



**Universidad Autónoma del Estado de México
Centro Universitario UAEM Valle de México**



Ingeniería en Sistemas y Comunicaciones

UNIDAD DE APRENDIZAJE: SEMINARIO DE TITULACIÓN

**TEMA: SELECCIÓN DE LA MUESTRA, RECOLECCIÓN
DE LOS DATOS Y ANÁLISIS DE DATOS**

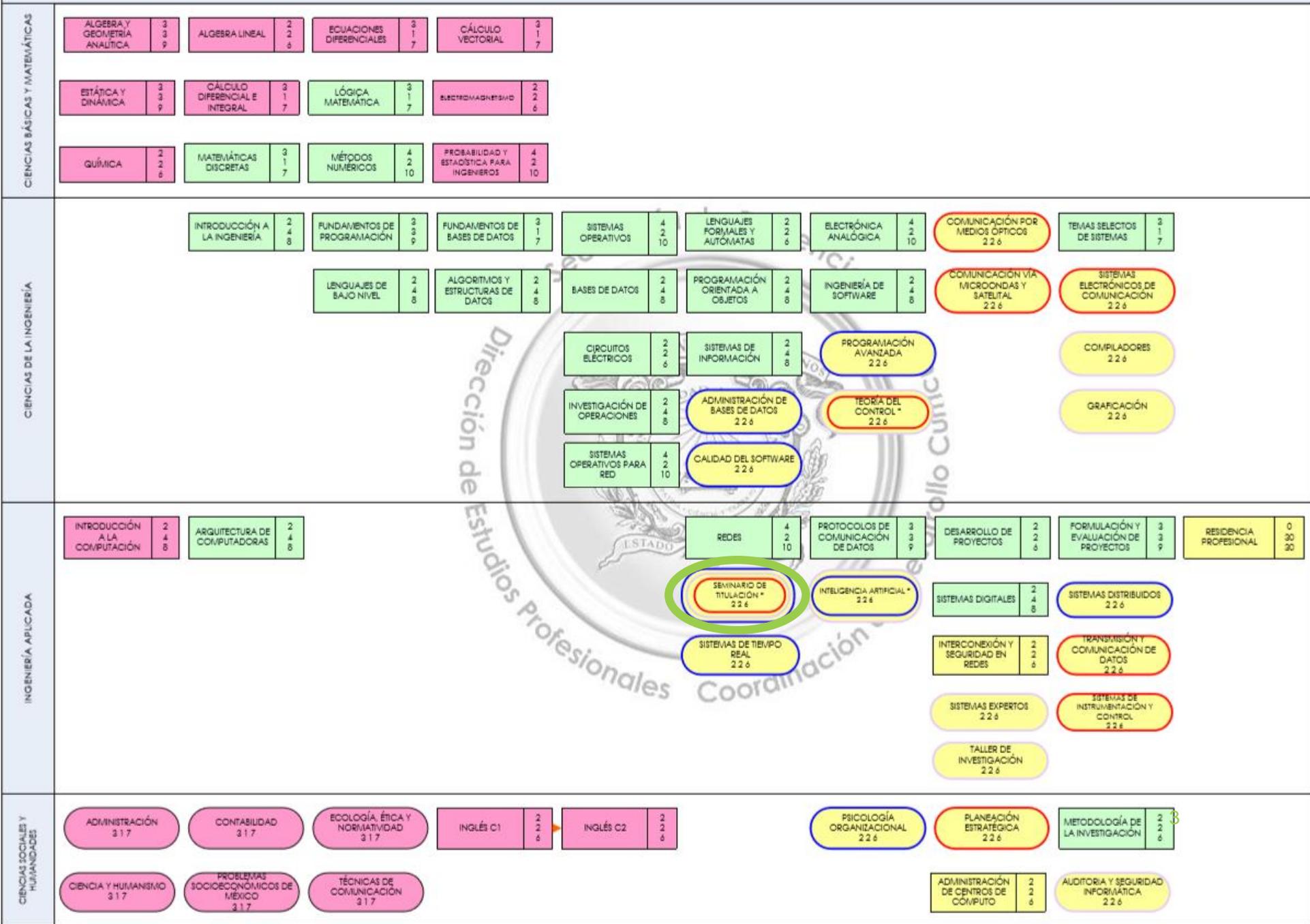
**Elaboró: Dr. en C. Héctor Rafael Orozco Aguirre
Agosto de 2019**



Programa de Estudios por Competencias
Seminario de titulación

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

ORGANISMO ACADÉMICO: Centro Universitario UAEM Valle de México								
Programa Educativo: Ingeniería en Sistemas y Comunicaciones (ISC)				Área de docencia: Ingeniería y Tecnología				
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno		Fecha:		Programa elaborado por: M. en C. José Luis Ramón Chávez			Fecha de elaboración : Enero 2012	
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de Unidad de Aprendizaje	Carácter de la Unidad de Aprendizaje	Núcleo de formación	Modalidad
L32311	2	2	4	6	seminario	optativa	acentuación	presencial
Prerrequisitos: Metodología de Investigación, redacción, Manejo de Word y Excel,					Unidad de Aprendizaje Antecedente	Unidad de Aprendizaje Consecuente		
					Ninguna	Ninguna		
Programas educativos en los que se imparte: Ingeniería en Sistemas y Comunicaciones								



PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

- El alumno aprenderá a elaborar al menos un avance del cincuenta por ciento del proyecto para titulación en una de las modalidades de trabajo escrito avaladas por el Reglamento de Evaluación Profesional de la Universidad Autónoma del Estado de México.

CONTENIDO

- Unidad de análisis, población y tipos de muestra
- Recolección de los datos, instrumentos de medición y confiabilidad
- Análisis de los datos y tipos de análisis

GUIÓN EXPLICATIVO

- Esta presentación tiene como fin dar a conocer a los alumnos los siguientes aspectos:
 - ¿Cómo se lleva a cabo una selección de una muestra de una población?
 - Los tipos de muestras que se pueden emplear en una investigación
 - ¿Cuáles son las técnicas de recolección de datos?
 - Métodos para medir la confiabilidad y la validación del constructo
 - Explicar lo qué es y en qué consiste un anteproyecto.
 - Mecanismos de análisis de datos
 - Presentación de tablas y figuras en un reporte final

GUIÓN EXPLICATIVO

- El contenido de esta presentación contiene temas de interés contenidos en la Unidad de Aprendizaje de Seminario de Titulación.
- Las diapositivas deben explicarse en orden, y deben revisarse aproximadamente en 4 horas, además de realizar preguntas a la clase sobre el contenido mostrado.

UNIDAD DE ANÁLISIS

- Para seleccionar una muestra primero hay que definir cual será la unidad de análisis; es decir, qué o quiénes serán medidos.
- Esto depende del problema a ser investigado y de los objetivos de la investigación.
- Una vez definida la unidad de análisis, se procede a delimitar la población.

POBLACIÓN Y MUESTRA

- La población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de características u especificaciones.
- La muestra es un subgrupo de la población a ser estudiada.
- Para seleccionar la muestra es necesario delimitar las características de la población.

SELECCIÓN DE LA MUESTRA

- La muestra debe ser representativa de la población. Pueden ser Probabilísticas o No Probabilísticas.
- En la probabilística los miembros de la población tienen igual probabilidad de ser escogidos.
- En la no probabilística, la elección de la muestra depende de los criterios del investigador.
- El tipo de muestra dependerá básicamente de los objetivos del estudio.

MUESTRA PROBABILÍSTICA

- Esenciales en los diseños de investigación por encuesta, en donde se pretende hacer estimaciones de variables en la población.
- La precisión de las estimaciones dependerá del error en el muestro, el cual puede ser calculado parcialmente.

MUESTRA PROBABILÍSTICA

- Para una muestra probabilística se necesitan saber dos cosas:
 - El tamaño de la muestra (n)
 - La selección de los elementos muestrales

TAMAÑO DE LA MUESTRA

- Se refiere al número de unidades de análisis necesarias para conformar la muestra (n).
- Depende del error estándar o muestral (e) y del tamaño de la población (N).

TAMAÑO DE LA MUESTRA

- Cuando no se conoce el tamaño de la población, la fórmula utilizada es:

$$n_o = \frac{Z^2_{\alpha/2} \sigma^2}{e^2}$$

- Donde:
 - $Z_{\alpha/2}$ = Indicador del nivel de confiabilidad (el cual es igual a 1.96 a 95% de confiabilidad)
 - σ^2 = Varianza de la población.
 - e = Error de la muestra o estándar. Normalmente entre 1% (0.01) y 10% (0.10). 5% es lo más común.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

- Cuando no se conoce el tamaño de la población, la fórmula utilizada es:

$$n_o = \frac{Z^2_{\alpha/2} \sigma^2}{e^2}$$

- Cuando no se conoce el valor de σ^2 entonces se asume que es igual a $p(1-p)$.
- p es la probabilidad de que el evento deseado ocurra, si no se conoce se asume que es igual a 50% (0.5).

TAMAÑO DE LA MUESTRA

- Sabiendo lo anterior, una variación de la fórmula es:

$$n_o = \left(\frac{Z_{\alpha/2}}{e} \right)^2 p(1-p)$$

TAMAÑO DE LA MUESTRA

- En caso de conocerse el tamaño de la población (N), entonces hay que ajustar n_0 de la siguiente forma:

$$n = \frac{n_0}{1 + n_0 / N}$$

TIPOS DE MUESTRAS PROBABILÍSTICAS

- Las muestras probabilísticas pueden ser Simples, Estratificadas o Por Racimos.
- El ejemplo anterior corresponde a una muestra probabilística simple.
- La muestra estratificada se utiliza cuando la población sujeta de estudio está dividida en varios estratos o categorías.

SELECCIÓN DE LA MUESTRA PROBABILÍSTICA

- Las unidades de análisis o los elementos muestrales deben ser elegidos siempre aleatoriamente para asegurar que cada elemento tendrá la misma probabilidad de ser elegido.
- Pueden usarse tres procedimientos: Tómbola, Números Aleatorios y Selección Sistemática.

SELECCIÓN DE LA MUESTRA PROBABILÍSTICA

- Tómbola
 - Muy simple y no muy rápido.
 - Se asigna un número a cada elemento de la población y éstos se revuelven en una caja y se sacan al azar.
 - Los números elegidos al azar conformarán los elementos de la muestra.

SELECCIÓN DE LA MUESTRA PROBABILÍSTICA

- Números aleatorios (random)
 - Se utiliza una tabla de números aleatorios o random.
 - Existe una tabla de un millón de dígitos, publicada por la Corporación Rand, que aparece en los apéndices de muchos libros de estadística.
 - Una tabla similar puede ser generada utilizando el comando =ALEATORIO() en Excel.

SELECCIÓN DE LA MUESTRA PROBABILÍSTICA

- Selección sistemática
 - Consiste en seleccionar una muestra (n) de una población (N) a partir de un intervalo (K), el cual se calcula de la siguiente manera: $K=N/n$

MUESTRAS NO PROBABILÍSTICAS

- Llamadas también muestras dirigidas.
- La elección de las unidades de estudio es informal y un poco arbitrario, depende de la decisión del investigador.
- Los resultados obtenidos solo pueden ser aplicado al mismo grupo o a otro similar, no son representativos de una población.

MUESTRAS NO PROBABILÍSTICAS

- Útiles para estudios donde se requiere una elección cuidadosa de individuos con características específicas del problema bajo estudio.
- Pueden ser: de sujetos voluntarios, de expertos, de sujetos-tipos y por cuotas.

TIPOS DE MUESTRAS NO PROBABILÍSTICAS

- Muestra de sujetos voluntarios
 - El investigador elabora conclusiones sobre especímenes que llegan a sus manos de manera casual.
 - Se usa en estudios de laboratorio donde se requiere que las unidades evaluadas sean homogéneas en una característica específica (edad, sexo, etc.)

TIPOS DE MUESTRAS NO PROBABILÍSTICAS

- Muestras de expertos
 - Usadas en ciertos estudios donde es necesaria la opinión de expertos en un tema.
 - Frecuentes en estudios exploratorios y cualitativos usados para generar hipótesis más precisas o generar materia prima para diseños de cuestionarios.

TIPOS DE MUESTRAS NO PROBABILÍSTICAS

- Muestra de sujetos-tipos
 - Conocidas también como estudios de casos.
 - Usada en estudios exploratorios y cualitativos, donde el objetivo es la riqueza, profundidad y calidad de la información.

TIPOS DE MUESTRAS NO PROBABILÍSTICAS

- Muestra por cuotas
 - Utilizada mucho en estudios de opinión y mercadotecnia.
 - La población encuestada está formada proporcionalmente según ciertas características demográficas.
 - Por ejemplo, una muestra puede estar conformada por 25% de hombres mayores de 30 años, 25% mujeres mayores de 30, 25% hombres menores de 30 y 25% mujeres menores de 30.

LISTADOS

- Todo proceso de selección depende de listados, ya sean existentes o contruidos.
- Algunos recursos usados como listas pueden ser: directorio telefónico, listas de industrias, etc.
- Cuando no existan listas, se recurre a otros marcos de referencia que describan las unidades de análisis. Ej: archivos, hemerotecas, mapas.

RECOLECCIÓN DE DATOS

- Una vez seleccionado el diseño y la muestra, la siguiente etapa es la recolección de datos.
- Implica tres actividades:
 - Seleccionar un instrumento
 - Medir la variable
 - Codificar los datos

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

- Medir es asignar números a objetos y eventos de acuerdo a reglas.
- Medir es vincular conceptos abstractos con indicadores empíricos.
- Un instrumento de medición registra datos observables que representan a las variables o conceptos que el investigador tiene en mente.

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

- Todo instrumento debe reunir dos características esenciales: confiabilidad y validez.
- La confiabilidad se refiere al grado en que la aplicación repetida de un instrumento al mismo objeto produce iguales resultados.
- La validez se refiere al grado en que un instrumentos realmente mide la variable que se pretende medir.

CONFIABILIDAD

- En la práctica es casi imposible que una medición sea perfecta.
- Generalmente hay un grado de error.
- A medida que disminuye el grado de error aumenta el grado de confiabilidad disminuye.

$$X = t + e$$

Diagram illustrating the equation $X = t + e$ with labels and arrows:

- Valor medido** (Measured Value) points to **X**.
- Valor verdadero** (True Value) points to **t**.
- Error** (Error) points to **e**.

MÉTODOS PARA MEDIR LA CONFIABILIDAD

- Medida de estabilidad
 - Un mismo instrumento se aplica dos veces a un mismo grupo en un tiempo prudente. Los resultados obtenidos en cada momento se correlacionan entre si.
- Formas alternativas o paralelas
 - Dos versiones del mismo instrumento se aplican al mismo grupo en momentos diferentes, luego se correlacionan los resultados obtenidos en cada momento.

MÉTODOS PARA MEDIR LA CONFIABILIDAD

- Mitades partidas
 - El instrumento solo se aplica una vez, pero dividido en dos secciones o mitades.
 - Los resultados de una sección se correlacionan con los resultados de la otra.
- Coeficientes alfa de Cronbach y KR-20
 - Ambos métodos requieren una sola aplicación del instrumento y producen valores que oscilan en 0 y 1.

VALIDEZ

- La validez total de un instrumento se evalúa sobre la base de tres tipos de evidencia:
 - Validez de contenido
 - Validez de criterio
 - Validez del constructo

VALIDEZ DE CONTENIDO

- Se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide.
- Es el grado en que la medición representa al concepto medido.
- Ejemplo: Una prueba de operaciones aritméticas no es válida si solo incluye la suma y la resta y excluye la multiplicación y la división.

VALIDEZ DE CRITERIO

- Establece la validez de un instrumento comparándolo con un criterio externo.
- El “criterio” es un estándar con el cual se juzga la validez de un instrumento.
- Mientras más se relacionen los resultados del instrumento con el criterio, mayor será la validez de criterio.
- Puede ser *Concurrente* o *Predictiva*.

VALIDEZ DE CRITERIO

- Validez concurrente:
 - Cuando el Criterio se fija en el presente. Ej: los resultados de una encuesta electoral a pocos días de las elecciones.
- Validez predictiva:
 - Cuando el Criterio se fija en el futuro. Ej: la estimación de la masa forestal dentro de cinco años.

VALIDEZ DEL CONSTRUCTO

- Es probablemente la más importante desde el punto de vista científico.
- Se refiere al grado en que una medición se relaciona con otras mediciones de acuerdo con la teoría.
- Un constructo es una variable medida y que tienen lugar dentro de una teoría.

VALIDEZ DEL CONSTRUCTO

- El procedimiento incluye tres etapas:
 - Se establece y especifica la relación teórica entre los conceptos.
 - Se correlacionan ambos conceptos y se analiza cuidadosamente la correlación.
 - Se concluye que tanto la evidencia empírica clarifica la validez del constructo.

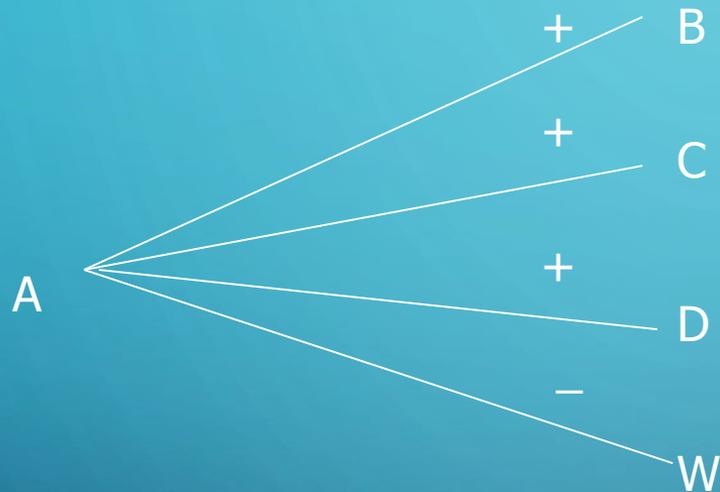
VALIDACIÓN DEL CONSTRUCTO

- Por ejemplo:
 - Se quiere evaluar la validez de constructo de un instrumento para medir disposición para pagar (DPP).
 - Según la teoría, DPP está positivamente correlacionado con el Ingreso y con la Educación.
 - El investigador aplica el instrumento a una muestra y adicionalmente mide el Ingreso y la Educación.
 - Se correlaciona DPP con Ingreso y Educación.
 - Si la relación es positiva, el instrumento cumple con la validez del constructo.

VALIDEZ DEL CONSTRUCTO

- El proceso de validación del constructo está vinculado con la teoría.
- No es posible llevar a cabo esta validación si no existe un marco teórico que soporte a la variable con relación a otras variables.
- Por lo menos se necesitan de investigaciones que hayan demostrado que los conceptos están relacionados.

VALIDEZ DEL CONSTRUCTO



- El instrumento mide al constructo “A”
- La teoría relaciona positivamente a “A” con B, C, D y negativamente con W.
- Si en la práctica estas relaciones son así, entonces se concluye que el instrumento mide a “A”

MÉTODOS PARA MEDIR LA VALIDEZ

- Validez de contenido
 - Es la más complicada de medir.
 - El investigador revisa si la variable ha sido usada por otros, elabora un universo exhaustivo de posibles indicadores para medir la variable, consulta a otros investigadores, y selecciona los indicadores a ser usados.
 - Se aplican los indicadores a una muestra, se correlacionan los resultados y se seleccionan aquellos con mayor coeficiente de correlación.

MÉTODOS PARA MEDIR LA VALIDEZ

- Validez de criterio
 - Simplemente se correlaciona la medición con el criterio y este coeficiente es el que se toma como coeficiente de validez.
- Validez del constructo
 - Se utiliza un procedimiento llamado análisis de factores para determinar la relación entre la medición del constructo con las otras mediciones que, según la teoría, están relacionadas con ésta.

FACTORES QUE AFECTAN CONFIABILIDAD Y VALIDEZ

- Improvisación (hay que conocer bien la variable que se estudia y la teoría)
- Instrumentos foráneos sin validación previa (cultura y tiempo)
- Instrumentos inadecuados para los sujetos que serán medidos.
- Condiciones en las que se aplica el instrumento.
- Aspectos mecánicos (ej. Instrumentos poco legibles o no calibrados).

ANÁLISIS DE LOS DATOS

- Actualmente este proceso se realiza en la computadora.
- Los programas utilizados para ello reciben el nombre de Paquetes Estadísticos.
- Algunos paquetes estadísticos muy usados son: *SAS, Infostap, Mstat-C, Shazam*
- Casi todos los paquetes estadísticos admiten importaciones desde Excel.

ANÁLISIS DE DATOS

- Usualmente, primero se realizan análisis de *Estadística Descriptiva* de cada variable estudiada y luego se efectúan los *análisis estadísticos* para relacionar las variables.

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

- Describe los datos, valores o puntuaciones obtenidas para cada variable.
- Normalmente ésta incluye:
 - Distribución de frecuencias.
 - Medidas de tendencia central.
 - Media o Promedio, Mediana, Moda, Media Geométrica, Media Armónica, etc.
 - Medidas de dispersión
 - Varianza, Desviación Estándar, Coeficiente de Variación, Rango, etc.

ANÁLISIS PARAMÉTRICOS

- Supuestos:
 - La distribución es normal.
 - La variable dependiente es cuantitativa.
 - Las poblaciones en estudio tienen varianza homogénea.
- Las pruebas más usadas:
 - Coeficiente de correlación y regresión lineal.
 - Prueba “t”
 - Análisis de varianza
 - Análisis de covarianza

ANÁLISIS NO PARAMÉTRICOS

- Supuestos:
 - La distribución no tiene que ser normal.
 - Las variables dependientes deben ser categóricas.
- Las pruebas más usadas:
 - Chi cuadrado (X^2)

ANÁLISIS MULTIVARIADOS

- Se analiza la relación entre varias variables independientes y al menos una dependiente.
- Son métodos más complejos, generalmente se enseñan a nivel de postgrado.
- Algunos son el Análisis de Regresión Múltiple y la Análisis Multivariado de Varianza.

REPORTE DE INVESTIGACIÓN

- El proceso no termina al finalizar la investigación.
- Es necesario comunicar o divulgar los resultados en un reporte de investigación.
- El reporte puede ser presentado en un contexto académico o no académico.
- En el contexto académico el reporte será presentado a profesores, investigadores, alumnos de educación superior, etc.

REPORTE DE INVESTIGACIÓN

- Elementos principales:

- Portada
- Introducción
- Marco conceptual (revisión de la literatura)
- Metodología
- Resultados
- Conclusiones, trabajo futuro y recomendaciones
- Referencias

ALGUNAS FUNCIONES ÚTILES

- En word existen algunas funciones y plantillas útiles para la creación de índices y para los nombres de tablas e imágenes.

TABLAS

- Los títulos van ubicados en la parte superior.
- Se numeran según el capítulo donde se encuentran.
- Primero se hace referencia a la tabla en el texto antes de presentarla.
- Ejemplo:
 - La segunda tabla del capítulo 3 sería la tabla 2.3; y la tercera tabla del capítulo 4 sería la tabla 4.3.

ILUSTRACIONES

- Constituyen los gráficos, imágenes, mapas, diagramas, etc.
- Los títulos de las ilustraciones van ubicados en la parte inferior.
- Se numeran y se hace referencia a ellas siguiendo las mismas normas que para las tablas.

REFERENCIAS

- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (1991). *Metodología de la investigación*. México, DF, México. McGraw Hill.
- Bernal, César (2006). *Metodología de la investigación* (2da ed). México: Pearson.

Maldonado, J. (2015). La Metodología de la investigación. Disponible en:

<http://www.gestiopolis.com/la-metodologia-de-la-investigacion/>