima de la población finita o universo de unidades identificadas (Ruiz, 2017).

### **3.6.9. Operacionalización de variables: (Descripción y Criterios de calidad).**

La guía que implementa la universidad Autónoma de Guadalajara para la elaboración de un protocolo de investigación (2008), afirma que operacionalizar es llevar a una variable de un nivel abstracto a un nivel concreto, es decir que permita medirla o calificarla; es necesario que las variables consideradas para el estudio indiquen la definición conceptual, operacional, nivel de medición, indicadores, ítems de los instrumentos de investigación respectivos; la guía considera como criterio de calidad una definición conceptual por cada variable de estudio y su desarrollo descriptivo de cómo se operacionalizó.

De acuerdo con (universidad Autónoma de Guadalajara, 2008) es el proceso que sirve para identificar la variable y se construye un indicador que se utilizará para medir una variable según las respectivas categorías o escalas.

En este proceso de operacionalización intervienen tres elementos; la variable, categoría y el indicador. En este proceso se identifica a la variable considerando que las características de una persona, hecho u objeto que tiende a variar.

Para (Francisco, 2002) operacionalización de una variable es “definición de esa variable (conceptualización y elección del sistema de cuantificación a que será sometida para evaluar su impacto en el problema de estudio” (p.260).

El mismo autor considera que al momento de operacionalizar es necesario hacer la definición del tipo de medición a que serán sometidas y los diversos valores que tomarán definiéndolas como escalas o valores continuos, discretos y nominales.

Se refiere a un valor continuo cuando existe una graduación infinita entre un valor y el otro, cuando se utilizan números enteros más una serie de fracciones por ejemplo en peso y talla, mientras que los valores discretos hacen referencia a números enteros un ejemplo es el número de hijo; en esta clasificación de valores discretos, los nominales se refieren a valores que se expresan como nombres.

La categoría escala es una opción alternativa que permite medir a los factores o dimensiones; ejemplo hombre, mujer, primaria, secundaria, tercer nivel, cuarto nivel, ninguna mientras el indicador, permite medir las variables por ejemplo porcentaje, numero, razón, etc.

Para la medición de las variables es necesario utilizar indicadores estadísticos como porcentajes, medias, modas y tasas.

Los criterios de calidad considerados por la UAG incluyen que presentar una definición conceptual por cada una de las variables consideradas para el estudio y su desarrollo descriptivo de cómo fue realizada la operacionalización.

**3.6.9.1. Definición de variables "Nombre de la Variable, Definición conceptual, Definición operacional u operativa, Tipo de variable, Escala o Nivel de medición, Unidades de medición, Indicador o índice, Consistencia y validez, Ítems de los instrumentos de investigación respectivos". (Descripción y Criterios de calidad).**

De acuerdo con (Nogales, 2014) las variables son características de un fenómeno o problema que interesa investigar, estas poseen características fundamentales, específicamente rasgos que pueden ser observados y que, por tanto, se pueden confrontar con la realidad empírica.

Otra característica es que la propiedad puede variar, o sumir valores y tener la propiedad de ser mensurables en su clasificación y la medición que se desea alcanzar.

Los ejemplos de variables incluyen edad, género, morbilidad y medio laboral

De acuerdo con (Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014) una variable “es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse” (p. 105).

Sampieri toma concepto de otros autores para dar una definición conceptual y operacional de las variables que a continuación se mencionan.

Definición conceptual: se caracteriza por que trata a la variable con otros términos obtenidos de diccionarios o de libros especializados (Kerlinger y Lee, 2002), mientras que si describen la esencia o característica de una variable objeto o fenómeno son definidas como reales (Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 119)

Definición operacional: “son los procedimientos que describe las actividades que realizan los observadores al tomar en cuenta la percepción sensorial, que indican la presencia de un concepto teórico de mayor o menor grado” (Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 120)

El autor antes mencionado propone como ejemplo de variable:

Motivación intrínseca en el trabajo en este caso la definición conceptual se refiere a el estado cognitivo que refleja el grado en que un trabajador atribuye la fuerza de su comportamiento en el trabajo a satisfacciones o beneficios derivados de sus mismas tareas mientras que la definición operacional es el autor reporte de motivación intrínseca por ejemplo la revisión de los registros electrónicos de asistencia

#### **3.6.9.1.1. A.- Variables Independientes. (Descripción y Criterios de calidad).**

De acuerdo con (Tamayo, 1999) la variable independiente “es la causa, aquella que explica, condiciona o determina el cambio de la variable dependiente. Ejemplo: fumar cigarrillo”

Es el factor que produce alguna variación en el estado de una situación determinada que causara el fenómeno mínimo que es el antecedente del fenómeno.

#### **3.6.9.1.2. B.- Variables Dependientes. (Descripción y Criterios de calidad).**

Para (Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014) son las características del fenómeno de estudio, y su naturaleza es modificada por la variable mientras que (Tamayo, 1999) la define como “el efecto, comprende los resultados que se obtiene por la intervención de las variables independientes. Por ejemplo, el cáncer de pulmón”

#### **3.6.9.1.3. C.- Variables de Confusión; (Descripción y Criterios de calidad).**

De acuerdo (Nogales, 2014). con las variables confusas son las variables extrañas que no se pueden controlar.

El autor define a las variables extrañas como factores ajenos a los tratamientos, potencialmente influyentes y distorsionadores que conviene aislar y controlar para evitar que confundan o invaliden el experimento.

#### **3.6.10. Instrumentos de investigación o medición. (Descripción y Criterios de calidad).**

La UAG (universidad Autónoma de Guadalajara, 2008) Detalla los elementos y tipos de instrumentos que se emplearan y se justifica su uso.

En algunas ocasiones se deberá diseñar los instrumentos, lo cual implica un sub-proyecto de investigación dentro de la investigación.

Los criterios de calidad se refieren a la validez y confiabilidad demostrada.

En este rubro (Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014) considera desglosado en tres tipos de instrumentos, los cuestionarios que se basan en preguntas que pueden realizarse abiertas o cerradas, sus contextos que se pueden realizar en forma auto administradas, entrevista, personal, vía telefónica, vía internet, el segundo tipo está enfocado a evaluar las actitudes y se implementan por medios de las escalas tipo Likert, diferencial semántico y el escalograma de Gutman,, mientras que el tercer tipo pueden ser los análisis de contenido cuantitativo, la observación, las pruebas estandarizadas e inventarios, los datos

secundarios que son producto de la investigación de otros investigadores, los indicadores, aparatos y equipos.

Los instrumentos de medición deben representar verdaderamente las variables de la investigación y además de considerar tres requisitos indispensables:

El primero es la confiabilidad que consiste en que el instrumento aporte resultados consistentes y coherentes, el otro aspecto es la validez definida como el grado en que un instrumento mide la variable que pretende medir y por último la objetividad conceptualizada como el grado en que el instrumento es permeable a los sesgos y tendencias del investigador facultado para administrar, calificar e interpretar (Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 197).

De acuerdo con Sampieri y colaboradores existen procedimientos para determinar la confiabilidad por ejemplo la medida de estabilidad, el método de formas alternativas o paralelas, el método de mitades partidas y las medidas de consistencia interna; mientras que de la validez se desprenden tres tipos de evidencia, de contenido, de criterio y de constructo que al final establecen la validez total.

La medición “es el proceso de vincular los conceptos abstractos con indicadores empíricos” que se planean y organizan y durante este proceso el instrumento de medición o de recolección de datos tiene un papel central sin él no se consideran los datos se puedan clasificar; también considera que la validez, confiabilidad y la objetividad no deben tratarse en forma separada, de faltar alguna el instrumento no es útil para llevar a cabo un estudio. (Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 199)

Se considera que existen tres cuestiones fundamentales para un instrumento o sistema de medición representadas por la operacionalización, la codificación y establecer los niveles de medición.

El concepto de operacionalización se describe “el paso de una variable teórica a indicadores empíricos verificables y medibles e ítems equivalentes entonces esta

operacionalización se fundamenta en la definición conceptual y operacional de la variable” (Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 211)

### **3.6.11. Descripción del desarrollo del proyecto (Descripción General del Estudio o Diseño de la intervención propuesta). (Descripción y Criterios de calidad).**

La UAG, define paso a paso el proceso investigativo implementando la descripción en el proceso, técnicas de recolección de datos, recursos metodológicos, humanos y materiales. (universidad Autónoma de Guadalajara, 2008)

En este rubro los criterios de calidad están centrados en explicar el proceso que se va a realizar para lograr el objetivo de la investigación.

La administración del proyecto implica seguir un diseño estructurado para tomarlo de referencia en diversos aspectos, el técnico, científicos, los posibles problemas de los presupuestos, es necesario seguir cada uno de los objetivos además de considerar los aspectos logísticos y cuáles serán cada una de las realizaciones del proyecto, en esta situación los administradores tienen que tener sus cálculos precisos de tiempo y presupuesto para cada actividad (Tamayo, 1999, pág. 25).

Para el autor antes citado proyecto es “pensamiento o el diseño de hacer algo; la planeación, y organización previa de las tareas y actividades necesarias para alcanzar algo” (Tamayo, 1999

### **3.6.12. Diseño Técnico y Metodológico Para el Análisis de los Datos e Información (Procesamiento de Datos)**

#### *3.6.12.1. A.- Forma de captura y validación de la información en la computadora*

De acuerdo a (Hernández et al. 2014, pág. 271), “El análisis cuantitativo de datos se lleva a cabo con una matriz de datos la cual esta guardada como archivo. Los pasos más importantes en el análisis de los datos son”:

- a) Decidir el programa de análisis de datos por utilizar
- b) Explorar los datos obtenidos en la recolección:

- c) Analizando de forma descriptiva dichos datos según la variable estudiada
- d) Visualización de datos por variable
- e) Evaluar la confiabilidad y validez del instrumento o instrumentos de medición utilizados

f) Analizar e interpretar con pruebas estadísticas el planteamiento e hipótesis (análisis estadístico inferencial)

- g) Realizar análisis adicionales.
- h) Preparar los resultados para presentarlos.

#### *3.6.12.2. B.- Forma en la que se describirán los datos*

Retomando de nueva cuenta a (Hernández et al. 2014, pág. 329) estima que “se realiza tomando en cuenta los niveles de medición de las variables mediante estadística descriptiva e inferencial derivándose la descriptiva en cuatro categorías entre las que destacan”:

- a) La distribución de frecuencias
- b) Medidas de tendencia central: media, mediana y moda
- c) Medidas de variabilidad: rango, desviación estándar y varianza
- d) Gráficas y puntuaciones z (en centro de recursos en línea)

Por otra parte, se contempla la inferencial: sirve para estimar parámetros y probar hipótesis, basándose en la distribución de la muestra, dividiéndose en análisis o pruebas paramétricas no paramétricas y multivariadas.

Siendo ejemplo de análisis paramétricos: el coeficiente de correlación a la regresión lineal, la prueba *t*, prueba de la diferencia de proporciones, análisis de varianza y análisis de covarianza.

Análisis no paramétrico: Chi cuadrada, coeficientes de Spearman y Kendall, coeficientes para tabulaciones cruzadas

Y como pruebas multivariadas son aquellas que se emplean exclusivamente en centros de recursos en línea.

### 3.6.12.3. C.- Hipótesis estadísticas de nulidad y alterna

Según Salinas et al. (2000), las hipótesis son aseveraciones derivadas de los objetivos específicos, las cuales manifiestan una relación productiva entre las variables de interés en aquellos estudios de causa-efecto. O bien expresan una diferencia con respecto a un valor preestablecido o con respecto a aquel correspondiente al de un grupo control.

El autor anterior expresa los siguientes ejemplos para la representación de las hipótesis:

“el nivel de colesterol alto (causa) se asocia una cifra elevada de presión arterial (efecto)”

“el promedio del valor del colesterol de la población A es mayor al promedio del nivel de colesterol de la población nacional”

De acuerdo con (Alvarez, 2011, pág. 83) “la hipótesis servirá como enlace entre la teoría y las situaciones del mundo real fungiendo como eslabón entre la teoría e investigación que lleva a descubrir nuevas aportaciones ofreciendo la solución o explicación al problema de investigación”

El autor (Martínez et al. 2013, pág. 73) menciona que “la elección de la prueba estadística depende igual de cómo se plantea la pregunta científica”: ejemplo: ¿Es la talla promedio de 10 años de edad, de medio socioeconómico bajo, diferente de la de los niños de la misma edad de un medio socioeconómico alto?

Una vez planteada la pregunta científica, se infiere que se trata de dos grupos independientes continuando con un grupo de variable de tipo cuantitativa por lo que se debe elegir a la prueba de *t* student no apareada.

Por lo que la selección de la prueba depende de la pregunta científica, así como en cuantos grupos se comparan como en el ejemplo anterior que son dos, del tipo de variable que en el caso fue cuantitativa, de la escala en el ejemplo es continua (la talla media en cm) y la comparación de esta variable en promedio de ambos grupos.

La hipótesis planteada referente al ejemplo anterior puede plantearse de la siguiente manera:

Hipótesis de trabajo alterna ( $H_a$ ) las tallas de los niños de 10 años de ambas muestras, de las dos condiciones socioeconómicas, son distintas, pero los niños de condición económica alta son más altas.

Debiéndose plantear la hipótesis nula que para el ejemplo sería de la siguiente manera:

Hipótesis de nulidad ( $H_0$ ) las diferencias observadas en las tallas de niños de las dos muestras de condición socioeconómica similar se deben al azar.

También debe establecer el nivel de significancia que en medicina habitualmente es de 5%.

Nivel de significancia: para todo valor de probabilidad igual o menor que 0.05, se acepta ( $H_a$ ) y se rechaza ( $H_0$ ).

Una vez planteada la hipótesis de trabajo se deduce que se trata de una variable cuantitativa de dos grupos independientes y que desea comparar los promedios de edad de ambos grupos.

Tomando en cuenta las características mencionadas y basándose en la elección de dos grupos independientes, con una variable cuantitativa se prefiere la prueba de  $t$  Student.

Probar una hipótesis conlleva a una serie de pasos denominados pruebas de hipótesis considerando las siguientes definiciones:

Hipótesis estadística; afirmación o conjetura acerca de una o más poblaciones. Su aceptación implica que los datos no proporcionan pruebas suficientes para refutarla. Por otro lado, su rechazo implica que la evidencia de la muestra la refuta.

Hipótesis nula: hace referencia a aquella hipótesis que se quiere probar. Siendo el rechazo de  $H_0$  resultado de la aceptación de  $H_a$

Donde una  $H_0$  referente a un parámetro poblacional se establecerá de manera que detalle el valor exacto del parámetro por el contrario la  $H_a$  admite la posibilidad de varios valores.

Ejemplo: si  $H_0: p=0.5$   $H_a$  incluirá los siguientes valores :  $p>0.5$   $p<0.5$  o  $p \neq 0.5$

Si se rechaza  $H_0$  cuando la hipótesis es verdadera se comete un error en tipo I que se denomina nivel de significación y se denota por  $\alpha=P$  (rechazar  $H_0/ H_0$  cierta) y la probabilidad de cometer un error de tipo II se denota por  $\beta=P$  (aceptar  $H_0/ H_0$  falsa)

Al trabajar con una muestra y no con toda la población, el rechazo o no de la hipótesis nula puede llevar a un error.

Contrastar la hipótesis de debe a Fisher y consiste en contrastar la  $H_0$  realizando un experimento que calcule la probabilidad en encontrar los resultados del experimento u otros más alejados de la  $H_0$  aceptando que la  $H_0$  es cierta.

Los pasos para realizar un contraste paramétrico de la población son:

- a) Establecer la hipótesis nula y la alterna
- b) Elegir el nivel de significación o nivel crítico  $\alpha$
- c) Seleccionar el estadístico de prueba que se empleara para probar la hipótesis
- d) Reunir los datos muestrales y calcular el valor del estadístico de prueba seleccionada
- e) Usar el valor del estadístico de prueba para calcular el valor de  $p$
- f) Rechazar  $H_0$  si  $p<\alpha$

#### 3.6.12.4. D.- Pruebas estadísticas a utilizar

Según lo expresado en la obra de (Martínez et al. 2013, pág. 87) la importancia del análisis estadístico reside en tomar la decisión de si la hipótesis se acepta o se rechaza; de esa dimensión por lo tanto la prioridad de elegir adecuadamente la prueba estadística que se va a utilizar.

Para poder comprender lo subsecuente es necesario retomar las características, tipo y escalas de medición de las variables clasificándose en dos grandes clases, las cuantitativas o intervalares cuyo atributo es que contara con una cantidad y sus escalas son continuas entre las cuales pueden contener decimales ejemplo la presión arterial, peso, edad, talla, IMC y las discretas que solo admiten números enteros, ejemplo: número de hijos, episodios de infección urinaria.

La otra clase son las variables cualitativas o categóricas de las que se derivan las ordinales es decir cuando llevan orden ejemplo: etapas de un tumor y las nominales es decir cuando se le asigna un nombre a la variable y esta puede ser dicotómica, si solo hay dos opciones de clasificación y policotómicas cuando existen más de dos opciones, ejemplo: de dicotómicas (vivo/muerto, sexo, estado civil) policotómicas (grupo sanguíneo, raza)

Este aspecto de clasificación de las variables permite elegir la prueba idónea, siendo para las cuantitativas paramétricas y en caso que el estudio contenga variables cualitativas se emplearán no paramétricas.

Es importante contemplar la escala de medición al realizar la elección de la prueba estadística idónea. Siendo en este caso los métodos estadísticos no paramétricos con escala nominal y ordinal para una muestra se dispone de las siguientes pruebas:

- a) Nominal: Prueba binomial, prueba  $\chi^2$ .
- b) Ordinal: Prueba Kolmogorov-Smirnov, prueba de rachas.

Los principales análisis estadísticos que pueden hacerse son estadística descriptiva para cada variable (distribución de frecuencias, medidas de tendencia centra y medidas de variabilidad), la transformación a puntuaciones razones y tasas, cálculos de estadística inferencial, pruebas paramétricas, análisis multivariados.

Las distribuciones de frecuencias contienen categorías, los códigos, las frecuencias absolutas, los números de casos, los porcentajes válidos y los porcentajes acumulados.

Estas pueden presentarse en forma gráfica, una distribución de frecuencias puede presentarse por medio de polígonos de frecuencias, las medidas de tendencia central son la moda, la mediana y la media. Las medidas de variabilidad son el rango (diferencia entre el máximo y el mínimo), la desviación estándar y la varianza. Las puntuaciones Z son transformaciones de los valores obtenidos a unidades de desviación estándar.

Una razón es la relación entre dos categorías; por otra parte, una tasa es la relación entre el número total de casos de una categoría y el número total de casos multiplicada por un múltiplo de diez.

Por otra parte, la confiabilidad se calcula mediante coeficientes de correlación alfa y KR 20 y 21.

La validez del criterio se obtiene mediante coeficientes de correlación y la del constructo por medio de análisis de factores.

Por otra parte, la estadística inferencial sirve para efectuar generalizaciones de la muestra a la población. Utilizándose para probar hipótesis y estimar parámetros. Basándose en la distribución de la muestra.

La curva o distribución normal es un modelo teórico sumamente útil su media es cero y su desviación estándar es 1.

El nivel de significancia y el intervalo de confianza son niveles de probabilidad de cometer un error o de equivocarse en la prueba de hipótesis o la estimación de parámetros. Siendo los niveles más comunes 0.05 y 0.01

Siendo los análisis o pruebas estadísticas paramétricas más utilizadas: el coeficiente de correlación de Pearson el cual estima un tipo de hipótesis correlacional, la regresión lineal la cual aparte de correlacional es causal, la prueba  $t$  contrasta la diferencia de grupos la ANOVA (Análisis de Varianza unidireccional con una variable independiente y factorial con dos o más valores independientes estiman una hipótesis por diferencia de grupos y causal.

Contemplando que en las pruebas estadísticas paramétricas las variables están medidas por un intervalos o razón.

En contraparte las pruebas no paramétricas más empleadas son: la chi cuadrada con un tipo de hipótesis que permite establecer correlación por diferencia de grupos, los coeficientes de correlación de Spearman y Kendall que son de tipo correlacional estas pruebas se utilizan con variables nominales u ordinales o relaciones no lineales.

#### *3.6.12.5. E.- Paquetes o programas estadísticos a utilizar*

Retomando la obra de (Hernández et al. 2014, pág. 274) refiere que “Los análisis estadísticos se llevan a cabo mediante programas computacionales, los más conocidos son: IBM SPSS, Minitab y SAS.”

El SPSS paquete estadístico para las ciencias sociales actualmente propiedad de IBM trabaja de una manera muy sencilla: este abre la matriz de datos y el investigador y usuario selecciona las opciones más apropiadas para su análisis tal como se hace en otros programas de una manera breve para resumir sus funciones se sugiere consultar un manual de su uso enlistándolas de manera concisa encontramos:

- El botón archivo
- Nuevo
- Abrir
- Abrir base de datos
- Leer datos de texto
- Cerrar
- Guardar
- Guardar como
- Repositorio

- Presentación preliminar
- Imprimir
- Datos usados recientemente
- Archivos utilizados recientemente
- Salir
- Editar: Se emplea para modificar archivos, manipular matriz
- Ver: para visualizar la barra de estado, editor de menús, fuentes, cuadrícula,

etiquetas de valor, marca datos imputados

- Datos: en este menú se puede definir las propiedades de las variables, así como el nivel de medición, copiar propiedades de datos, etc.

- Transformar: con este botón se despliegan las opciones de calcular variable, contar valores dentro de los casos, asignar rangos etc.

Analizar: por medio de esta opción se pueden solicitar análisis estadísticos que básicamente serían:

1. Informes (resúmenes de casos, información de columnas y renglones)
2. Estadísticos descriptivos (tablas de frecuencias, medidas de tendencia central y dispersión, razones y tablas de contingencia)
3. Tablas (personalizadas)
4. Comparar medias (Prueba  $t$  y ANOVA)
5. Modelo lineal general
6. Modelos mixtos
7. Correlaciones
8. Regresión (lineal, curvilínea y múltiple)
9. Loglineal
10. Redes neuronales

11. Clasificación (conglomerados y análisis discriminante)
12. Reducción de dimensiones (análisis de factores)
13. Escala (fiabilidad y escalonamiento multidimensional)
14. Pruebas no paramétricas
15. Predicciones
16. Supervivencia
17. Respuesta múltiple (escalas)
18. Análisis de valores perdidos
19. Imputación múltiple
20. Muestras complejas
21. Control de calidad
22. Curva COR

Minitab tiene una versión gratuita temporal incluye un considerable número de pruebas estadísticas, se abre una sesión para comenzar a utilizarlo entre sus comandos están los siguientes: archivo, editar, datos, calcular donde en esta última determina las estadísticas, columnas, de manera fundamental ejecuta los siguientes tipos de estadísticas:

1. Básica: descriptiva e inferencias
2. Regresión lineal y múltiple
3. Análisis de varianza (ANOVA)
4. DOE análisis de diseños experimentales
5. Graficas de control: de atributos, multivariados, de tiempo, individuales y grupales
6. Herramientas de calidad: diagramas de dispersión, Pareto, causa y efecto
7. Confiabilidad: análisis de distribución, planes de prueba, análisis de garantía
8. Análisis multivariado: conglomerados
9. Serie de tiempos: auto correlación

10. Tablas, tabla cruzada, Chi cuadrada
11. Estadística no paramétrica
12. EDA (Análisis exploratorio de datos, diagramas de caja, fotograma etc.)
13. Poder y tamaño de muestra

Otro programa sumamente difundido es el SAS sistema de análisis estadístico diseñado por la universidad de carolina del norte siendo muy completo para computadoras personales contienen una gran variedad de pruebas estadísticas (análisis de varianza, regresión, análisis de datos categóricos, análisis no paramétricos, etc.)

#### *3.6.12.5. F.- Presentación de tablas de salida*

Según (Hernández et al. 2014, pág. 327) “una vez que se obtienen los resultados de los análisis estadísticos (tablas, graficas, cuadros, etc.), las siguientes actividades que se sugieren son”:

La revisión de cada resultado con un análisis general, seguido de unos específico, sus valores resultantes contemplando su significado, tablas, diagramas, cuadros y gráficas.

El organizar resultados (primero descriptivos, por variable de estudio, luego los resultados relativos a la confiabilidad y la validez, posteriormente los inferenciales, que se pueden ordenar por hipótesis o de acuerdo al desarrollo de la misma)

El cotejar diferentes resultados y su congruencia y en caso de que sean inconsistentes volver a los, se sugiere evitar combinar tablas, diagramas o graficas que repitan datos.

Priorizar la información más valiosa que es en gran parte resultado de la actividad anterior sobre todo si se van a producir reportes.

El copiar o formatear las tablas en el programa con el cual se elaborará el reporte ya sea en Word procesador de textos programas como SPSS o Minitab permiten transferir resultados de tablas directamente al procesador de textos.

Comentar o describir brevemente la esencia de los análisis, valores, tablas, diagramas y gráficas. Volver a revisar los resultados y finalmente presentar el reporte de investigación.

### 3.7. Plan de Presentación de la Información

Hernández, et al. (2017) señalan que el proyecto de investigación estará completo cuando se comuniquen los resultados; es decir, el proyecto debe difundirse para que continúe la evolución del conocimiento y la resolución de problemáticas. Tu estudio no existe si no se comparte y se da a conocer entre los interesados. Incluso, algunos expertos consideran que el paso final de una investigación es comunicar los resultados para ser conocidos por una comunidad académica, discutirlos y, así, contribuir al conocimiento científico universal. Este proceso de divulgación se lleva a cabo de varias maneras, tanto formales como informales. Entre los medios tradicionales de la comunicación de tu estudio se encuentran: tesis, tesinas, reportes de investigación, libros, artículos, carteles, ponencias de congresos, presentaciones audiovisuales, informes, entre otros.

Cualquiera que sea el medio, debemos identificar las normas para elaborar el reporte final, ya que normalmente varían en extensión y criterios de redacción. La tendencia actual es incluir solo los elementos y contenidos realmente necesarios, para que los resultados sean discutidos y comprendidos, lo que significa que no basta con expresarlos si no que, además, la audiencia entienda con claridad el contenido (pág.232).

Hernández, et al.( 2014) han concluido que antes de preparar un reporte es necesario que reflexione respecto de las siguientes preguntas ¿Cuál fue el motivo o motivos que originaron el estudio? ¿Cuál es el contexto en que habrán de presentarse los resultados? (pág. 338).

Para que se presente los resultados dependerá la respuesta de dichas preguntas.

Las sesiones de un reporte de información son las siguiente:

1. Portada: La portada lleva el título de la investigación, el nombre del autor o los autores y la institución a la que pertenecen (por ejemplo, tu escuela) o el nombre de la institución que patrocina el estudio, así como la fecha y el lugar en que se presenta el informe.

2. Índice: se divide en índice de contenido que incluye contenido, apartado y sub apartados y índice de tablas y figuras.

3. Resumen: constituye lo esencial del reporte.

4. Términos claves: son términos que identificas al tipo de investigación y motores de búsquedas a encontrar los documentos pertinentes.

5. Cuerpo del documento: las partes que integran el cuerpo del documento, existen variantes entre los diferentes campos del conocimiento, asociaciones científicas, normas editoriales y perspectivas del investigador; en general contiene introducción, marco teórico, método, resultado, discusión (Hernández, et al. 2017, pág. 237-240).

6. Referencias y bibliografía: Son las fuentes primarias utilizadas por el investigador para elaborar el marco teórico u otros propósitos; se incluyen al final del reporte, ordenadas alfabéticamente y siguiendo un estilo de publicaciones (APA, Harvard, Vancouver).

7. Para desarrollar el reporte siempre debemos seguir un estilo de publicación, el cual nos indica cómo citar las referencias en el texto del informe e incluirlas en la bibliografía (lista de referencias), así como la manera de presentar tablas, figuras, ecuaciones y otros elementos. Es una forma que las comunidades académicas han desarrollado para construir estándares homogéneos en la redacción de reportes y dar crédito a las fuentes originales consultadas, así como comunicarle al lector dónde puede localizarlas. Los principales estilos de publicación son: APA (American Psychological Association), Vancouver, Harvard, Chicago, MLA (Modern Language Association). Cada uno tiene sus propias reglas y pueden encontrarse manuales sobre el estilo específico (Hernández, et al. 2014, pág 348).

8. Reconocimiento y declaración de no conflicto de intereses.

En los artículos suelen agregarse al final los agradecimientos y una declaración de que el autor o autores no tienen conflicto de intereses respecto a la autoría y la publicación del artículo. También se menciona, si aplica, la fuente de financiamiento del estudio (Hernández, et al. 2017, pág. 243).

### Reportes de Investigación

Los reportes de investigación requieren en escribir y revisar lo escrito una y editar, basándose en nuestra propia crítica y comentarios de los demás, hasta que estemos satisfechos con la claridad de nuestras explicaciones y narrativa.

Desde luego no hay escrito ni informe perfecto, pero aquellos documentos que se revisan cuidadosamente varias veces por el propio autor y otros investigadores, tienen mayor probabilidad de resultar comprensibles, precisos, concisos, y apegados a las reglas de publicación de los estilos aceptados por las comunidades académicas y profesionales, así como las reglas de idioma en la cual fueron elaborados.

Algunas recomendaciones para redactar un informe de investigación son las siguientes:

- Trabaje siguiendo un boceto o bosquejo.
- Al redactar un apartado o un capítulo tenga en cuenta lo demás.
- Utilice la *oz activa*
- Al redactar mezcle adecuadamente los tiempos.
- Elimine términos ambiguos, repetantes, o innecesarios.
- Busque sinónimos para no duplicar palabras en una misma oración o párrafo.
- Comience el capítulo de la tesis o parte del documento con párrafo introductorio y señale la estructura.
- Al final de cada parte, escriba oraciones o párrafos de transición para señalar lo que sigue en la próxima.
- Vaya ligando los párrafos paulatinamente

- En los primeros párrafos que redacte de cada apartado, suprima la autocrítica, deje fluir la escritura. Ya que perciba la fluidez, entonces revise críticamente.
- Al redactar el marco teórico o revisión de la literatura revise que cada sesión esté vinculada con el planteamiento del problema.
- Cabe descartar que reportes para publicarse, como los artículos de una revista se desarrollan todos los elementos de una manera muy concisa o resumida.
- En todo momento deben buscarse explicaciones directas, así como eliminar explicaciones, argumentos innecesarios, y redundancia no justificada.

En el lenguaje debe ser muy cuidadoso, no debemos de utilizar despectivos refiriéndose a personas con capacidades distintas, grupos étnicos diferente al nuestro, para ello es necesario consulta algún manual.

Para desarrollar un reporte siempre debemos seguir un estilo de publicación, el cual nos indica como citar las referencias del informe e incluirlas en la bibliografía, así como la manera de presentar tablas, figuras, ecuaciones y otros elementos.

Es una forma que las comunidades académicas han desarrollado para construir estándares homogéneos en la redacción de los reportes y dar crédito a fuentes originales consultadas, así como comunicarle al lector donde consultarlas (Hernández, et al. 2017, pág. 245).

Los principales estilos de publicación son:

- APA (American Psychological Association)
- Vancouver
- Harvard
- Chicago
- MLA (Modern Language Association)

Cada uno tiene sus propias reglas y pueden encontrarse manuales el estilo específico. Por otro lado, un buen reporte debe demostrar que la investigación respondió con claridad al planteamiento de problema, ese es el mejor parámetro (Hernández, et al. 2014, pág. 330-340).

### 3.8. Aspectos o Consideraciones Éticas

La ética debe asegurar la transferencia y combatir el fraude científico según Avanzas, et al. (2011) describe la integridad de la investigación como una serie de buenas prácticas que abarca la honestidad intelectual para proponer, ejecutar y presentar los resultados, protección de las personas que intervienen en la investigación y el cumplimiento de las responsabilidades mutuas entre los investigadores (pág. 427).

La mayoría de los autores y de las instituciones no tratan el tema de la integridad en el tema de la integridad de las investigaciones ya que no se duda que la comunidad científica cumpla con las normas de las buenas prácticas; sin embargo, la presión por la publicación puede llevar que no se sigan los estándares de calidad y algunos de los casos son:

FFP hace mención a la fabricación, falsificación y plagio al proponer o llevar acabo o revisar una investigación, así como en la publicación de sus resultados.

Las consecuencias de la mala práctica científica no solo recaen en el investigador considerado culpable. Sin embargo, si la mala conducta no se detecta y los resultados de la investigación fraudulenta se publican, la comunidad científica perderá el tiempo y recurso tratando de replicar los hallazgos publicados. Los resultados publicados con datos fabricados pueden influir negativamente en la práctica clínica.

#### 3.8.1. Autoría

El crédito de la autoría deber basarse en:

1. Las contribuciones sustanciales a la concepción, y el diseño, adquisición de datos y sus análisis e interpretación.

2. La redacción del artículo o la revisión del contenido intelectual.
3. La aprobación de la revisión final que sea publicado.

### 3.8.2. Conflicto de Intereses

Se trata de un problema que no existe límite ético preciso en el cual se trata de buscar el equilibrio entre el rigor científico, exento de las manipulaciones con fines personales o empresariales y la posibilidad que la industria que tenga la capacidad desarrollar nuevos productos, equipos, y tecnología y resultados que estén a la vista de la comunidad científica.

La mayoría de las publicaciones actualmente exigen la declaración de potenciales de conflictos de intereses, es obligatorio y responsabilidad del autor (Avanzas, et al. 2011, pág. 427-429).

### 3.8.3. La Protección de los Derechos de los Pacientes

Fathalla & Fathalla (2008) indicaron que los pacientes tienen un derecho a la privacidad que no debe infringirse sin su consentimiento fundamentado. La identificación de la información no deberá publicarse en las descripciones escritas, las fotografías y los árboles genealógicos, a menos que la información sea trascendental para los fines científicos y que el paciente de su consentimiento informado por escrito (Pág. 165).

### 3.9. Consideraciones de Bioseguridad

Según la Comisión Nacional de arbitraje Médico: En caso de realizar toma de muestras biológicas, incluir una descripción breve del proceso de eliminación o en caso de ser transportadas fuera de la institución, el procedimiento y nombre del responsable. También las medidas de seguridad en caso de utilizar material radiactivo, manipulación genética de agentes patógenos, uso de sustancias potencialmente tóxicas (CONAMED, 2019, pág. 131).

Para la Academia Biomédica Digital (2007) indica que toda investigación que involucre contacto directo con individuo, comunidades y que tenga una incidencia sobre organismos de individuos debe cumplir con normas de bioseguridad. Esto involucra las ciencias sociales y las ciencias biológicas (pág. 32).

- En la investigación clínica con humanos, el acto profesional debe ser efectuado por un especialista.
- La persona que es sujeto de investigación debe ser debidamente informada acerca del beneficio acerca si recibirá un beneficio personal o solo contribuirá con un conocimiento científico.
- Siempre debe respetarse el derecho de la integridad de la persona que participa como sujeto de investigación.
- El equipo investigador y las instituciones asociadas al estudio deben comprometer sea preservar el carácter confidencial de la información, que tiene el paciente como derecho.
- La investigación genética con humanos se regirá por los principios de la Declaración Universal de los Derechos Humanos y del Genoma Humano.
- Para la utilización adecuada de los animales debe aplicarse el enunciado de "las tres erres", el cual consiste en: Reemplazar (los animales vivos por métodos de cultivo in vitro y otros métodos opcionales como el uso de modelos matemáticos, la simulación en computadoras), Reducir (el número de experimentos evitando duplicaciones, mejorando el análisis estadístico) y Refinar (mejorar las técnicas experimentales a fin de minimizar el sufrimiento de los animales).
- Los animales seleccionados para un experimento deben ser de la especie, la calidad y edad apropiada con el objetivo de la misma y su número debe ser el mínimo.

- Todo procedimiento que cause dolor en animales debe ser siempre con anestesia y supervisado por el investigador.
- Cuando sea necesario sacrificar los animales debe ser por medio de técnicas sin dolor y sin sufrimiento.

### 3.10. Anticipación de Resultados

Para Baldin, et al. (2013) definen los resultados a la sección donde el autor presenta el producto de su trabajo, se deben describir en forma narrativa, empezando por obtener un panorama general de la característica del grupo o grupos estudiados (esto comprenden la edad, sexo). Y de esa manera fundamentar que los sujetos de estudios fueron adecuados.

Posteriormente, se debe presentar los datos relacionados con cada objetivo de trabajo de manera secuencial, analizando por separado cada variable. El autor se puede ayudar con tablas, cuadro o gráficas, según considere necesario (Pág. 124).

### 3.11. Referencias Documentales

Según el Manual de publicación de formato APA 7a edición la lista de referencia al final del documento proporciona la información necesaria para identificar y recuperar cada obra citada en el texto. Dicha lista de obras apoya específicamente las ideas, afirmaciones, y concepto de un trabajo, en cambio una bibliografía cita obras para antecedentes o lectura adicional y puede incluir notas descriptivas. (Saber de Programas, 2020)

Las referencias están organizadas por un grupo, categoría, y tipo. Los grupos de referencia son obras textuales, conjuntos de datos, software, y pruebas, medios audiovisuales, y medios de línea.

Una referencia generalmente contiene cuatro elementos: autor, fecha, título y fuente, cada elemento responde una pregunta.

Autor ¿quién es el responsable de la obra?

Fecha ¿cuándo se publicó la obra?

Título ¿cómo se llama la obra?

Fuente ¿dónde puedo recuperar la obra?

Considerar esto cuatro elementos y responder a estas preguntas ayudara a crear una referencia para cualquier tipo de trabajo. Por lo cual el estilo de APA proporciona las directrices para la creación de una lista de referencia. (Asociación Americana de Psicología, 2021)

### 3.12. Administración del Proyecto

Es un plan de trabajo o un plan de actividades, que muestra en un orden lógico y secuencial la duración del proceso investigativo, en una forma gráfica o de tabla. La especificación de las actividades depende del tipo de estudio que se desea realizar. (Universidad Panamericana, 2002)

#### 3.12.1. Cronograma de Actividades

Es la descripción de las actividades en relación con el tiempo en el cual se van a desarrollar; lo cual implica, primero que todo, determinar con precisión cuáles son esas actividades, a partir de los aspectos técnicos presentados en el proyecto.

De acuerdo con los recursos, el tiempo total y el equipo humano con que se cuenta, se calcula para cada uno de ellos el tiempo en el cual habrán de ser desarrolladas. Este cálculo debe hacerse en horas/hombre y debe presentar cierta tolerancia para efectos de imprevistos. (ICFES, 2009, pág. 117)

Para la presentación del cronograma se utilizan generalmente diagramas, los cuales permiten visualizar el tiempo de cada actividad, sobre todo en aquellos casos en que hay varias actividades en un mismo tiempo.

Incluirá progresivamente en tiempo las siguientes actividades a realizarse en todo el proceso que dure la investigación:

- a) Eliminación del tema a estudiar
- b) Recuperación, revisión y selección de la bibliografía.
- c) Elaboración del protocolo.
- d) Planeación operativa: Estudio piloto y estandarización de técnicas
- e) Recolección de la información
- f) Análisis de los resultados
- g) Escritura de tesis e informes.
- h) Otras actividades como solicitud de financiamientos, solicitud de análisis

específicos, auditorías. (IMSS, 2016, pág. 08)

Según Villarreal Rios (2013) refiere que la administración del tiempo inicia cuando el protocolo se envía a registro ante el comité local de investigación (pág. 135).

Ejemplo cronograma de actividades en meses

Metas/Actividades	2020-2021											
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
1. Revisión de Artículos sobre estudios de SARS-CoV-2.	■	■	■	■								
2. Recolección de datos y elaboración de base de datos.	■	■	■	■								
3. Análisis de resultados.					■	■	■					
4. Escritura de artículo y/o tesis.								■	■	■		
5. Presentación de resultados en foros de investigación.											■	■

Ilustración 1. Cronograma

Fuente de elaboración propia.

### 3.12.1.1. A.- Elección y delimitación del tema a estudiar

El investigador o investigadora plantea un problema de estudio delimitado y concreto sobre el fenómeno, aunque en evolución. Sus preguntas de investigación versan sobre cuestiones específicas. El tiempo estipulado dependerá de la inversión que el investigador (a) realicen en desarrollo.

#### *3.12.1.2. B.- Recuperación, revisión y selección de la bibliografía*

Deberán redactarse de acuerdo a los lineamientos internacionales ya establecidos para la redacción del escrito médico, siguiendo el estilo que aparece en las instrucciones para los autores en la revista Archives of Medical Research. Es recomendable abstenerse de usar como referencias los datos de resúmenes, observaciones no publicadas y/o comunicaciones personales. (IMSS, 2016, pág. 08)

Se deberá considerar la literatura más reciente e importante acerca del problema, limitaciones de estudios previos y formas de superarlas, enfoques teóricos del problema, resumen del estado del arte del estudio del problema. (Palma, 2005, pág. 13)

#### *3.12.1.3. C.- Diseño o elaboración del protocolo*

Este apartado es de gran relevancia en un trabajo porque describe el diseño de la investigación, incluyendo premisas y limitaciones. Debe explicar cómo la llevará a la práctica, justificando la elección de métodos y técnicas. Sólo se incluye en investigaciones de laboratorio o de campo.

#### *3.12.1.4. D.- Registro de protocolo y formularios*

Gestionar ante el comité local el registro de protocolo de investigación para su aprobación y dictamen a través de oficio de solicitud.

#### *3.12.1.5. E.- Levantamiento de datos por el encuestador*

Levantamiento de los instrumentos de recolección de datos a la fuente de estudio a través de instrumento de recolección de datos.

### 3.12.1.6. F.- Planeación operativa, estudio piloto y estandarización de técnicas

Malhotra (2004) define la prueba piloto como la aplicación de un cuestionario a una pequeña muestra de encuestados para identificar y eliminar los posibles problemas de la elaboración de un cuestionario (pág. 72).

### 3.12.1.7. G.- Recolección de la información

La recolección de los datos se fundamenta en la medición (se miden las variables o conceptos contenidos en las hipótesis). Esta recolección se lleva a cabo al utilizar procedimientos estandarizados y aceptados por una comunidad científica. Para que una investigación sea creíble y aceptada por otros investigadores, debe demostrarse que se siguieron tales procedimientos. Como en este enfoque se pretende medir, los fenómenos estudiados deben poder observarse o referirse al “mundo real”. Recolección de datos Acopio de datos en los ambientes naturales y cotidianos de los participantes o unidades de análisis. (Hernández, Fernández, & Babtista, 2014, pág. 397)

Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzca a reunir datos con un propósito específico. Este plan incluye determinar:

a) ¿Cuáles son las fuentes de las que se obtendrán los datos? Es decir, los datos van a ser proporcionados por personas, se producirán de observaciones y registros o se encuentran en documentos, archivos, bases de datos, etcétera.

b) ¿En dónde se localizan tales fuentes? Regularmente en la muestra seleccionada, pero es indispensable definir con precisión.

c) ¿A través de qué medio o método vamos a recolectar los datos? Esta fase implica elegir uno o varios medios y definir los procedimientos que utilizaremos en la recolección de los datos. El método o métodos

d) Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzca a reunir datos con un propósito específico. Este plan incluye determinar:

e) ¿Cuáles son las fuentes de las que se obtendrán los datos? Es decir, los datos van a ser proporcionados por personas, se producirán de observaciones y registros o se encuentran en documentos, archivos, bases de datos, etcétera.

f) ¿En dónde se localizan tales fuentes? Regularmente en la muestra seleccionada, pero es indispensable definir con precisión.

g) ¿A través de qué medio o método vamos a recolectar los datos? Esta fase implica elegir uno o varios medios y definir los procedimientos que utilizaremos en la recolección de los datos. El método o métodos deben ser confiables, válidos y “objetivos”.

h) Una vez recolectados, ¿de qué forma vamos a prepararlos para que puedan analizarse y respondamos al planteamiento del problema?

#### *3.12.1.8. H.- Diseño de base de datos*

Se deberá elegir el programa estadístico para el análisis de datos, este deberá contener las variables de estudio.

#### *3.12.1.9. L.- Planeación del análisis estadístico*

Si la investigación es cuantitativa o mixta, indique los paquetes computarizados a utilizar; los tipos de análisis invariables y multivariantes que se realizarán; y los coeficientes estadísticos a procurar. Si es cualitativa y se utilizará algún software especial, indique cuál es y/o el tipo de análisis cualitativo que hará. (Universidad Panamericana, 2002, pág. 7)

#### *3.12.1.10. J.- Captura de datos*

Se introducirán los datos en el software seleccionado tomando en cuenta a cada una de las variables de estudio.

#### *3.12.1.11. K.- Ejecución del análisis estadístico*

Describa cómo se realizarán el procesamiento de la información (resumen y presentación en tablas y cuadros de salida) y el análisis de resultados (contrastación con objetivos, preguntas e hipótesis, y con los enfoques teóricos (Palma, 2005, pág. 12)

#### *3.12.1.12. L.- Análisis de los resultados*

Ejecutar el estadístico en relación al objetivo de la investigación y resultados buscando. (Malhotra, 2004, pág. 72)

#### *3.12.1.13. M.- Elaboración de informes parciales*

Los reportes de investigación requieren de escribir, revisar lo escrito una y otra vez, y editar, basándonos en nuestra propia crítica y los comentarios de los demás, hasta que estemos satisfechos con la claridad de nuestras explicaciones y narrativa (y que colegas o pares nos aprueben el documento). Desde luego, no hay escrito ni informe perfecto, pero aquellos documentos que se revisan cuidadosamente varias veces por el propio autor y otros investigadores, tienen una mayor probabilidad de resultar comprensibles, precisos, concisos y apegados a las reglas de publicación de los estilos aceptados por las comunidades académicas y profesionales, así como a las reglas del idioma en el cual fueron elaborados. (Hernández, Fernández, & Babtista, 2014, pág. 549)

#### *3.12.1.14. N.- Elaboración del informe final*

El informe final agrupa y consolida algunos elementos del proyecto de investigación y elimina algunas subdivisiones, principalmente las que hicieron parte de la fase lógica. (Hernández, Fernández, & Babtista, 2014, pág. 466).

Siguiendo las siguientes recomendaciones:

- 1) Trabaje siguiendo un boceto o bosquejo (inicie con un primer índice o índice tentativo).
- 2) Al redactar un apartado o capítulo tenga en mente los demás (por ejemplo, si está redactando el método, concéntrese en éste, pero considere el índice tentativo de los capítulos de resultados y discusión y lo que escribió en el marco teórico).
- 3) Utilice la voz activa.
- 4) Al redactar mezcle adecuadamente los tiempos (tal autor señala..., el instrumento utilizado fue..., esta investigación difiere de otras en..., la hipótesis nula se acepta, los resultados son consistentes Con, la muestra fue..., se midió...).
- 5) Elimine términos ambiguos, redundantes o innecesarios.
- 6) Busque sinónimos para no duplicar palabras en una misma oración o párrafo.
- 7) Comience cada capítulo de la tesis o parte del documento con un párrafo introductorio y señale la estructura, es decir, cómo está compuesto (aplica a marco teórico, método, resultados y discusión).
- 8) Al final de cada parte, escriba oraciones o párrafos de transición para señalar lo que sigue en la próxima. Vincule entre apartados de una misma sección o capítulo y evite “saltos conceptuales”.

#### 3.12.1.15. Ñ.- *Escritura de tesis e informes*

Para desarrollar el reporte siempre debemos seguir un estilo de publicación, el cual nos indica cómo citar las referencias en el texto del informe e incluirlas en la bibliografía (lista de referencias), así como la manera de presentar tablas, figuras, ecuaciones y otros elementos. Es una forma que las comunidades académicas han desarrollado para construir estándares homogéneos en la redacción de reportes y dar crédito a las fuentes originales consultadas, así como comunicarle al lector dónde puede localizarlas.

### 3.12.1.16. O.- Exposición de resultados

Se recomienda, una vez que se obtengan los resultados de los análisis estadísticos (tablas, gráficas, cuadros, etc.), las siguientes actividades, sobre todo para quienes se inician en la investigación:

- 1) Revisar cada resultado [análisis general → análisis específico → valores resultantes (incluida la significación) → tablas, diagramas, cuadros y gráficas.
- 2) Organizar los resultados (primero los descriptivos, por variable del estudio; luego los resultados relativos a la confiabilidad y la validez; posteriormente los inferenciales, que se pueden ordenar por hipótesis o de acuerdo con su desarrollo).
- 3) Cotejar diferentes resultados: su congruencia y en caso de inconsistencia lógica volverlos a revisar. Asimismo, se debe evitar la combinación de tablas, diagramas o gráficas que repitan datos. Por lo común, columnas o filas idénticas de datos no deben aparecer en dos o más tablas. Cuando éste es el caso, debemos elegir la tabla o elemento que ilustre o refleje mejor los resultados y sea la opción que presente mayor claridad. Una buena pregunta en este momento del proceso es: ¿qué valores, tablas, diagramas, cuadros o gráficas son necesarias?, ¿cuáles explican mejor los resultados.
- 4) Priorizar la información más valiosa (que es en gran parte resultado de la actividad anterior), sobre todo si se van a producir reportes ejecutivos y otros más extensos.
- 5) Copiar o “formatear” las tablas en el programa con el cual se elaborará el reporte de la investigación (procesador de textos —como Word— o uno para presentaciones, como Power Point, Flash, Prezi).
- 6) Algunos programas como SPSS y Minitab permiten que se transfieran los resultados (tablas, por ejemplo) directamente a otro programa (copiar y pegar). Por ello, resulta conveniente usar una versión del programa de análisis que esté en el mismo idioma que se empleará para escribir el reporte o elaborar la presentación. Aunque, de no ser así, el texto de las tablas y gráficas puede modificarse, únicamente es más tardado.

- 7) Comentar o describir brevemente la esencia de los análisis, valores, tablas, diagramas, gráficas.
- 8) Volver a revisar los resultados.
- 9) Y, finalmente, elaborar el reporte de investigación. (Hernández Sampieri et al. 2017, págs. 245-246)

A través de lineamientos o estándares definidos en la convocatoria del congreso, foro o certamen. Estos estándares son para el escrito que se presenta o publica, así como para los materiales adicionales requeridos (por ejemplo, presentación audiovisual, video, resumen gráfico para cartel).

El planteamiento de nuestro estudio debe encuadrar dentro del tema del congreso y tenemos que ajustarnos a la normatividad definida para las ponencias. (Hernández, Fernández, & Babtista, 2014, pág. 503)

#### *3.12.1.17. P.- Otras actividades como solicitud de financiamientos, solicitud de análisis específicos, auditorías*

*Solicitud de financiamiento.* Las agencias que financian investigaciones saben que una propuesta que estime costos por debajo de los del mercado, y de la competencia, puede resultar en insuficiencia de recursos para cumplir con todo el trabajo y mantener el nivel de calidad pactado. Sólo bajo circunstancias especiales —como contar con recursos instalados que permitan economías de escalase justificará hacer presupuestos con montos más bajos que los que exige el mercado. Las agencias que financian investigaciones también saben que sus recursos son limitados y no se van a inclinar por propuestas infladas.

“Por lo tanto, lo prudente es no estar por debajo de los precios del mercado de la competencia ni muy por encima de ellos. En todo caso, el currículum vitae de cada investigador y la calidad de la propuesta deberían ser garantía de la seriedad de su ejecución y de la calidad de sus resultados y justificar así los costos estimados” (Palma, 2005, pág. 16)

*Solicitud de análisis específicos, auditorías.* La evaluación de la investigación está presente en todo proyecto, pues en último caso es ésta la que decidirá la realización o no del proyecto, mientras que algunos proyectos en diferentes áreas podrían presentarse como investigación evaluativa, por lo que según el tipo de estudio se realizaran análisis específicos, como los análisis de mercado, análisis de cliente, o los que requiera para sustentar la investigación.

Para la solicitud de auditoría es necesario tener en cuenta lo que se evalúa, que normalmente es el proyecto, la entidad, el conocimiento científico y el investigador. El más importante es el diseño del proyecto que es el que determina el proceso evaluativo de la investigación.

La evaluación debe ser periódica y sistemática, así como determinada por una metodología aceptada por la institución, para que sea objetiva y se pueda mantener en forma continua. Teniendo el control el cual es un proceso por el cual se supervisa y asegura el desarrollo del diseño, técnico, presupuestal, manejo de recurso, informes de avances, ajustes al diseño y cronograma, para asegurarse que los objetivos y el diseño de la investigación se ejecuten de manera adecuada. (Malhotra, 2004, pág. 78)

### ***3.12.2. Recursos: Humanos, Físicos (Materiales o infraestructura o equipo) y Técnicos. (Descripción y Criterios de calidad)***

Descripción: Se indica y describe el material y equipo que se empleará para el desarrollo del proyecto de investigación. Además, se incluye el recurso humano (investigadores, técnicos, etc.) que participará. (Tamayo, 1999).

Criterios de calidad: N/A

### **3.12.3. Financiamiento o Presupuesto (Privado o públicos) (Descripción y Criterios de calidad)**

Descripción: El presupuesto de una empresa es un plan que recoge todas las operaciones y recursos para lograr los objetivos marcados, expresado en términos monetarios. Queramos o no, el presupuesto de una empresa es algo a tener muy en cuenta a la hora de realizar cualquier acción. Marcar un presupuesto es adelantarse al futuro para evitar contratiempos o problemas.

Cuando se hace un presupuesto se está planeando lo que se quiere en un futuro y el dinero que se va a invertir en ello. De esta manera se debe especificar cada gasto que va a producirse en cada acción establecida. Cuando, por ejemplo, se hace un viaje de empresa, no sólo se debe especificar el coste del viaje en sí, sino también se ha de contemplar el alojamiento, las comidas, los desplazamientos, etc. de esta forma, desde el primer momento, se conoce el importe total de la acción y es posible hacer una previsión de lo que se puede y no se puede gastar en el resto.

Para que un presupuesto sea completo, debe crearse lo que se llama un presupuesto maestro, que es el principal, en el que se incluyen todas las áreas de la empresa para tener una visión global de los gastos y ganancias de la compañía. En este presupuesto se recogen todos los gastos de los presupuestos de operación y el financiero.

El financiamiento permite a las personas y a las compañías realizar fuertes inversiones. Así, a futuro devolverán el crédito obtenido, incluso de manera distribuida en el tiempo. Aunque la desventaja es que suelen cobrarse intereses (Tamayo, 1999)

Los intereses son los gastos financieros que se pagan por disponer de dinero y hoy y no tener que esperar al futuro para hacer uso de ese capital.

Criterios de calidad: N/A

#### **3.12.4. Factibilidad. (Descripción y Criterios de calidad)**

Descripción: La factibilidad es el análisis de los costos e ingresos de un proyecto en un esfuerzo por determinar si resulta o no lógico y posible poder completarlo. Es un tipo de análisis de costo-beneficio del proyecto examinado, que evalúa si es posible implementarlo.

Este término significa la evaluación y el análisis del potencial de un proyecto para respaldar el proceso de toma de decisiones, mediante la identificación objetiva y racional de sus fortalezas, debilidades, oportunidades y riesgos asociados. Además, los recursos que se necesitarán para implementar el proyecto y una evaluación de sus posibilidades de éxito.

El análisis de viabilidad económica es el método más utilizado para determinar la eficiencia de un nuevo proyecto. También conocido como análisis de costos, ayuda a identificar la ganancia esperada contra la inversión de un proyecto.

El costo y el tiempo son los factores esenciales involucrados en este campo de estudio. Se evalúa el costo de desarrollo y el costo de operación. También se calcula el marco de tiempo aproximado para recibir los retornos contra la inversión, tomando en cuenta el valor futuro del proyecto.

Realizar un análisis de factibilidad es un paso importante para evaluar los costos, beneficios, riesgos y beneficios de una nueva empresa. (Edita, 2020)

Criterios de calidad: N/A

#### **3.13. Referencias Bibliográficas O Recomendadas. (Descripción Y Criterios De Calidad).**

Descripción: Al elaborar un escrito o documento académico, se deben agregar referencias en el texto para indicar qué autores o trabajos similares sustentan el trabajo que se presentará en el protocolo de investigación. Siempre es necesario, sobre todo en la revisión de la literatura o en el marco teórico, referir nuestro trabajo a otras investigaciones desarrolladas por autoridades en la materia, especialistas o autores con experiencia en el tema. A esto se le

denomina citar. Específicamente, al hecho de informar en el texto, sobre otros autores o publicaciones relacionadas con el tema, se le llama 'citar en el texto'. Por ejemplo, para desarrollar estas notas se refiere al trabajo desarrollado por autores como Raúl Rojas Soriano (2002); anotando su primer apellido, una coma y el año en que se publicó su trabajo (Rojas, 2002). Cuando el trabajo citado tiene más de dos autores: (Bond et al. 1996). Las referencias bibliográficas se ordenan por número ordinal, de acuerdo a su aparición en el cuerpo del trabajo escrito.

Aunque existen muchas formas y estilos para lo que conocemos como citas y referencias bibliográficas, los investigadores y académicos en cada disciplina o especialidad acostumbran utilizar una específica. Esta forma o estilo se define, principalmente, por los lineamientos editoriales de las revistas especializadas o consejos editoriales de los órganos que publican los trabajos. (Bibliotecología, 2017)

Criterios de calidad: Norma APA séptima edición.

### **3.14. Anexos: (Descripción y Criterios de calidad)**

Descripción: Un anexo es una información extra que se suele incluir al final de un trabajo escrito y que aporta datos que sirven para ampliar lo que se ha puesto de manifiesto durante el escrito: (Conomipedia, 2020).

Criterios de calidad: Se incluyen imágenes, datos, mapas, referencias de otros autores que sirven para enriquecer y dar sentido global al trabajo que se ha elaborado previamente. Muchos de estos datos sirven de explicaciones. No son obra del propio autor, sino que esos materiales son de otros escritores, o profesionales.

#### **3.14.1. Documentos Adjuntos: (Descripción y Criterios de calidad)**

Descripción: Un archivo adjunto es un documento que se envía junto con un mensaje. Imagina un mensaje escrito en una hoja con un clip que sostiene algunas fotos u otro

documento, de esta misma forma puedes enviar archivos adjuntos por correo electrónico (La respuesta, 2021).

Criterios de calidad: NA

#### **3.14.1.1. - Carta de consentimiento informado escrito en caso pertinente.**

##### **(Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: Un archivo adjunto es un documento que se envía junto con un mensaje. Imagina un mensaje escrito en una hoja con un clip que sostiene algunas fotos u otro documento, de esta misma forma puedes enviar archivos adjuntos por correo electrónico. La carta de Consentimiento Informado es el documento en que se plasma un proceso fundamental en toda investigación científica con humanos. Durante este proceso, se informa apropiadamente al sujeto acerca de los posibles riesgos y beneficios personales, así como de la relevancia científica de la investigación. (La Carta de Consentimiento Informado, 2010)

Criterios de calidad: NA

#### **3.14.1.2. - Deberá incluir los anexos necesarios de acuerdo con las características específicas de cada estudio. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: suelen formar parte de un trabajo escrito, se pueden presentar en otros soportes además de texto.

Criterios de calidad: Pueden incluir mapas, fotografías, diagramas, infografías, gráficos

#### **3.14.1.3. - Hojas de recolección de datos y/o matriz de captación de la información para computadora. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: Si se dispone de recursos, los datos pueden guardarse en microcomputadoras. Puede adquirirse un programa especial estadístico o de manejo de datos. Este programa permite establecer archivos para los hogares de cada aldea o distrito. Los datos (o campos) correspondientes a cada hogar se conservan en el correspondiente documento. El

programa permite extraer datos sobre un tema específico (por ej. aceptación) de cada registro. Permite también buscar los registros que contienen los datos deseados. Un programa extensivo de seguimiento producirá gran número de datos. Algunos de ellos pueden utilizarse de inmediato, mientras otros pueden guardarse para ser utilizados más tarde. A menudo el tratamiento y el almacenamiento de los datos es bastante aleatorio, lo que conduce a pérdidas de datos y a dificultades de análisis. Los programas pueden disponer de una serie de técnicas manuales y con microcomputadora para el almacenamiento por un costo relativamente bajo. (Conomipedia, 2020)

Criterios de calidad: N/A

#### **3.14.1.4. - Instructivo de llenado de hojas. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: Esta técnica tiene buena aceptación entre los antropólogos. Los datos normalmente se dividen, se codifican y se guardan en un fichero principal. Este puede dividirse por aldeas y subdividirse por hogares (Datos, 2001)

Criterios de calidad: N/A

#### **3.14.1.5. - Descripción de las técnicas de medición de las variables relevantes. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: En términos generales las variables son conceptos, pero no cualquier concepto constituye una variable. Esto significa que existen conceptos constantes y conceptos variables. Los primeros son aquellos que a lo largo de una determinada investigación van a permanecer fijos, asumiendo un único valor. Las variables, en cambio, son conceptos que asumen diferentes valores; es decir que las variables se refieren a aquellas propiedades, atributos, características, magnitudes, funcionalidades, etc. que podrán estar presentes (en algunos casos con distinta intensidad) o ausentes en cada uno de los casos que conforman el universo de estudio. Por ejemplo, si se realiza un estudio sobre estudiantes universitarios, el concepto de "estudiante universitario" permanecerá constantemente (concepto constante), en

tanto la multiplicidad de características propias de los estudiantes serán variables (Studocu, 2019).

Criterios de calidad: se traducen en las distintas preguntas de la encuesta y las opciones de respuesta que se brinden serán las llamadas "categorías".

#### **3.14.1.6. - Cuestionarios u otros instrumentos de medición. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: suelen formar parte de un trabajo escrito, se pueden presentar en otros soportes además de texto (Medicion, 2020).

Criterios de calidad: Pueden incluir mapas, fotografías, diagramas, infografías, gráficos

#### **3.14.1.7. - Tablas maniquí para análisis. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: A fin de conocer el grado de concordancia entre diseño y usuario, es conveniente construir físicamente un modelo o, cada vez más frecuentemente en la actualidad, simular la realización de la tarea a través del uso de computadoras, para visualizar el impacto que sobre la misma tienen los factores dimensionales. Es muy importante que el trabajo de simulación se realice empleando una metodología que, al tiempo que ofrezca facilidad en su uso, permita el mejor aprovechamiento de la información antropométrica-descriptiva de la población que usará el implemento u objeto que se diseña. Para satisfacer este doble requerimiento, se ha desarrollado un maniquí parametrizado. Aquí se presenta el proceso seguido para implementar esta herramienta, cuyo propósito fundamental es auxiliar al diseñador en el desarrollo de equipos, maquinaria y espacios de trabajo en los que se incorporen criterios ergonómicos (Martínez, Aguilera, Serratos, & Negrete, 2002)

Criterios de calidad: NA

#### **3.15. Informe final de investigación. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: El informe final es una herramienta que nos sirve para pensar y analizar un servicio o trabajo prestado, incluyendo el proceso seguido y los resultados obtenidos, así como los métodos y herramientas empleados a la hora de hacer un informe. El objetivo del informe

final será recoger la información más importante y presentarla en forma de tablas resumen que facilitarán la comprensión de los datos.

El título y el índice de contenidos serán las partes del informe final que aparecerán al principio de este. (Carta, 2019)

Criterios de calidad: N/A

**3.15.1. Todos los elementos que contiene un protocolo de investigación además de resultados esperados y obtenidos. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: 1.- Título, 2.- Nombre Del Autor Y Tutor , 3.- Antecedentes De La Investigacion,4.- Fundamentación De La Propuesta, 5.- Beneficios Socio Económicos Esperados, 6.- Beneficios Científicos Esperados, 7.- Objetivo General, 8.- Objetivos Específicos, 9.- Tareas A Desarrollar, 10.- Diseño De Los Experimentos, 11.- Variables A Medir, 12.- Tratamiento Estadístico, 13.- Resultados Esperados, 14.- Cronograma De Ejecución, 15.- Bibliografía Consultada (Tamayo, 1999).

Criterios de calidad: N/A

**3.15.2. Discusión. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: Dependiendo de las preguntas de investigación, el planteamiento de hipótesis o supuestos teóricos la discusión de los datos puede ser cuantitativa, cualitativa o mixta.

La elección del tipo de análisis depende del tipo de datos recolectados. Si se obtuvieron datos cuantitativos, estos ya fueron codificados, preparados para el análisis y analizados. Si los datos recolectados fueron cualitativos, el análisis, en consecuencia, es cualitativo. Existen escenarios en los que se presentan resultados tanto cuantitativos como cualitativos; en este caso, la discusión debe dedicarse a ambos, alrededor de la hipótesis y objetivos planteados y en el contexto de lo que otros autores dicen al respecto (Edita, 2020).

Criterios de calidad: N/A

### **3.15.3. Conclusiones. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: Una conclusión es una proposición al final de un argumento, después de las premisas. Si el argumento es válido, las premisas implican la conclusión. Sin embargo, para que una proposición sea una conclusión no es necesario que el argumento sea válido: lo único relevante es su lugar en el argumento, no su «papel» o función.

Criterios de calidad: N/A

### **3.15.4. Consideraciones en futuras investigaciones. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: Construyendo sobre los hallazgos de su investigación. Estos pueden estar relacionados con los hallazgos de su estudio que usted no anticipó. Además, usted puede sugerir investigaciones futuras para tratar aspectos no resueltos de su problema de investigación.

Abordar las limitaciones de su investigación. Su investigación no estará libre de limitaciones y éstas pueden estar relacionadas con la formulación de la meta y los objetivos de la investigación, la aplicación del método de recolección de datos, el tamaño de la muestra, el alcance de las discusiones y el análisis, etc. Usted puede proponer futuras sugerencias de investigación que aborden las limitaciones de su estudio.

Construir la misma investigación en un nuevo contexto, lugar y/o cultura. Es muy probable que usted haya abordado su problema de investigación dentro de un contexto, lugar y/o cultura específicos. En consecuencia, se pueden proponer estudios futuros que puedan abordar el mismo problema de investigación en un entorno, contexto, lugar y/o culturas diferentes.

Reevaluar y ampliar la teoría, el marco o el modelo que ha abordado en su investigación. Los estudios futuros pueden abordar los efectos de un evento específico, la aparición de una nueva teoría o evidencia y/u otro fenómeno reciente en su problema de investigación (Montejo, 2011).

Criterios de calidad: N/A

**3.16. Productos a obtener del estudio o investigación. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: Estos pueden ser: artículos científicos, libros, capítulos de libro, tesis de maestría o doctorado, ponencias o carteles para congresos y reuniones científicas, prototipos, tecnología médica. En el caso de los artículos científicos deberá señalarse la cantidad, el título tentativo y tres nombres de posibles revistas a donde serán enviados. En el caso de las ponencias y carteles, deberán indicarse los nombres deberán indicarse los nombres de posibles congresos o reuniones científicas para ser presentados.

Todo proyecto de investigación contempla un producto final definido por el grupo de investigadores al inicio del proyecto, no necesariamente único. Una misma investigación puede producir uno o más resultados. Los tipos de resultados se pueden plantear en términos de aportación técnica, metodológica y de avance en el conocimiento actual, inherentes al campo específico del trabajo de investigación en cuestión. Algunos ejemplos de productos esperados son una estrategia, un método, una teoría, un paquete tecnológico, un modelo para reproducir, un diagnóstico situacional (Comisión Nacional de Arbitraje Médico (CONAMED), 2019).

Criterios de calidad: N/A

**3.16.1. Artículos científicos. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: Es el informe escrito producto de la investigación, redactado en términos científicos, con la finalidad de informar a la comunidad académica del objetivo, la metodología empleada, el análisis realizado, los resultados y las conclusiones a las que se llegó (Martínez, Ríos, Elizondo, & Rocha, 1999).

Criterios de calidad: deberá señalarse la cantidad, el título tentativo y tres nombres de posibles revistas a donde serán enviados.

### **3.16.2. Libros. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: Es el informe escrito producto de la investigación, redactado en términos científicos, con la finalidad de informar a la comunidad académica del objetivo, la metodología empleada, el análisis realizado, los resultados y las conclusiones a las que se llegó (Convocatoria para Proyectos de Investigación en Ciencia, 2015).

Criterios de calidad: Ejemplar del libro, resultado de la investigación o borrador avalado por una editorial para ser publicado. Deben cumplir con los requerimientos mínimos de calidad especificados en el modelo de medición de grupos.

### **3.16.3. Capítulos de libro. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: Publicación de un libro o borrador sometido a evaluación (Convocatoria para Proyectos de Investigación en Ciencia, 2015).

Criterios de calidad: Copia del capítulo o el borrador avalado por una editorial. Documento que cumplen con los requerimientos mínimos de calidad especificados en el modelo de la medición de grupos.

### **3.16.4. Tesis de maestría o doctorado. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: Es la presentación escrita del producto de la investigación, la cual es sometida a crítica y aprobación a un Comité de Tesis para decidir sobre la validez de la metodología, del análisis, de los resultados y de las conclusiones. Con la finalidad de otorgar un título de especialista o un grado académico (Martínez, Ríos, Elizondo, & Rocha, 1999).

Criterios de calidad: N/A

### **3.16.5. Ponencias. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: Participación en eventos científicos presentado los resultados de la investigación.

Criterios de calidad Producto certificado como de participación como ponente y soporte del trabajo presentado (memorias, programa de los eventos). Deberán indicarse los nombres de posibles congresos o reuniones científicas para ser presentados.

### **3.16.6. Carteles para congresos. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: Es la presentación en cartel de los resultados de la investigación en términos científicos, con la finalidad de informar a la comunidad académica del objetivo del trabajo, la metodología empleada, el análisis realizado, los resultados y las conclusiones a las que se llegó. (Martínez, Ríos, Elizondo, & Rocha, 1999).

Criterios de calidad: N/A

### **3.16.7. Reuniones científicas. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: Organización de reuniones especializadas.

Criterios de calidad: Producto. Certificación de la organización y realización de reuniones o eventos científicos tales como simposios y congresos.

### **3.16.8. Prototipos. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: Producto. Planos de diseño, fotografías.

Criterios de calidad: N/A

### **3.16.9. Tecnología industrial y/o médica. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: Los medicamentos, los aparatos, los procedimientos médicos y quirúrgicos utilizados en la atención médica y los sistemas organizativos con los que se presta la atención sanitaria (Pupo, Muñoz, & Andalia, 2004).

Criterios de calidad: N/A

### **3.16.10. Patentes. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: Derecho de exclusividad que otorga el Estado sobre una invención (Convocatoria para Proyectos de Investigación en Ciencia, 2015).

Criterios de calidad: Certificado de registro de patente. Patente obtenida o solicitada por vía tradicional y modelo de utilidad.

### **3.16.11. Registros de marca. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: La marca es todo signo perceptible por los sentidos y susceptible de representarse de manera que permita determinar el objeto claro y preciso de la protección, que

distinga productos o servicios de otros de su misma especie o clase en el mercado. (La respuesta, 2021).

Criterios de calidad: Registro ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). U equivalente en otro país.

### **3.16.12. Diseños industriales. (Descripción y Criterios de calidad).**

Descripción: Dichos diseños constituyen la forma externa o visible bidimensional o tridimensional, que se incorpora a un producto industrial o artesanal, dándole una apariencia especial. Este término cubre un rango de creaciones estéticas de naturalezas muy diferentes. (Pupo, Muñoz, & Andalia, 2004).

Criterios de calidad: Registro del modelo de utilidad

## Conclusión

La importancia y una óptima comprensión del comportamiento de la biología y evolución podrán servir como fundamento todas y cada una de las ciencias humanas y sociales y sus fenómenos esenciales: tal es el caso de la economía, psicología, sociología, grupos, moralidad, cultura, derecho, arte, lenguaje, intencionalidad, conciencia, religión. Así mismo analizamos el origen celular y molecular de numerosos procesos biológicos y de diversas enfermedades y patologías que resultan de particular interés en Ciencias de la salud.

Además, la relevante relación de las ciencias sociales y la salud que desde sus orígenes han permitido configurar líneas de trabajo hasta la actualidad, para la comprensión e intervención de los fenómenos de la salud se han abordado desde dos perspectivas básicas, una dualista (salud/enfermedad) y otra integradora. Tal y como (Echeverri, 2010) menciona “Si bien la realidad histórica de las ciencias de la salud en su desarrollo científico se desvinculó de las ciencias sociales y su referente más cercano, las ciencias naturales; en el siglo XX éstas se

reunieron nuevamente en una interacción que establece una comprensión más adecuada de la salud”.

Por último, la investigación de Salud Pública trabaja a nivel poblacional, porque intenta explicar sus procesos de salud. Es por eso que la investigación en salud pública en conjunto con las diferentes ciencias es de suma importancia porque abarca todos los aspectos.

De este modo la consideración de una investigación por determinantes debe permitir que médicos y profesionales de la salud mejoren sus habilidades de comunicación, de tal forma que se privilegie el derecho de los usuarios de elegir lo mejor para él o ella, basado en sus principios, filosofía, religión, creencias y características personales.

## Referencias Bibliográficas

- Acevedo, P. T. (2015). LA SALUD Y SUS DETERMINANTES. LA SALUD PÚBLICA Y LA MEDICINA PREVENTIVA. *Manual de Medicina Preventiva y Social I*, 15.
- Acosta, H. M. (2014). Estudio de determinantes sociales y estado de salud de la población. *Revista Finlay*, 204-220.
- Acurio. (2018). *Pensando una epidemiología para la alimentación*. Obtenido de <https://www.scielosp.org/pdf/scol/2018.v14n3/607-622>
- Aguirre, d. B., & Llanes, M. M. (2006). Una vez más sobre el proceso Salud Enfermedad. Hacia el pensamiento de la complejidad. *Instituto de Ciencias superiores de ciencias médicas, "Carlos J. Finlay"*, 23.
- Almeida, F. N. (1992). *Epidemiología sin números. Serie PALTEX para ejecutores de programas de salud*. Organización Panamericana de la Salud.
- Alvarez, C. A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Universidad Surcolombiana.
- Arango, A. L. (2004). La investigación en políticas y sistemas de salud aproximación a su quehacer. *Hacia la promoción de la salud.*, 9, 33-44.
- Arias, N., Perez, A., Camargo, S., & Sanchez, J. (2010). Los microorganismos: pequeños gigantes. *Elementos: Ciencia y cultura*, 15-23.
- ARMÍÑANA. (2020). *CONCEPTOS GENERALES*. Obtenido de <http://repositorio.umaza.edu.ar/bitstream/handle/00261/131>
- Arriaga, I., Azuz, A., & Rivera, E. (2007). Estimación del crecimiento poblacional. *Papeles de POBLACIÓN No. 51 CIEAP/UAEM Centro de Enseñanza Técnica y Superior. Campus Ensenada/Universidad Autónoma de Campeche*, 188 - 191.
- Asociación Americana de Psicología. (01 de 03 de 2021). *Guía Resumen de formato del Manual de publicaciones de formato APA (7th ed.)*. Traducción basada en: Recuperado el 09 de 08 de 2021, de APASTYLE: <https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines/index>
- Baena, G. (2017). En G. Baena, *Metodología de la información* (pág. 66).
- Bautista, W. (2001). Dinamica de las poblacionea. *Science*, 11-18.
- Bibliotecologia, I. (2017). <http://rev-ib.unam.mx/ib/index.php/ib/article/view/57814/51823>.
- Bobadilla, F., & Sepulveda, J. (1986). Un Modelo Conceptual para la Investigación en Salud Pública. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 479-482.
- Cantú Martínez, P. C. (2008). Investigación en Salud Pública. *Culcyt//Salud Pública*, 8.
- Cantú, M. P. (2008). Investigación en Salud Pública. *Culcyt//Salud Pública*, 31-32.
- Carta, M. (2019). <https://www.modelocarta.net/informe-final.html>.

- Comisión Nacional de Arbitraje Médico (CONAMED). (2019). Guía para la evaluación de los protocolos de investigación. Vértiz Narvarte, Benito Juárez, 03600, Ciudad de México, CDMX.
- CONAMED. (2019). *Guía para la Elaboración de Protocolos de Investigación*. Comisión Nacional de arbitraje Médico, Comités de investigación y ética de la investigación. Ciudad de México: CONAMED. Obtenido de [www.gob.mx/conamed](http://www.gob.mx/conamed)
- Conomipedia. (2020). <https://economipedia.com/definiciones/anexo.html>.
- Convocatoria para Proyectos de Investigación en Ciencia, T. e. (2015). *Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Obtenido de [https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/anexo7\\_1.pdf](https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/anexo7_1.pdf)
- Datos, R. y. (2001). <http://www.fao.org/3/u1310s/u1310s07.htm>.
- Echeverri, J. (2010). Relaciones entre las ciencias sociales y el campo de la salud. *Universidad de Antioquia*, 2(4).
- Edita, U. (2020). <https://editorial.urosario.edu.co/pub/media/boletines-urosario-edita/PDF/boletin-22.pdf>.
- Esclava. (abril de 2021). *Cinco retos para el Sistema Nacional de Salud Pública en México*. Obtenido de <http://www.pudh.unam.mx/perseo/cinco-retos-para-el-sistema-nacional-de-salud-publica-en-mexico/>
- Evans. (20 de octubre de 2003). *Introducción al análisis*. Obtenido de <https://paot.org.mx/centro/ine-semarnat/analisisriesgo.pdf>
- Fajardo. (enero de 2017). *Medición en epidemiología: prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto*. Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-91902017000100109](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902017000100109)
- Fathalla, M. (2004). ¿Qué es investigar? En *Guía práctica de investigación en salud* (págs. 17-18). Eastern Mediterranean Series.
- Frenk, J. (1994). *La salud de la población: Hacia una nueva salud pública*. Ciudad de México: México: Fondo de Cultura Económica USA.
- Frenk, J. e. (1986). Un modelo Conceptual para la Investigación en Salud. *Bol of Saint Panam*, 101(05), 477-492.
- Fuentes, M. U. (2012). La importancia de los determinantes sociales de la salud en las políticas públicas. *Instituto Nacional de Salud Publica*, 53-131.
- García, J. (1999). Epidemiología clínica. Qué y para qué. *Revista mexicana de pediatría*, 169-173.
- García, J. A., López, J., Jiménez, F., Ramírez, Y., Lino, L., & Reding, A. (2014). En J. García, J. López, F. Jiménez, Y. Ramírez, L. Lino, & A. Reding, *Metodología de la investigación bioestadística y bioinformática en ciencias médicas y de la salud* (pág. 21). Mc Graw Hill.

- Gardey, A. (2012). *Definicion.de*. Obtenido de <http://definicion.de/salud-publica/>
- Gardey, A. (2012). <https://definicion.de/epidemiologia/>.
- Gema, C. d. (enero de 2022). <https://www.fp-santagema.es/investigacion-en-salud/>.
- George, S. ,, Laborí, R., & Bermúdez, A. (2017). Aspectos Teóricos sobre Eficacia, Efectividad y Eficiencia en los Servicios de Salud. *Revista Información Científica*, 1153-1163.
- Gómez. (12 de marzo de 2019). *EVALUACIÓN DEL RIESGO*. Obtenido de <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/68359/1/Tema%204%20EVALUACION%20DEL%20RIESGO.pdf>
- González, A. A. (2007). *El diseño al servicio de la salud*.
- Health, E. C. (2010). <https://www.gacetasanitaria.org/es-la-investigacion-sobre-determinantes-sociales-articulo-S0213911110001512>.
- Hernández, E. (2006). En E. Hernández, *Cómo escribir una tesis* (pág. 19). Escuela Nacional de Salud Pública.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Babtista, L. M. (2014). *Metodología de la investigación* (6a ed.). Ciudad de México: Mc Graw Hill Education Interamericana. Recuperado el 09 de 08 de 2021, de <http://www.file:///C:/Users/Dell/Downloads/Metodologia.pdf>
- ICFES. (2009). Aprender a Investigar. En M. Tamayo Tamayo, & I. C. Superior (Ed.), *Proyecto de Investigación* (págs. 3-237). Santa Fe, Bogotá, Colombia: Universidad de Bogotá. Recuperado el 09 de 08 de 2021, de [https://www.usbcali.edu.co/sites/default/files/documentodeconsultacomplementario-el\\_proyecto\\_de\\_investigacion.pdf](https://www.usbcali.edu.co/sites/default/files/documentodeconsultacomplementario-el_proyecto_de_investigacion.pdf)
- IMSS. (2016). *Guía para la Elaboración de Protocolos de Investigación en Salud*. Ciudad de México: Instituto Mexicano del Seguro Social. Recuperado el 10 de 08 de 2021, de <https://pdfcoffee.com/guia-protocolos-de-investigacion-imss-2016-pdf-free.html>
- Instituto Mexicano del Seguro Social. (s.f.). *Guía para la elaboración de protocolos*.
- Jaramillo, A. (2016). El estudio de la población. *Pontifica Universidad Javeriana*.
- Jaramillo, Á. (2016). El estudio de la población. *PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. Facultad de Ciencias Sociales - Departamento de Sociología*, 5.
- Khoury, M. (1993). *Fundamentals of genetic epidemiology*. Oxford University Press.
- Krieger, N. (2002). *Glosario de epidemiología social*. Rev Panam Salud Publica.
- Krieger, N. (2002). Introducción a la epidemiología Social. *Boletín Epidemiológico*, 23(1), 887–903.
- La Carta de Consentimiento Informado. (2010). [https://www.uv.mx/psicologia/files/2017/12/la\\_carta\\_del\\_consentimiento\\_informado.pdf](https://www.uv.mx/psicologia/files/2017/12/la_carta_del_consentimiento_informado.pdf).
- La respuesta. (2021). <https://la-respuesta.com/consejos-utiles/que-es-adjunto-ejemplos/>.

- lib, S. (2022). <https://studylib.es/doc/5249688/1.-epidemiolog%C3%ADa-de-las-enfermedades-transmisibles>.
- Librero, P. L. (2012). El proceso salud enfermedad y la transdisciplinariedad. *Revista cubana de salud pública*, 7.
- Lizaraso, C. F., & Lizaraso, S. F. (2016). La importancia de la Investigación Clínica. *Horiz Med*, 2.
- Llopis, A. (1988). *Desarrollo histórico. En el desafío de la epidemiología* (505 ed.). Publicaciones Científicas.
- López, P. C. (2006). La medición del estado de salud de la población y su relación con los determinantes. *Universidad de La Habana*, 19.
- Magnusson, E. F. (2020). *Salud y bienestar en el diseño*.
- Mahmoud, F., & Mohamed, F. (2004). En F. Mahmoud, & F. Mohamed, *Guía práctica de investigación en salud* (págs. 61 - 136). Organización Panamericana de la Salud.
- Malhotra, N. K. (2004). Investigación de Mercados. En N. K. Malhotra, *Metodología de Investigación* (pág. 72). Nueva Delhi, India: Pearson.
- Marañón, C. T., & León, R. R. (2015). La investigación clínica. Un primer acercamiento. *The Clinical Research. A first approach*, 22.
- Martínez, M. R., Aguilera, C. L., Serratos, P. J., & Negrete, G. M. (2002). Base de Datos antropométricos y maniquí parametrizado. Herramientas para diseño con criterios. *Acta universitaria*, 44.
- Martínez, N. (Enero de 2012). La Investigación en Sistemas y Servicios de Salud y su Aporte a la Ética de Enfermería. *Revista de Enfermería*, 9-13.
- Martínez, S. A., Ríos, V. E., Elizondo, G. M., & Rocha, N. G. (1999). *La Investigación en Ciencias de la Salud*. (U. A. Coordinación de Apoyo Pedagógico de la Facultad de Medicina, Ed.) McGraw-Hill Interamericana ISBN 970-91740-3-7.
- Medicion, I. d. (2020). <http://www.rincondepaco.com.mx/rincon/Inicio/Apuntes/Proyecto/archivos/Documentos/Instrumentos.pdf>.
- Meneu. (20 de octubre de 2012). *Ética y salud pública*. Obtenido de <https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=documentos/10221.1/46700/1/cuaderno27.pdf>
- MINSAP. (2004). *Anuario Estadístico de Salud*. Dirección Nacional de Estadística.
- Montejo, A. C. (2011). <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>.
- Moreno, N. (2009). Inmunidad de grupo. *Temas Actuales*, 2-5.
- Morlans, M. C. (2004). Introducción a la Ecología de la poblaciones. 2-16.

- Moya, A. (2014). Genómica, Población y Salud Pública. *Revista Española de Salud Pública*, 88(05), 1-8.
- Nazarenas. (2018). <https://www.cuscomania.com/contributors/consecuencias-de-la-investigacin.html#:~:text=La%20decisi%C3%B3n%20de%20hacer%20o%20no%20una%20investigaci%C3%B3n,es%20una%20decisi%C3%B3n%20personal%20de%20quien%20la%20concibe>.
- Neel, J. (1954). *Human heredity*. The University of Chicago.
- Neus. (septiembre de 2009). *Estudios seroepidemiológicos*. Obtenido de [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272009000500002](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272009000500002)
- Ochoa, F. R. (2008). Problemas de salud. *Revista Cubana Salud Pública.*, 34(2).
- OMS. (2003).
- OMS. (2008). Comisión sobre los determinantes sociales de la Salud.
- OMS. (2009).
- OMS. (septiembre de 2022). <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>.
- OPS. (1983). *Organización de los servicios de salud para situaciones de desastre*. Washington: Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la OMS.
- OPS. (2022). <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-transmisibles>.
- Ory. (5 de septiembre de 2009). *ENCUESTAS SEROEPIDEMIOLÓGICAS EN ENFERMEDADES NO INMUNOPREVENIBLES Y SU*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/170/17015683006.pdf>
- Pablo, G. (1991). *Lecciones de Filosofía Marxista-Leninista*. Empresa Nacional Productora de Educación Superior.
- Palma, R. D. (2005). *Cómo Elaborar Propuestas de Investigación*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- Pasadena Health Center*. (16 de 06 de 2021). Obtenido de <https://www.pasadenahealthcenter.com/es/vaccination/que-es-la-inmunidad-de-grupo-y-como-funciona/>
- Pérez, R. (2004). La investigación biomédica en México. *Gaceta Médica México*, 1, 37-41.
- Piedrahita. (junio de 2005). *LA EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍA, UN PROCESO ESTRATÉGICO Y ESTOCÁSTICO*. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-12372005000100006](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372005000100006)
- Pineda, E. B., Alvarado, E. L., & Canales, F. H. (1994). Metodología de la investigación. En E. Pineda, E. Alvarado, & F. Canales, *Manual para el desarrollo de personal de salud* (pág. 28).

- Pupo, G. J., Muñoz, I. A., & Andalia, C. R. (2004). Tecnología, tecnología médica y tecnología de la salud: algunas consideraciones básicas. *SciELO versión impresa ISSN 1024-9435*, 15.
- Revuelta, G., & Llorente, C. (Septiembre de 2020). *Elaboración de abstracts o resúmenes en el entorno sanitario - Universitat Pompeu Fabra*. Obtenido de <http://ccs.upf.edu/wp-content/uploads/Guia-2.-Abstract-compressed.pdf>
- Ríos, R. d. (1999). La promoción de la investigación en salud pública: búsqueda del equilibrio entre pertinencia y excelencia. *Temas de actualidad / Current topics*, 7.
- Rivera. (14 de noviembre de 2017). *Evaluación de Tecnologías para la salud*. Obtenido de <https://www.gob.mx/salud/cenetec/documentos/evaluacion-de-tecnologias-para-la-salud-documento-metodologico>
- Rodriguez, E., & Quintanilla, A. (2019). Relación ser humano-naturaleza: Desarrollo, adaptabilidad y posicionamiento hacia la búsqueda de bienestar subjetivo. *Avances de investigacion agropecuaria*, 7-22.
- Rodríguez, M. M., Sabina, V., Sordo, L., & Fernández, M. A. (2007). Cómo elaborar un protocolo de investigación en salud. *Med Clin*, 129(8), 299-302.
- Romero, A. V. (2011). *Epidemiología y Estadística en Salud Pública*. McGraw-Hill.
- Romero, L. (2022). Salud y sociedad: cuando la explicación biológica no alcanza. *Educacion y Salud*.
- Roth, K. (1987). *Epidemiología moderna*. Díaz Santos.
- Roth,an, K. J. (1987). *Epidemiología Moderna*. Madrid: Ed. Díaz Santos.
- Ryan, M. (2010 de 12 de 31). *Organizacion Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/herd-immunity-lockdowns-and-covid-19>
- Saber de Programas. (10 de 2020). Citas y Referencias APA 7a edición . *Tutorial Normas APA*. (Y. Tube, Ed.) Barcelona, Barcelona, España. Recuperado el 09 de 08 de 2021, de <https://youtube.com/playlist?list=PL6>
- Salinas, M. A., Villarreal, R. E., Garza, E. M., & Nuñez, R. G. (2001). En M. A. Salinas, R. E. Villarreal, E. M. Garza, & R. G. Nuñez, *La investigación en las Ciencias de la Salud - Una Actividad Sencilla* (pág. 11). Prentice Hall.
- Senado, J. (1991). Los factores de riesgo. *Revista Cubana de medicina general.*, 4-5.
- Snyder, N. S. (2017). <https://invdes.com.mx/los-investigadores/la-investigacion-salud-publica-los-determinantes-sociales-la-salud/>.
- Studocu. (2019). <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-autonoma-de-nuevo-leon/metodologia-de-la-investigacion/variables/8221815>.
- Tajeda, A., Hernandez, M., & Solis, J. (12 de 2003). *Ciencia y el hombre*. Obtenido de <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol16num3/articulos/microcosmos/>

- Tamayo, T. M. (1999). El Proyecto de Investigación de la educación superior, ICFES. Santa Fe de Bogotá: Instituto colombiano para el fomento.
- Tapia, R. C. (2017). *El Manual de la Salud*. Editorial Intersistemas S.A. de C.V.
- Tinoco, M. Z., & Sáenz, C. D. (1999). Investigación científica: Protocolo de Investigación. *Fármacos*, 12(1), 178-101.
- Tobar, F. (2000). Herramientas para el Análisis del Sector Salud. *Medicina y Sociedad*, 83-108.
- Universidad Autónoma de Guadalajara. (2008). Estructura para un protocolo de investigación. págs. 1-2. Obtenido de [https://www.academia.edu/35420963/UNIVERSIDAD\\_AUT%C3%93NOMA\\_DE\\_GUADALAJARA\\_ESTRUCTURA\\_PARA\\_UN\\_PROTOCOLO\\_DE\\_INVESTIGACION](https://www.academia.edu/35420963/UNIVERSIDAD_AUT%C3%93NOMA_DE_GUADALAJARA_ESTRUCTURA_PARA_UN_PROTOCOLO_DE_INVESTIGACION)
- Universidad Panamericana. (2002). *Guía para la elaboración y presentación de investigación e informe final*. (D. d. UNAM, Ed.) Ciudad de México, México: UNAM. Recuperado el 09 de 08 de 2021, de <http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/posgrados/ingreso/guiainvestigacion.pdf>
- Valdés, G. e. (2012). Principales Características de la Investigación Biomédica actual. *Rev. Med*, 140, 484-492.
- Vergara, Q. M. (2007). Tres Concepciones Historicas del Proceso Salud - Enfermedad. *Hacia la Promoción de la Salud*, 10.
- Villa, R. A. (2011). *Epidemiología y Estadística en Salud Pública* (1ra Edición ed.). McGraw-Hill.
- Villar, A. M. (2011). Factores Determinantes de la Salud: Importancia de la prevención. *Scielo*, 5.
- Whitehead, M. (2006). *Concepts and principles for tackling social inequalities in health. Levelling up*. Denmark: World Health Organization: studies on social and economic determinants of population health no.