

● PARADIGMA CUANTITATIVO: Un Enfoque Empírico y Analítico

(1) Jorge Irche M.
(2) Yolanda Ardía C.
(3) Henry Huananchumo V.
(4) María López O.
(5) Jaine Vizcarra M.
(6) Gladys Flores C.

RESUMEN

El artículo trata sobre los diseños de investigación abarcando un conjunto de etapas y actividades que permiten planificar y ejecutar una investigación, enmarcado en el paradigma cuantitativo llamado también «ciencia empírica».

Palabras Claves: Proyecto de Investigación. Positivismo. Paradigma clásico. Paradigma cuantitativo.

ABSTRACT

This article deals with research outline, comprising a whole of stages and activities allowing the planning and performing of a research, framed within the quantitative paradigm, also known as "empirical science".

Key Words: Research project. Positivism. Classic paradigm. Quantitative paradigm.

INTRODUCCIÓN

Ante el riesgo de una sobresimplificación, puede decirse que en las búsquedas del conocimiento de la «realidad» social hay quienes, enmarcados en una «tradición» positivista, defienden el uso de métodos cuantitativos que buscan llegar a explicaciones generales, a enunciar leyes (nomotéticos) y quienes, parapetados en el fenomenologismo, abogan por la preponderancia de los métodos cualitativos que tienen como propósito eje el comprender el desarrollo de procesos.

Los científicos sociales que comparten la primera de esas concepciones se respaldan en una larga tradición sustentada en las ciencias naturales y agronómicas, mientras que es relativamente reciente la visión del mundo implicada en el paradigma cualitativo: su aparición se ubica en este siglo en los trabajos de Antropología y Sociología, realizados por la Escuela de Chicago. en los años sesenta, según señala Filstead (2:59).

Filstead, establece una acotación que proporciona un referente acerca del manejo del concepto de paradigma:

El paradigma cuantitativo posee una concepción global positivista, hipotético-deductiva, particularista, objetiva, orientada a los resultados y propia de las ciencias naturales. En contraste, al paradigma cualitativo que postula una concepción global fenomenológica, inductiva, estructuralista, subjetiva, orientada al proceso y propia de la antropología social. (2:28)

FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS

a. Positivismo

Todo conocimiento es válido si está basado en la observación de los hechos sensibles.

b. Método Científico

Uno de los primeros filósofos que delimitaron el significado del método en la ciencia fue Bacon. Este filósofo propugnó, a principios del siglo XVII, el empirismo como la característica más distintiva de la investigación científica. Desestima la lógica como fuente de verdad (método

(1) Máster en Ciencias, UCV. Docente principal, UNSM.
E-mail: jlrche@hotmail.com

(2) Máster en Tratamiento de Aguas y Reuso de Desechos.
Jefe Equipo Operación de Plantas, SEDAPAL.
E-mail: yardia@sbp.al.com.pe

(3) Máster en Administración. Consultor Externo de Express.
E-mail: huananchumo@hotmail.com

(4) Máster en Desarrollo Regional. Docente principal, UNI.
E-mail: llopeza@uni.edu.pe

(5) Máster en Contabilidad. Docente Universidad de Lima.
E-mail: jvizcarra@correo.ulima.edu.pe

(6) Máster en Finanzas. Auditor en el Ministerio de Salud.
E-mail: gflores22@yahoo.es, gflores343@hotmail.com

>>> PARADIGMA CUANTITATIVO: Un Enfoque Empírico y Analítico

deductivo) y antepone en cambio la experiencia, la observación como paso previo a la generalización y a la formación de teorías (método inductivo).

Bajo este concepto de acuerdo a Popper es la solidez o fortaleza HIPOTETICA-DEDUCTIVA de la TEORIA, su capacidad de ser rebatida por la EXPERIENCIA.

La clave del METODO CIENTIFICO se halla, por tanto, en la FALSABILIDAD, en "el hecho de que todas las pruebas de una teoría sean otras tantas tentativas de refutar las predicciones que se desprenden de las mismas".

c. Falsacionismo Refinado

Desarrollado por Lakatos, bajo este concepto para cada teoría científica se trata de "especificar los hechos que la confirman y la probabilidad de la teoría a la luz de estos hechos".

La verdad deja de ser absoluta. Se convierte en meramente probable, aunque el conocimiento siga siendo comprobable de este modo el cálculo de PROBABILIDADES se convierte en criterio de demarcación, el análisis estadístico en su herramienta básica.

d. Pluralidad Metodológica

Comprende dos perspectivas: La perspectiva humanística / cualitativa que rechaza el modelo metodológico de las ciencias naturales y aboga, en cambio por el análisis de lo individual y concreto, por medio de la comprensión (epistemología interpretativa) y la perspectiva cientifista/cuantitativa que pone el énfasis en la EXPLICACIÓN, en la contrastación empírica y en la medición objetiva de los fenómenos sociales (epistemología positiva).

e. Triangulación

Es la convergencia interparadigmática, por él se entiende la aplicación de distintas metodologías en el análisis de una misma realidad social. Mediante la operacionalización múltiple, aumentará la validez de los hallazgos y el grado de confianza de los mismos.

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

El conocimiento científico, es un continuo *feed-back* "Comprobación de las modificaciones a partir de los datos en la teoría inicial", condicionados mutuamente en operaciones metodológicas esenciales:

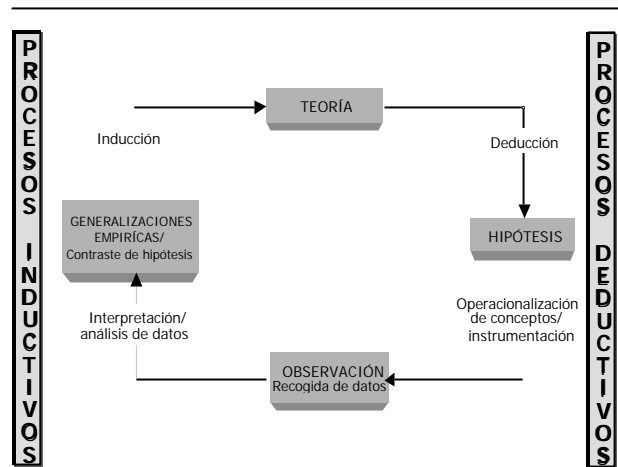


Figura 1. Proceso del conocimiento científico

1. Deducción: de la teoría a los datos, de los generales a lo concreto.
2. Inducción: de los datos a la teoría, de los casos particulares a los principios generales.

Esta concepción se resume en la Figura 1 que representa una adaptación del esquema original de Wallace (1971).

Componentes Básicos de la Teoría

a. Conceptos:

- Símbolo lingüístico que categoriza a los fenómenos (Phillips, 1985).
- Categorías para la organización de ideas y observaciones (Bulmer, 1992).
- Sirven para clasificar y medir operativamente los fenómenos que se observan (Blalock y Blalock, 1968).

b. Proposiciones: Que indican cómo y en que condiciones se encuentran los fenómenos definidos conceptualmente.

c. Axiomas o leyes: Explican las regularidades o conexiones esenciales existentes en los fenómenos sociales.

FUNCIONES E IMPORTANCIA DE LAS TEORÍAS

Según Wallace:

- Explicar generalizaciones empíricas conocidas, expresados bajo términos de conceptos y proposiciones apropiados.
- Predecir generalizaciones empíricas todavía desconocidas.

Es imprescindible en las fases preliminares de investigación cuando:

- a. Deciden los esquemas clasificatorios a utilizar.
- b. Plantean conceptos teóricos que orienten el análisis.
- c. Formulan problemas de investigación que tengan una determinada relevancia social.
- d. Concretan ideas generales sobre cómo se producen los cambios sociales.
- e. Formulan hipótesis: realizar previsiones a partir de descubrimientos aún no verificados.

OPERACIONALIZACIÓN DE CONCEPTOS TEÓRICOS

Son los conceptos y proposiciones teóricas por medio de un proceso deductivo se concretan (materializan) en variables e indicadores que posibilitan la contrastación empírica de la teoría.

La operacionalización de conceptos constituye una fase intermedia en el proceso de investigación. De la teoría o marco teórico se extraen conceptos y proposiciones traducidos en términos operacionales.

El término operacionalización se usa para denotar los estudios implicados en el proceso de asignación de medición de conceptos.

Fases del Desarrollo Operacional

1. Representación teórica del concepto de modo que se definan sus rasgos.
2. Especificación del concepto, considera las dimensiones o aspectos relevantes.
3. Para cada dimensión se selecciona una serie de indicadores que indiquen la dimensión de los casos analizados.
4. Síntesis de los indicadores mediante la elaboración de índices, a cada indicador se le asigna un peso o valor para luego confeccionar el índice.

Hipótesis

Del marco teórico de la investigación, se extraen mediante un proceso deductivo, hipótesis que representan respuestas probables. Las hipótesis vienen expresados en forma de proposiciones en las que se afirman la existencia o inexistencia de asociación.

Es recomendable que las hipótesis se encuentren relacionadas con los objetivos de la investigación sean las más concretas y precisas posibles.

VARIABLES Y ATRIBUTOS

Es una cualidad o característica de un objeto (evento) que tenga al menos 2 atributos (categorías o valores). Los atributos son distintas categorías o valores que componen la variable, en función de ellos se clasifican a los objetos.

Variables como la "edad", "los años cumplidos", "la altura (cm)", el nivel "de los ingresos" toman valores numéricos. Pero las variables como sexo, estado civil, etc. adoptan categorías.

Medición de una Variable

La medición de una variable consiste precisamente en el proceso de asignar valores o categorías a las distintas características que conforman el objeto de estudio, para que la medición se realice adecuadamente se recomienda cumplir la:

- a. Exhaustividad, es decir que comprenda el mayor número de atributos, el propósito es que ninguna observación quede sin poder clasificarse, en un cuestionario la opción "otros" corresponde a aquellas en las que caben otras respuestas diferentes a las del cuestionario y la categoría "no sabe / no contesta" está dirigido a aquellas que decidan no emitir, ninguna respuesta.
- b. Exclusividad, los distintos atributos que componen la variable deben ser mutuamente excluyentes.
- c. Precisión, precisa una información:

TIPOS DE VARIABLES

a. Según el nivel de medición

- Variables nominales, son aquellas cuyos atributos que sólo cumplen las condiciones de exhaustividad y exclusividad. Ejemplo: Variables de sexo, estado civil, nacionalidad, color del pelo, grupo sanguíneo; es decir cualquier variable que indique una cualidad del objeto o evento que se analice.
- Variables ordinales, tienen la posibilidad de ordenarse en el sentido de "mayor que" o "menor que", estas variables son igualmente variables no métricas o cualitativas. Ejemplo: clase social, nivel social, ideología, satisfacción laboral.
- Variable de intervalo, son las variables cuantitativas o métricas. Ejemplo: Peso, ingreso familiar.
- Variables de proporción o razón, se suma la posibilidad del cero absoluto.

>>> **PARADIGMA CUANTITATIVO: Un Enfoque Empírico y Analítico**

Estos cuatro niveles conforman una escala acumulativa por lo que es necesario:

- ☞ Escoger el nivel de medición más elevado posible.
- ☞ Tener siempre presente los objetivos de investigación.

Ejemplo: de variable en distinto nivel de medición.

b. Según la Escala de Medición

- Variables continuas, se pueden en ellas encontrarse valores intermedios.
- Variables discretas, comprenden a las variables cualitativas, también son cuantitativas.

c. Según su Función en la Investigación

- Variables independientes, explicativas o predictivas (x), adoptan una segunda variable (la dependiente).
- Variables dependientes (Y), dependen de los que adoptan las variables independientes.
- Variables perturbadoras, otras variables diferentes a las dependientes e independientes.

d. Según su Nivel de Abstracción

- Variables generales, son tan genéricas y abstractas, por ejemplo: "status social".
- Variables intermedias, expresan alguna disminución en la variable genérica, ejemplo: el nivel educativo.
- Indicadores o variables empíricas representan disminuciones de un concepto abstracto o variable genérico.

El Cuadro 1, ejemplifica los tipos de variables.

EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

La realización de una investigación requiere de un conjunto de etapas y actividades que permitan lograr el propósito: La investigación.

La mayoría de autores consultados concuerdan en que son necesarias al menos cuatro etapas importantes:

Cuadro 1. Tipos de variables

Nivel de medición	Variables cualitativas o no métricas 1. Nominales Exhaustividad y Exclusividad 2. Ordinales, se ordenan de mayor a menor Variables cuantitativas o no métricas 1. De intervalo 2. De razón o proporción
Escala de medición	1. Continuas 2. Discretas
Función en la investigación	1. Independientes 2. Dependientes 3. Perturbadoras - De control - Aleatorias
Nivel de la abstracción	1. Generales 2. Intermedias 3. Empíricas o Indicadores

1. Formulación del Problema
2. Operacionalización del Problema
3. Diseño de la investigación y
4. Factibilidad de la Investigación

En la Figura 2, se presenta una síntesis del proyecto de investigación.

EL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Es la etapa en que se especifica como se realizará la investigación. El diseño de la investigación tiene tres momentos importantes:

1. Selección de estrategias
2. Diseño de la muestra
3. Elección de técnicas

Asimismo, existe una gran diversidad de diseños de investigación. En el Cuadro 2, se muestra una síntesis con la clasificación indicada.

Validez del Diseño de Investigación

Es el principal criterio para que el diseño se adecúe a los objetivos principales.

Una vez que se cumpla este criterio se pasaría a analizar otros tipos de evaluación. Se presentan en:

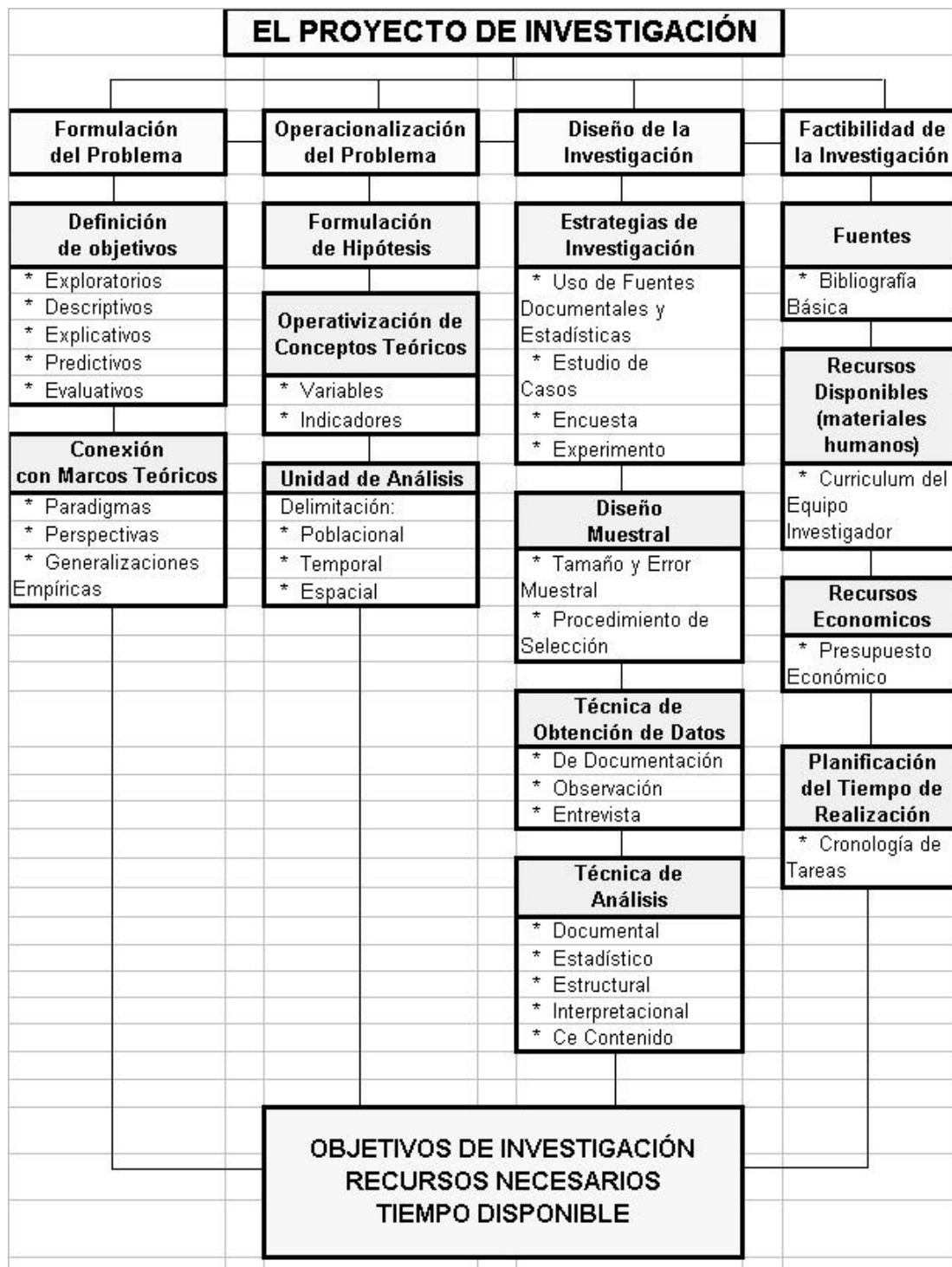


Figura 2. El proyecto de investigación.

Fuente: Cea D'Ancona, Ma. Angeles. Metodología Cuantitativa: Estrategias y Técnicas de Investigación Social. 1996.

Cuadro 2. Clasificación de diseños de investigación.

CLASIFICACIÓN DE LOS DISEÑOS			Caraterísticas	Importancia
Según el grado de cumplimiento de los supuestos de la experimentación	Diseños Preexperimentales o correccionales		a) Ausencia de manipulación de variables b) Se efectúa una única medición del fenómeno c) Falta de control de posibles fuentes de invalidación	Una misma investigación puede tener varios objetivos de investigación. Diseño de investigación complejo.
	Diseños Experimentales		a) Manipulación experimental b) La formación de grupos de control.	La experimentación se muestra como una estrategia que se adecua al estudio de la causalidad.
	Diseños Cuasiexperimentales		a) Acontecen en el contexto de la vida real. b) El grupo experimental y el control no se escogen de forma aleatoria	
Según el tratamiento de la variable tiempo.	Diseños Seccionales o transversales		Recojo de información para un sólo momento. Objetivo de investigación descriptivo. Explicativo (encuesta).	
	Diseños Longitudinales Análisis del problema en el tiempo observación dinámica	De Tendencias	Describe población total. Se analiza evolución, tendencias y cambios. No varía el instrumento de medición pero sí la muestra	
		De Cohorte	Se diferencia del anterior por que el interés es una cohorte. Cohorte de edad es típica. Se analiza evolución. Se puede analizar evolución de cohortes diferentes.	
	Panel	Análisis de los mismos individuos desde inicio de investigación.	Cuando se quiere averiguar causas del cambio.	
En función de los objetivos de la investigación.	Diseños Exploratorios		Sus propositos pueden ser: a) Familiarización con el problema de investigación b) Verificar la Factibilidad de la Investigación. c) Comprobar que estrategia se adecua al análisis.	Rara vez constituye fin en si mismo
	Diseños Descriptivos		Paso previo de una investigación. Para la descripción se utiliza una o varias estrategias (encuesta, uso de documentos y estadísticas o el estudio de casos)	
	Diseños Explicativos		Buscar causas o razones de los hechos, acciones.	
	Diseños Predictivos		La predicción es un objetivo en si mismo. Requiere del análisis descriptivo y/o explicativo	
	Diseños Evaluativos Se refiere mas a un propósito de investigación que a un método.	Evaluación de Impacto	Requiere: a) definir criterios de éxito previamente. b) diferenciar resultados debidos al proyecto de los causados por otros factores. c) Condiciones para resultados mas eficaces.	
		Evaluación de Proceso	Su objetivo fundamental es la descripción del programa. Se complementa con evaluación de impacto.	Por que contribuye a: a) comprobación si el programa se está realizando en conformidad con los planes originales. b) conoer causas de su éxito o fracaso.
		Valoración de Necesidades	El objetivo de la investigación es identificación de las necesidades.	
		Evaluación mediante analisis de sistemas	Se considera el programa como un conjunto de subsistemas relacionados a otros sistemas mas amplios.	Analiza relaciones e interrelaciones.
	Analisis Coste - Beneficio	Se estudia relación entre costes del programa y sus resultados		
	Evaluación de Conjunto.	Comprende metas del programa como su repercusión. Es una variedad de evaluación de síntesis. Puede desarrollar cuatro fases: E. De necesidades, planificación del programa, E. Formativa, y E.		

Fuente: Cea D'Ancona, Ma. Angeles. Metodología Cuantitativa: Estrategias y Técnicas de Investigación Social. 1996.

- Validez Interna, es la posibilidad de establecer relaciones de causalidad entre variables. Prioritaria en diseños explicativos.
- Validez Externa, es la posibilidad de generalización de los resultados tanto a la población concreta de la que se ha extraído la muestra, como a otros tiempos y contextos.
- Validez de Constructo, es el grado de adecuación conseguido en la medición de los conceptos centrales.
- Validez de Conclusión Estadística, relacionada con el poder, adecuación y fiabilidad de la técnica de análisis de datos aplicados.

LA ENCUESTA COMO ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN

Según Angeles Cea D'Ancona, es la aplicación de un procedimiento estandarizado para recabar información (oral o escrita) de una muestra de sujetos.

Según Jean Pierre Pourtois y Huguette Desmet, es el instrumento de obtención de información, basado en la observación y el análisis de respuestas a una serie de preguntas.

La encuesta presenta las siguientes características:

- a. En la encuesta la información se mide mediante observación indirecta.
- b. La información abarca un amplio abanico de cuestiones.
- c. Para que las respuestas de los sujetos puedan compararse, la información se recoge en forma estructurada.
- d. Las respuestas se agrupan y cuantifican para, posteriormente, examinar las relaciones entre ellas.
- e. La significatividad de la información proporcionada dependerá de la existencia de errores de muestreo.

Existen tres modalidades principales de encuesta, en función de cómo se administra el cuestionario:

- Entrevista personal, se aplica por separado a cada individuo seleccionado en la muestra. Es el entrevistador quien formula las preguntas y quien anota las respuestas en el cuestionario.
- Telefónica.
- Por correo, se engloba dentro de la categoría de genérica de «encuesta autoadministrada». Esta comprende cualquier tipo de sondeo de opinión que se caracterice por ser el propio encuestado quien lee el cuestionario y anota sus respuestas. En su realización el encuestado puede estar acompañado de algún responsable de la investigación.

ANÁLISIS CUANTITATIVO PARA UN CASO APLICADO

Algunos autores (Krippendorf, 1980; Tesch, 1992) consideran el análisis cuantitativo como una descripción objetiva y sistemática del contenido manifiesto de la información, con el propósito de realizar inferencias válidas y replicables.

Paso 1. Concepción de la idea de investigación

Dankhe (1986), menciona que la idea de investigación debe ser atractiva y novedosa. Las buenas ideas pueden servir para elaborar teorías y la solución de problemas.

En una conversación entre funcionarios de la SUNAT acerca de la situación actual de la tributación en el Perú, a uno de ellos se le ocurrió estudiar acerca de la evasión sistemática de impuestos por parte de las empresas y su influencia en la eficiencia y eficacia de la SUNAT mediante un programa de incentivos.

Paso 2. Formular el problema de investigación

Es la estructuración de la idea de investigación. Responde a la pregunta: ¿En qué consiste el problema?. Es conveniente agregar la pregunta de investigación.

¿Disminuye la evasión de impuestos de las empresas del Perú con la aplicación de un programa de incentivos?

Paso 3. Establecer los objetivos de la investigación

- a. Exploratorio: Obtener información conceptual sobre evasión de impuestos.
- b. Descriptivo:
 - Identificar las variables que permitan medir la evasión de impuestos.
 - Medir la evasión de impuestos en base a las variables identificadas.
- c. Correlacional: Establecer la relación que existe entre el monto de pago de impuestos de las empresas y el flujo de caja de la SUNAT.
- d. Explicativo: Determinar el efecto del monto de pago de impuestos de las empresas sobre el flujo de caja de la SUNAT
- e. Predictivo: El flujo de caja de la SUNAT se incrementará en los próximos 5 años.

>>> PARADIGMA CUANTITATIVO: Un Enfoque Empírico y Analítico

- f. Evaluativo: Especificar las condiciones bajo las cuales el programa de incentivos a las empresas resultaría más eficaz.

Paso 4. Justificar la investigación

Explica por qué es conveniente llevar a cabo la investigación y cuáles son los beneficios que se derivarán de ella.

La evasión sistemática de impuestos por parte de las empresas es uno de los problemas más importantes de la SUNAT, es por este motivo que el estudio permitirá determinar los factores y las estrategias idóneas para que la SUNAT incremente la recaudación de impuestos.

Paso 5. Elaborar el marco teórico

Permite analizar y exponer las teorías, los enfoques teóricos, las investigaciones y los antecedentes en general que se consideran válidos para el correcto marco teórico (Hernández Sampieri, 2000:22)

- Teoría de la evasión tributaria
- Leyes tributarias del Perú
- Memorias de las empresas en el 2002

Paso 6. Definir si la investigación se inicia como exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa y hasta que nivel se llegará

Según Marshall y Rossman (1989): «El estudio puede comenzar siendo exploratorio para posteriormente proceder a la descripción, explicación, predicción y/o evaluación».

La investigación sobre evasión tributaria se inicia exploratoriamente, para llegar hasta un nivel explicativo, pues, interesa estudiar las posibles causas de este problema a fin de dar alguna solución que permita disminuir la evasión tributaria.

Paso 7. Establecer las hipótesis

- a. Hipótesis descriptiva:
El promedio del flujo de caja de la SUNAT del 2002 es mayor a US\$ 22 030 (valor promedio en miles de dólares del año 2001).
- b. Hipótesis correlacional:
A mayor monto de pago por impuestos de las empresas, mayor flujo de caja de la SUNAT.
- c. Hipótesis explicativa:
El monto de pago por impuestos de las empresas, sometido

a un programa de incentivos genera mayor flujo de caja de la SUNAT.

- d. Hipótesis estadística de estimación:
Es la transformación de la hipótesis descriptiva en símbolos estadísticos.
• Hipótesis Nula: $H_0: X = a$
• Hipótesis Alternativa: $H_a: X \neq a$
- e. Hipótesis estadística de correlación:
Traduce en términos estadísticos una correlación entre dos o más variables.
• Hipótesis Nula: $H_0: r_{XY} = 0$
• Hipótesis Alternativa: $H_a: r_{XY} \neq 0$
- f. Hipótesis estadística de la diferencia de medias u otros valores:
Permite comparar una estadística entre dos o más grupos.
• Hipótesis Nula: $H_0: X_1 = X_2$
• Hipótesis Alternativa: $H_a: X_1 \neq X_2$

Paso 8. Definir operacionalmente las variables

Variable es cualquier cualidad o característica de un objeto (o evento) que contenga al menos dos atributos (categorías o valores). (Cea D'Ancona, 1996:126)

- a. Variable dependiente:
• Flujo de Caja de la SUNAT expresado en miles de dólares (Variable continua y de razón).
- b. Variables independientes:
• Monto de pago de las empresas por concepto de impuesto (IR, IGV e Impuesto al patrimonio) expresado en dólares (Variable continua y de razón).
• Declaración jurada: exacta o inexacta (Variable nominal).
• Leyes tributarias: justa o injusta (Variable nominal).

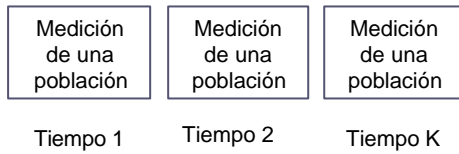
Paso 9. Seleccionar el diseño apropiado de investigación

INVESTIGACIÓN NO EXPERIMENTAL

- a. Diseños Transeccionales:
• Descriptivas
 X_1, X_2, \dots, X_K
Ejemplo: Perfil del contribuyente de la SUNAT.
- Correlacionales
 $X_1 - X_2, X_1 - X_3, \dots, X_K - X_{K+1}$
Ejemplo: Relación entre la recaudación de impuestos tributarios y la eficacia de la SUNAT.

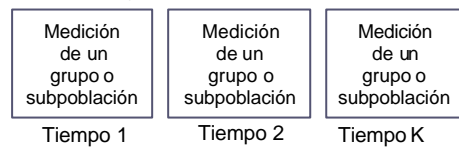
b. Diseños Longitudinales:

- De tendencia



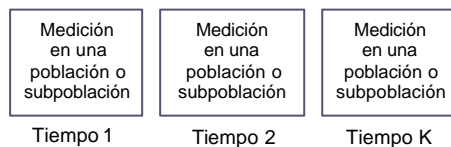
Ejemplo: Evolución de la recaudación en los últimos 15 años.

- De evolución de grupo



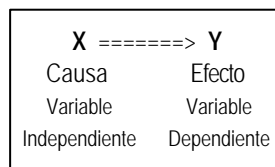
Ejemplo: Evolución de las utilidades de las grandes empresas que evadieron impuestos entre 1990 y 2000.

- De panel



Ejemplo: Preferencia de un medio de comunicación sobre tributación para las pequeñas empresas.

INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL



El análisis experimental se efectúa mediante los siguientes símbolos:

- A:** Asignación al azar de los sujetos
- G:** Grupo de sujetos (G1: grupo uno; G2: grupo dos; etc.).
- X:** Tratamiento, estímulo o condición experimental (presencia de algún nivel de la variable independiente)
- M:** Medición a los sujetos de un grupo (prueba, cuestionario, observación, tarea, etc.).
- :** Ausencia de estímulo (nivel "cero" en la variable independiente). Indica que se trata de un grupo de control.

1. Diseño con postprueba únicamente y grupo de control

AG1	X1	M1
AG2	X2	M2
.	.	.
.	.	.
AGK	XK	MK
AGK+1	-	MK+1

2. Diseño con preprueba - postprueba y grupo de control

AG1	M1	X1	M2
AG2	M3	X2	M4
.	.	.	.
.	.	.	.
AGK	M2K-1	XK	M2K
AGK+1	M2K+1	-	M2(K+1)

3. Diseño de cuatro grupos de Solomon

AG1	M1	X	M2
AG2	M3	-	M4
AG3	-	X	M5
AG4	-	-	M6

4. Diseños experimentales de series cronológicas múltiples

* Serie cronológica sin prueba, con varias postpruebas y grupo de control.

AG1	X1	M1	M2	M3
AG2	X2	M4	M5	M6
AG3	X3	M7	M8	M9
AG4	-	M10	M11	M12

5. Diseños factoriales

Con dos variables independientes (2 x 2, 2 x 3, 3x 3). Con más de dos variables independiente (2 x 2 x2, 3 x 3x 2).

Matriz de 3 x 3		Evasión de impuestos de las empresas		
		Elevada	Media	Mínima
Empresas	Pequeñas	A1B1	A1B2	A1B3
	Medianas	A2B1	A2B2	A2B3
	Grandes	A3B1	A3B2	A3B3

El Modelo para las grandes empresas

$$Y = A3B1+ A3B2+ A3B3$$

El Diseño de la Investigación para el caso de estudio se muestra a continuación:

>>> **PARADIGMA CUANTITATIVO: Un Enfoque Empírico y Analítico**

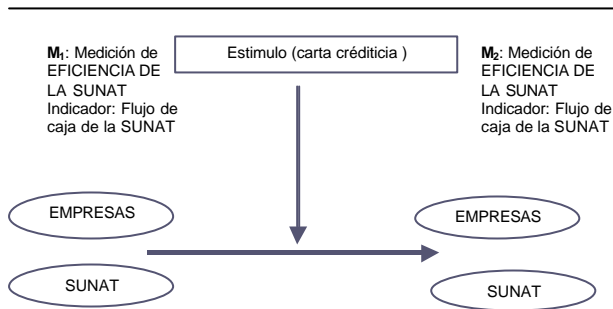


Figura 3. Diseño experimental

- Diseño no experimental transeccional descriptiva:
Medir y describir en forma independiente el comportamiento de las variables para el año 1992: Monto de pago de las empresas por concepto de impuesto, Flujo de caja de la SUNAT, Declaración jurada, Leyes tributarias.
- Diseño no experimental transeccional correlacional:
Estudiar las relaciones entre: Monto de pago de las empresas por concepto de impuesto y Flujo de caja de la SUNAT.
- Diseño experimental:
Diseño de pre prueba-post prueba con aplicación del estímulo (carta crediticia).

Paso 10. Determinar el tamaño de la muestra

En el cálculo intervienen los siguientes elementos (Cea D'Ancona, 1996:172):

- Error muestral. A mayor tamaño de muestra decrece el error muestral.
- Varianza poblacional. El error muestral es mayor en poblaciones heterogéneas.
- Nivel de confianza adoptado. A mayor nivel de confianza se consigue la reducción del error muestral.
- Tipo de muestreo realizado. Muestreo probabilístico simple, muestreo probabilístico estratificado y muestreo probabilístico por conglomerado.

Cálculo del tamaño de muestra

El tamaño de muestra para un muestreo probabilístico simple se calcula por:

$$n = \frac{\gamma^2}{(E/Z)^2}$$

Donde:

γ^2 : La varianza de la población.

E: Error máximo permitido que el investigador establece a priori.

Z: Representa las unidades de desviación típica correspondientes al nivel de confianza elegido.

Cuando la población está compuesto por 100000 unidades o menos:

$$n = \frac{Z^2PQN}{E^2(N - 1) + Z^2PQ}$$

Donde:

N: Tamaño de la población.

Cuando la población está compuesto por más de 100000 unidades:

$$n = \frac{Z^2P(1 - P)}{E^2}$$

Donde:

γ : Valor de la varianza poblacional. Este equivale al producto de las proporciones P y Q siendo Q = 1 - P. La varianza se determina en una encuesta piloto o en estudio anterior.

Aplicación

Población: 150 empresas del sector manufacturero, inscritas en la SUNAT.

Unidad de análisis: Cada una de las empresas.

Tipo de muestreo: Probabilístico simple.

N = 150 Empresas (población)

n = Tamaño muestral

Z = Para un nivel de confianza del 95%. De la tabla de distribución normal : Z = 1.96 veces la desviación típica.

P = Probabilidad de acierto = 0.98

E = Error máximo = 0.05

$$n = \frac{Z^2P(1 - P)}{E^2} = 30$$

Ajustando para el tamaño de la población (Sanchez C. Juan, 1989:234)

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

Donde:

n = 24 empresas

Cuadro 3. Información tributaria antes de la aplicación de la carta crediticia.

Impuesto pagado a la SUNAT (US\$)	Flujo de caja de la SUNAT (miles de US\$)	Exactitud de la declaración Jurada	Leyes Tributarias justas
2250.00	18000.00	1	1
1700.00	20000.00	1	1
6250.00	50000.00	0	0
3750.00	30000.00	0	0
6312.00	50500.00	0	0
3125.00	25000.00	1	0
3750.00	30000.00	0	1
2750.00	25000.00	1	0
4125.00	33000.00	0	1
5625.00	45000.00	0	0
5125.00	41000.00	1	1
2222.00	20000.00	1	0
3000.00	36000.00	1	1
5000.00	44000.00	0	0
4200.00	33000.00	0	0
2777.00	25000.00	1	1
5000.00	44000.00	0	0
4125.00	33000.00	0	0
4800.00	42000.00	0	0
4500.00	36000.00	0	0
2200.00	22000.00	1	1
5000.00	44000.00	0	1
1300.00	16000.00	1	0
4800.00	33000.00	0	1

Cuadro 4. Información tributaria antes de la aplicación de la carta crediticia.

Impuesto pagado a la SUNAT (US\$)	Flujo de caja de la SUNAT (miles de US\$)	Exactitud de la declaración Jurada	Leyes Tributarias justas
3700.00	38000.00	1	1
3600.00	40000.00	1	1
5000.00	50000.00	0	0
4800.00	45000.00	1	0
4200.00	42000.00	0	0
4300.00	43000.00	1	0
2800.00	32000.00	0	1
4200.00	43000.00	1	0
4800.00	50000.00	1	1
4800.00	48000.00	0	0
3200.00	32000.00	1	1
4300.00	43000.00	1	0
5400.00	54000.00	1	1
4300.00	43000.00	0	0
3700.00	38000.00	0	0
4700.00	48000.00	1	1
3600.00	38000.00	0	0
4400.00	44000.00	0	0
3800.00	38000.00	0	0
3200.00	32000.00	0	0
5400.00	54000.00	1	1
2500.00	26000.00	0	1
3800.00	38000.00	1	0
3100.00	33000.00	0	1

Paso 11. Recolección de datos

La recolección de datos se efectúa antes y después del estímulo, los resultados se pueden apreciar en los Cuadros 3 y 4.

Paso 12. Análisis estadístico

a. Análisis Univariado

- Distribución de frecuencias: Absolutas, relativas y acumuladas.
- Representación Gráfica: Histograma, polígono de frecuencias, ojiva, circular, gráficos de cajas.
- Estadísticas descriptivas:
 - Medidas de tendencia central: Media, mediana, moda.
 - Medida de tendencia no central: Cuartiles, percentiles.
 - Medidas de dispersión: Rangos, desviación típica, varianza, coeficiente de variabilidad de Pearson.
 - Medidas de la forma de distribución: Asimetría, curtosis.

Prueba de Hipótesis de igualdad de medias para el flujo de caja de la SUNAT:

$$H_0: \mu_1 = \$ 22\,000$$

$$H_1: \mu_1 \neq \$ 22\,000$$

Cuadro 5. Prueba de hipótesis de igualdad de medias usando SPSS

	One-Sample Test					
	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper	
Flujo de caja neto en miles de \$	15.740	23	.000	33145.833	28789.69	37501.97

>>> **PARADIGMA CUANTITATIVO: Un Enfoque Empírico y Analítico**

Conclusiones de la prueba de Hipótesis:

- Como el valor Sig. es menor que 0.05, se rechaza la hipótesis nula, el flujo de caja de la SUNAT es diferente de US\$ 22000.
- El flujo de caja de la SUNAT (valor medio de US\$ 33145.83) es mayor que US\$ 22000.

Gráfico de Cajas. En el gráfico de cajas se puede observar que la distribución del monto de pago de impuestos a la SUNAT y la distribución del flujo de caja neto es simétrico, es decir, en este caso la media es un valor representativo. Además no hay presencia de datos discordantes.

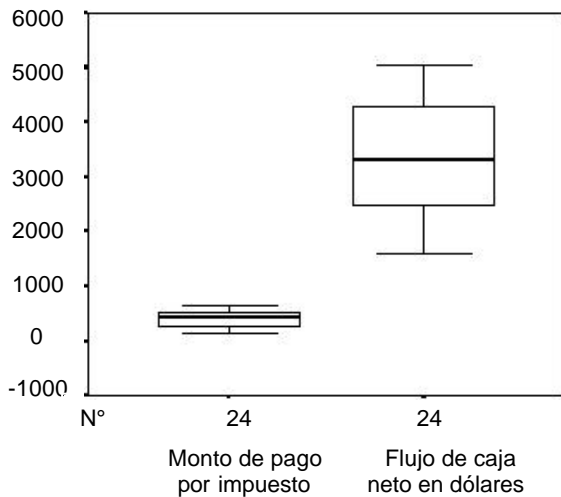


Figura 4. Esquema de cajas usando SPSS

Histogramas. Para probar si los histogramas tienen una distribución normal, es indispensable realizar una prueba de Normalidad.

Cuadro 6. Prueba de normalidad de Kolmogorov Smirnov usando SPSS

		Monto de pago de la empresa por impuestos	Flujo de caja neto en miles de \$
N		24	24
Parámetros de la Normal	Media	3903.5633	33145.8320
	Desv. Estandar	1409.36121	10316.17480
Valor del estadístico Kolmogorov-Smirnov Z		.552	.580
Significancia asintótica (2 colas)		.921	.889

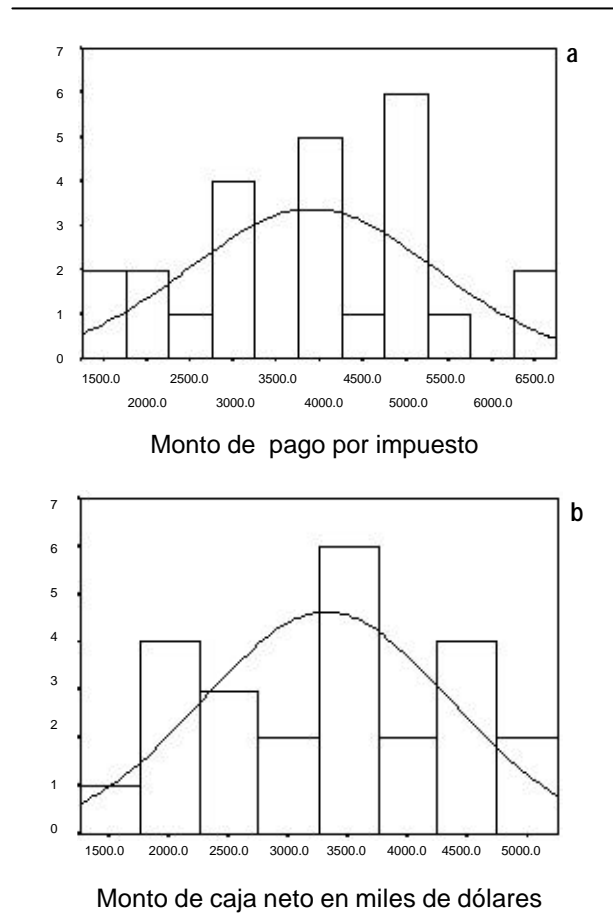


Figura 5. Histogramas para la prueba de normalidad usando SPSS: a y b

Prueba de Hipótesis de Normalidad

H₀: La distribución es normal

H₁: La distribución no es normal

Conclusión de la prueba de hipótesis de Normalidad:

- Como la significancia (sig.) es mayor que 0.05 no podemos rechazar la hipótesis nula de normalidad para las dos variables, lo que indica que estas siguen una distribución normal.
- La NORMALIDAD es un requisito para realizar un análisis de REGRESIÓN.

b. Análisis Bivariado

- Tabla de contingencia
- Estadísticas paramétricas

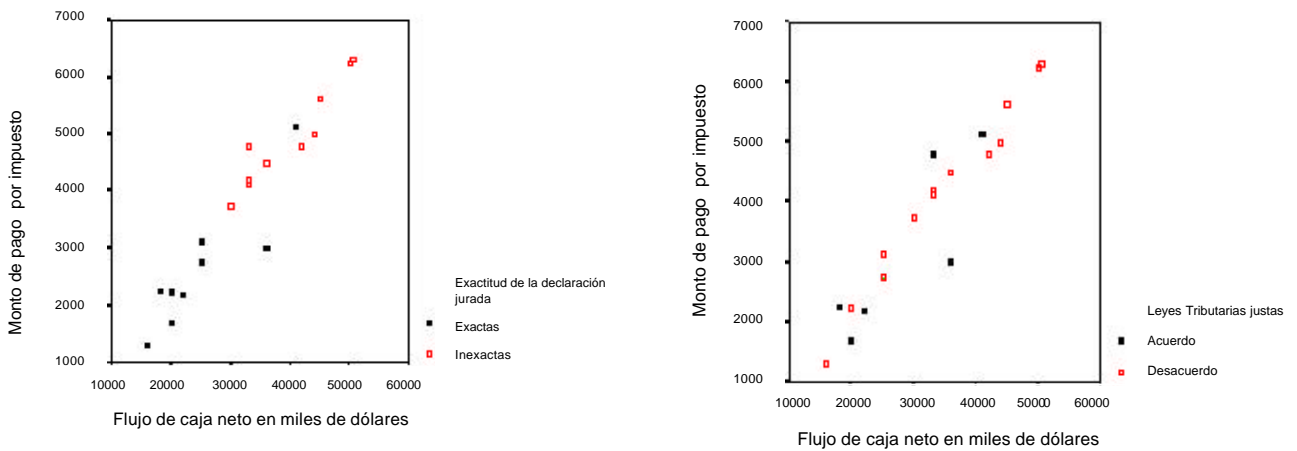


Figura 6. Análisis de dispersión usando SPSS

- Coeficiente de correlación de Pearson
- Regresión lineal
- Prueba t de student entre 2 grupos
- Prueba de diferencia de proporciones
- Análisis de varianza unidireccional (ANOVA ONE WAY)
- Análisis de varianza factorial (ANOVA)
- Análisis de covarianza (ANCOVA)
- Estadísticas no paramétricas
 - Chi-cuadrada
 - Coeficiente de correlación e independencia para tabulaciones cruzadas.
 - Coeficiente de correlación por rangos ordenados de Spearman y Kendall.

Gráficos de dispersión. En los gráficos se observa que la relación entre las variables es lineal positiva. Las empresas que presentan declaraciones juradas inexactas son las que pagan más impuestos a la SUNAT. Se observa que la variable Leyes tributarias justas no aporta mayor información en relación al pago de impuestos a la SUNAT.

Análisis de Regresión. Las variables pago de impuestos y flujo de caja se encuentran muy correlacionadas (positivamente)(0.955).

Comparación entre Grupos: Pre prueba - Post prueba. Usando el estímulo "Carta Crediticia", se plantea la hipótesis estadística en relación a la media aritmética del flujo de caja de la SUNAT antes y después de aplicado el estímulo.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 ; H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Conclusión de la hipótesis:

- Como la significancia (sig.=0.006) es menor que 0.05 se rechaza la hipótesis nula igualdad de medias, lo que indica que el flujo de caja de la SUNAT después de aplicado el programa de incentivos es mayor.

c. Análisis Multivariado

Es el conjunto de técnicas estadísticas que permite el análisis simultáneo de más de dos variables en una muestra de observaciones. (Kendall 1975).

Cuadro 7. Análisis correlacional usando SPSS

Correlaciones			
		Monto de pago de la empresa por impuestos	Flujo de caja neto en miles de \$
Monto de pago de la empresa por impuesto	Correl. Pearson	1	.955*
	Significación	.	.000
Flujo de caja neto en miles de \$	Correl. Pearson	.955*	1
	Significación	.000	.

** La correlación es significativa

Cuadro 8. Comparación entre grupos pre-prueba y post-prueba usando SPSS

		Test T para muestras pareadas							
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		media	Des. estándar	Error Std. Media	Intervalo del 95% de confianza inferior superior				
Pair 1	Flujo de caja neto en miles de \$ - Flujo de caja neto en mil	187.50	02.28365	74.492	3720.1	654.89	-3.061	23	.006

>>> **PARADIGMA CUANTITATIVO: Un Enfoque Empírico y Analítico**

- Métodos de dependencia (variables dependientes)
 - Una métrica: correlación y regresión múltiple.
 - Una no métrica: análisis discriminante múltiple.
 - Varias métricas: análisis de covarianza, varianza (MANOVA) y análisis canónico.
 - Varias no métricas: análisis canónico con variables artificiales (Dummy).
- Métodos de interdependencia (métrica y no métrica)
 - Análisis factorial.
 - Análisis de conglomerado.
 - Escalas multidimensionales métricas.
 - Escalas multidimensionales no métricas.

A continuación se presenta el análisis multivariado mediante el modelo de regresión múltiple para el caso de estudio.

$$Y = a + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$$

Variable dependiente:

Y: Flujo de Caja de la SUNAT expresado en miles de dólares.

Variables independientes:

X₁: Monto de pago de las empresas por concepto de impuesto (IR, IGV e Impuesto al patrimonio) expresado en dólares.

X₂: Declaración jurada (exacta o inexacta).

β_1, β_2 : Valores que indican el peso de cada variable independiente.

a: Constante de regresión.

En el análisis de Regresión como máximo se debe utilizar una variable dicotómica

Coefficiente de determinación múltiple (R²). Se muestra el valor del coeficiente de determinación múltiple (R²) el cual indica que el 91.6% de la variabilidad del flujo de caja la SUNAT es explicado por las variables monto pagado por impuestos de las empresas y exactitud de la declaración jurada.

Prueba de Hipótesis para la significancia del Modelo de Regresión:

Se presenta el análisis de varianza y la prueba F de Fisher para determinar la significancia del modelo en su conjunto,

Cuadro 9. Coeficiente de determinación múltiple usando SPSS

Model	R	R Square
1	.957	.916

Cuadro 10. Prueba de Fisher usando SPSS

ANOVA						
Model		Suma de cuadrados	df	cuadrados medio	F	Sig.
1	Regression	2.24E+09	2	1121598911	115.153	.000
	Residual	2.05E+08	21	9740083.881		
	Total	2.45E+09	23			

según estos resultados (sig=000 < 0.05) se rechaza la hipótesis que iguala los coeficientes de regresión (Betas) a cero.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = 0$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0 \text{ para al menos un } j$$

Modelo de Regresión Múltiple después del ajuste:

$$y = 2965.24 + 7.525 x_1 + 1930.77 x_2$$

Paso 13. Aspectos administrativos de la investigación

En las investigaciones complejas y costosas, dirigidas o promovidas por instituciones y realizadas por equipos de trabajo, es necesario incluir en el plan de investigación, en forma detallada, el aspecto administrativo de la labor emprendida.

a. Cronograma de Actividades

El cual puede expresarse mediante un cronograma gráfico que representa en una de sus dimensiones las distintas actividades y en la otra los tiempos de ejecución correspondiente.

b. Recursos Necesarios

Corresponde a los recursos humanos y materiales involucrados en el estudio. Las personas que intervienen en la investigación, puede ser un equipo directivo, asesor ejecutivo, y auxiliar con sus respectivas responsabilidades.

c. Presupuesto

Distribuido por rubros: remuneraciones, bienes y servicios. Aquí se evalúa si el proyecto es viable de realizar o no.

d. Financiamiento

Si no es personal, se indica los organismos (oficiales o privadas) que financian el estudio.

CONCLUSIONES

El paradigma cuantitativo aún permite resolver problemas, mientras que el paradigma cualitativo tiene su propio ámbito, éste se

encuentra en una etapa de transición que culminará en la reconstrucción de métodos y aplicaciones como un proceso acumulativo de ambos paradigmas.

La propuesta metodológica para orientar el diseño, desarrollo y evaluación de trabajos de investigación del enfoque empírico analítico, se pueden llevar a cabo en forma independiente o en combinación con la metodología cualitativa, cuando se requiera y justifica dicha combinación.

En la etapa de operacionalización se delimitan las hipótesis, mientras que en la etapa de diseño las hipótesis se confrontan con la viabilidad en términos de los recursos y el tiempo a utilizar.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Cea D'Ancona, Ma. Angeles. (1996)**, Metodología Cuantitativa: Estrategias y Técnicas de Investigación Social. Edit. Síntesis S.A. Madrid. España.
2. **Danhke, G. L. (1989)**, Investigación de la Comunicación. En Fernández Collado, C. y Danhke, G. L. (comps). La comunicación humana: ciencia social. México, McGraw-Hill, pp. 385-454.
3. **Filstead William J. (1986)**, «Métodos cualitativos» En: Cook T. D y Reichardt CH. S. Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa. Ediciones Morata. España.
4. **Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2000)**, Metodología de la Investigación. Edic. MCGraw-Hill. México.
5. **Kendall, M. G. (1975)**, Multivariate analysis. London. Griffin. Inglaterra.
6. **Krippendorff. K. (1980)**, Content analysis. An introduction to its methodology. Beverly Hills, Sage. USA.
7. **Marshall, C. y Rossman, B. (1989)**, Design qualitative research. California. Sage. USA
8. **Sánchez Carrión, J. (1999)**, Manual del análisis estadístico de los datos. Alianza editorial Madrid. España.
9. **Tesch, R. (1992)**, Qualitative research: analysis types and software tools. New York. The Falm Press. USA.