



Lineamientos para la realización de prueba experimental en el proceso de **diseño de una Operación Estadística**

Créditos

Dirección General:

Miosotis Mercelia Rivas Peña, Directora General

Dirección de Normativas y Metodologías:

Crismairy Marlenny Jiménez Mena, Directora de Normativas y Metodologías

Coordinación Técnica:

Víctor Ambioris Dietsch Vargas, Encargado del Departamento de Calidad de la Producción Estadística

Equipo técnico:

Jeissy Elizabeth Puello Vázquez Analista de Calidad de la Producción Estadística

Apoyo técnico institucional:

Francisco Ireneo Cáceres Ureña, PhD Director de la Dirección de Censos y Encuestas

Carlos Alfredo Sosa, Encargado Departamento de Metodología

Auxiliar Administrativo:

Kassandra Sánchez Tejada, Auxiliar administrativo

Cecilia Mercedes Belliard Vargas, Secretaria Ejecutiva

Apoyo interinstitucional:

Manaury Antonio Valerio Cabrera, Director de Información, Análisis y Estudios Prospectivos Viceministerio de Planificación y Desarrollo

Alberto Estrella Contreras, Director Departamento de Estadística e Indicadores

Joel A. Patiño de los Santos, Analista Técnico

Apoyo editorial:

Raysa Hernández, Encargada del Departamento de Comunicaciones

Carmen C. Cabanes, Encargada de la División de Diseño y Publicaciones

Iván Ottenwalder, Corrección de estilo

José M. Pérez, Diagramación

Mención especial:

Ingeniero Agrónomo Ángel Pimentel

s aportes y apoyo brindado en la elaboración de este documento.

Agradecimientos

La Oficina Nacional de Estadística (ONE) extiende su más profundo agradecimiento a todas las personas e instituciones que, de manera oportuna, se comprometieron y brindaron su apoyo en la elaboración de este documento.

Su dedicación y experiencia han sido fundamentales para fortalecer los “Lineamientos para la Realización de Prueba Experimental en el Proceso de Diseño de una Operación Estadística”, logrando que sea un documento robusto y de calidad. Estos lineamientos pretenden servir como una guía crucial en la realización de las distintas pruebas que se realizan durante la fase de diseño de una Operación Estadística.

Ficha técnica

Nombre de la publicación	Lineamiento para la realización de prueba experimental en el proceso de diseño de una Operación Estadística.
Objetivo general del producto	Proporcionar pautas y recomendaciones a productores de Operaciones Estadísticas en la realización y documentación de pruebas experimentales realizadas en el proceso de diseño de una Operación Estadística.
Descripción general del producto	Conjunto de directrices y recomendaciones que establecen cómo deben planificarse, llevarse a cabo y documentarse la prueba experimental en el contexto del diseño de una operación estadística. Estos lineamientos están diseñados para garantizar que los modelos de predicción (hipótesis) se realicen de manera sistemática y efectiva, permitiendo a los equipos de diseño y desarrollo evaluar la viabilidad, eficacia y eficiencia de sus propuestas antes de su implementación a gran escala.
Año de inicio del producto	2024
Tipo de producto	Lineamiento
Código de producto	LPE-CPE-001
Cobertura geográfica	Nacional
Versión del documento	001
Fecha de la publicación	31/10/2024
Fecha de revisión	31/10/2028
Medios utilizados para la difusión de las publicaciones	Digitales
Contactos	Directora de la Oficina Nacional de Estadística: Miosotis Mercelia Rivas Peña Tel. 809-682-7777 ext.2101 Correo: direccion@one.gob.do Directora de Normativas y Metodologías: Crismairy Marlenny Jiménez Mena Tel. 809-682-7777 ext. 3509/3718 Correo: dnym@one.gob.do Encargado Departamento de Calidad de la Producción Estadística: Víctor Ambioris Dietsch Vargas Tel. 809-682-7777 ext. 3525 Correo: victor.dietsch@one.gob.do
Unidad encargada	Departamento de Calidad de la Producción Estadística, Dirección de Normativas y Metodologías.

Siglas y acrónimos

CNBPE:	Código Nacional de Buenas Prácticas para las Estadísticas Oficiales
END:	Estrategia Nacional de Desarrollo
IDD:	Iniciativa de Documentación de Datos
NQAF-ONU:	Marco Nacional de Aseguramiento de la Calidad de las Naciones Unidas (por sus siglas en inglés)
MEPYD:	Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo
OE:	Operación Estadística
ONE:	Oficina Nacional de Estadística
PEI:	Plan Estratégico Institucional
PEN:	Plan Estadístico Nacional
RRAA:	Registros Administrativos
SEN:	Sistema Estadístico Nacional

Contenido

Créditos	2
Agradecimientos	3
Ficha técnica	4
Introducción	7
Estructura	8
Objetivos	9
Objetivo general	9
Objetivos específicos	9
Alcance	9
Marco conceptual	10
Marco normativo	12
Antecedentes de diseño	13
Principios relacionados	14
Nivel A. Gestión del Entorno Institucional, principios relacionados:	14
Nivel B. Gestión del Proceso Estadístico, principios relacionados:	15
Nivel C. Gestión de Resultados Estadísticos, principios relacionados:	15
Fases para la realización de la prueba experimental en el proceso de diseño de una OE.....	16
Lineamiento para la realización de la prueba experimental	17
Fase 1. Definición del problema y objetivos	17
Fase 2. Planificación	18
2.1. Diseño experimental	19
Fase 3. Selección de la muestra	19
3.1. Alcance	19
3.2. Unidad experimental	20
Fase 4. Implementación del experimento	20
4.1. Tratamiento, factores y niveles	20
4.2. Variable de respuesta o variable de interés	21
4.3. Error experimental o varianza del error experimental	21
Fase 5. Análisis e interpretación de datos y resultados	22
Fase 6. Documentación y comunicación de resultado	22
Bibliografía	23
Documentos consultados	24
Anexo: Lineamientos para cumplir al documentar las pruebas piloto en una Operación Estadística	25
CONTROL DE CAMBIOS	27

Introducción

El diseño de una prueba experimental requiere la aplicación de principios claros, directrices bien definidas, una planificación minuciosa y su posterior implementación. Los “Lineamientos para el Proceso Estadístico en el Sistema Estadístico Nacional”, específicamente en la **subfase 3.5 Prueba al sistema de producción**, hacen referencia a las pruebas que deben llevarse a cabo en los servicios y flujos de trabajo relacionados con actividades críticas, codificación, tabulación, entre otros aspectos. La planificación cuidadosa de una prueba experimental en el proceso de diseño de una Operación Estadística promueve la investigación científica, ayuda a evitar omisiones y facilita la replicación de diversos eventos.

En este sentido, el interés de estos lineamientos es especificar las pautas y recomendaciones claves para la realización y documentación del proceso de la prueba experimental en la fase de diseño de una Operación Estadística (OE), para hacerse del uso de herramientas esenciales, garantizando así la efectividad, continuidad y calidad de los planteamientos de las pruebas para la experimentación, permitiendo ver el funcionamiento o cumplimiento de las hipótesis planteadas por medio a pruebas piloto antes del desarrollo de la prueba experimental. Estos lineamientos buscan un soporte técnico para las entidades y persona usuaria de este, siendo muy útil al posibilitar la identificación de probables desafíos en la fase de diseño de una OE, logrando así ajustar y mejorar el proceso a tiempo.

Los aspectos abordados en estos lineamientos surgen desde la identificación clara del problema y los objetivos, hasta la última fase de la prueba experimental en el proceso de diseño de una Operación Estadística que es la evaluación de las etapas anteriores y que se describe en la **subfase 3.7 Evaluación de la construcción y del diseño** de los “**Lineamientos para el Proceso Estadístico en el Sistema Estadístico Nacional**”. Al seguir estos lineamientos, las entidades y personas usuarias podrán realizar y documentar de manera eficiente y maximizar el valor de sus pruebas, logrando así tomar decisiones informadas que conduzcan a diseños más efectivos y eficientes.

Estructura

El “Lineamiento para la Realización de Prueba Experimental en el Proceso de Diseño de una Operación Estadística” se ha estructurado en tres secciones fundamentales:

- En la primera sección se encuentra contemplada la introducción y fundamentos abordando, objetivos, alcance, marco conceptual y antecedentes de diseño, lo cual proporciona el contexto y la base para la implementación de este lineamiento en la prueba experimental en el diseño de una OE.
- La segunda sección se encuentra estructurada por los principios del Código Nacional de Buenas Prácticas para las Estadísticas Oficiales de la República Dominicana, principios que tienen relevancia con este lineamiento. También se incluyen en esta sección el Lineamiento para la Realización de Prueba Experimental en el Proceso de Diseño de una Operación Estadística.
- La tercera y última sección comprende la bibliografía utilizada, los documentos consultados y los anexos que detallan los lineamientos para cumplir al realizar y documentar las pruebas piloto. La sección concluye con el control de cambios del producto garantizando su actualización y relevancia continua.

Objetivos

Objetivo general

Proporcionar pautas y recomendaciones a productores de Operaciones Estadísticas en la realización y documentación de pruebas experimentales realizadas en el proceso de diseño de una Operación Estadística.

Objetivos específicos

- Asegurar una buena planeación del diseño experimental que ayude a prevenir omisiones, por medio a la organización de las tareas necesarias para una investigación.
- Garantizar que la prueba experimental se realice de manera rigurosa y documentada, permitiendo una evaluación precisa de las fases agotadas y la evaluación de los parámetros del diseño.
- Desarrollar y definir métodos y formatos de documentación que faciliten la recopilación sistemática de datos y observaciones relevantes durante la prueba experimental.
- Asegurar el establecimiento de estándares que garanticen que la prueba experimental sea replicable y que permita una comparación efectiva de resultados en diferentes proyectos o contextos.
- Establecer roles y responsabilidades claros para la documentación de la prueba experimental, garantizando que todos los miembros del equipo involucrado estén comprometidos en el proceso.
- Proporcionar a los tomadores de decisiones información precisa, basada en evidencias a partir de los resultados obtenidos de las pruebas realizadas al experimento.

Alcance

El documento “Lineamiento para la realización de prueba experimental en el proceso de diseño de una Operación Estadística” proporciona una guía integral y detallada para llevar a cabo pruebas experimentales controladas de manera rigurosa y efectiva, contemplando las fases de planificación de diseño, implementación, evaluación de resultados, documentación y mejora de procedimientos y metodologías utilizadas en una OE determinada, dirigido a entidades que producen operaciones estadísticas.

Marco conceptual

Aprovechamiento estadístico: es el proceso mediante el cual se reconoce el potencial estadístico de los registros administrativos; se identifica la capacidad de respuesta de los registros a indicadores de los instrumentos de planificación, se evalúa la calidad de estos y se plantean e implementan propuestas de mejora en los casos que sea preciso. (ONE, 2022).

Aseguramiento de Calidad: un patrón planificado y sistemático de todas las acciones necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto se ajusta a los requisitos establecidos. (División de Estadísticas de Naciones Unidas, 2021).

Bloquizar: medio para reducir y controlar la varianza del error experimental con el fin de lograr una mayor precisión.

Calidad: grado en que un conjunto de características inherentes de un objeto cumple con los requisitos¹. Una definición simple es “apta para el uso” o “apta para el propósito”. Son las necesidades de los usuarios las que definen la calidad. Diferentes usuarios pueden tener diferentes necesidades que deben equilibrarse entre sí.

Covariable: son características o mediciones de cada unidad experimental o participante, que no dependen de los tratamientos (variables independientes), pero que están relacionadas con la medición de interés (Y) (variable dependiente) (Mithana, 2019).

Datos estadísticos: son el conjunto de datos numéricos resultantes de un proceso de aplicación de métodos y técnicas que ofrece la estadística como ciencia. (ONE, 2022).

Diseño Experimental: el diseño experimental es el arreglo de las unidades experimentales utilizado para controlar el error experimental. (Kuehl, 2001).

Diseño de bloque: se trata de un factor o variable independiente que está formado por condiciones o grupos y estadísticamente es indistinguible de una variable independiente fuente de varianza sistemática primaria. (Valencia, 2020).

Factor: son las variables independientes que pueden influir en la variabilidad de la variable de interés. (Universidad Carlos III de Madrid).

Estadísticas Oficiales: son estadísticas que describen de manera representativa los fenómenos económicos, demográficos, sociales y ambientales de un país. (CEPAL, 2022).

Experimento: es el proceso por el cual se manipula de manera intencional una o más variables independientes, definidas como causas, para el posterior análisis de las consecuencias que tienen sobre otras variables identificadas como efectos. (Significados.com, 2018).

Experimento factorial: es el diseño de experimentos en que existen observaciones de todos los posibles tratamientos. (Universidad Carlos III de Madrid).

Fin estadístico: intención de utilizar datos para la elaboración, la producción, la divulgación y la difusión de estadísticas oficiales, el mejoramiento de la calidad, los análisis estadísticos y los servicios de estadísticas, incluidas todas las actividades reguladas por la Ley. (ONE, 2022).

Hipótesis: explicaciones tentativas del fenómeno investigado. (Lucero, 2017).

Información estadística: conjunto de resultados y la documentación que los soporta, los cuales se obtienen de las operaciones estadísticas y que describen o expresan características sobre un elemento, fenómeno u objeto de estudio (DANE, 2019).

Muestra: es un subconjunto de casos o individuos de una población. En diversas aplicaciones interesa que una muestra sea representativa y, para ello, debe escogerse una técnica de muestra adecuada que produzca una muestra aleatoria adecuada (se obtiene una muestra sesgada cuyo interés y utilidad es más limitado dependiendo del grado de sesgo que presente).

Observación: es una medida en las condiciones determinadas por uno de los tratamientos. (Universidad Carlos III de Madrid).

¹ Ver. ISO 9000:2015.

Operación estadística: se refiere a un conjunto de datos procesados acerca de un determinado hecho o fenómeno que puede presentarse como resúmenes estadísticos, en forma de tablas, gráficos, análisis, síntesis de datos, recopilaciones, entre otras. Debe además cumplir los criterios siguientes: tratar un mismo tema, tener el mismo objetivo estadístico, la(s) mismas unidades(e) de análisis, seguir la misma metodología de recolección, entre otros (ONE, 2016).

Proceso estadístico: es el conjunto sistemático de acciones que dan como resultado la producción de estadísticas oficiales, comprendiendo las fases de: identificación de necesidades de información, diseño, construcción, recolección, procesamiento, análisis, difusión, evaluación y archivo. (ONE, 2022).

Prueba: ensayo o experimento que se hace de algo, para saber cómo resultará en su forma definitiva (RAE).

Prueba piloto: es una puesta en práctica de un experimento tendiente a considerar las posibilidades de un determinado desarrollo posterior. (enciclopedia.net, 2014).

Tratamiento: es lo dado a cada una de las combinaciones de niveles de los distintos factores. (Universidad Carlos III de Madrid).

Unidad experimental: es la entidad física o el sujeto expuesto al tratamiento independientemente de otras unidades. La unidad experimental, una vez expuesta al tratamiento, constituye una sola réplica del tratamiento. (Kuehl, 2001).

Variable: una característica de los elementos que es de interés. Los valores encontrados para cada variable en cada uno de los elementos constituyen los datos. (CEPAL, 2013).

Replicación: como un medio para estimar la varianza del error experimental. (Kuehl, 2001).

Marco normativo

La Oficina Nacional de Estadística a partir de la ley **No. 5096** Sobre Estadísticas y Censos Nacionales considerando en el **Art. 1.-** Se establece un organismo técnico con el nombre de Dirección General de Estadística a cuyo cargo estará la recolección, revisión, elaboración y publicación de las estadísticas nacionales en relación con las actividades económicas, agrícolas, comerciales, industriales, financieras, sociales, condiciones de la población, censos nacionales, así como la coordinación de los servicios estadísticos de la República.

Para enero del año 2012 el Poder Ejecutivo promulga la **Ley 1-12** sobre Estrategia Nacional de Desarrollo (Ley 1-12, 2012), la cual en su artículo 46 reconoce a la Oficina Nacional Estadística como la “instancia encargada de coordinar la generación de las informaciones nacionales necesarias para realizar la labor de seguimiento y evaluación de la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030. Para tal fin, se debe fortalecer el Sistema Estadístico Nacional (SEN) y establecer estándares nacionales únicos para la generación de información confiable, oportuna y de uso colectivo”.

De acuerdo con el **artículo 22 del Decreto 134-14** que dicta el Reglamento de Aplicación de la Ley Orgánica No. 1-12, nos dice: “Para asegurar la disponibilidad de la información estadística requerida para medir el avance en el logro de los objetivos y metas de la **Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 (END 2030)**, así como de los objetivos y las metas establecidas en el **Plan Nacional Plurianual del Sector Público (PNPSP)** y en los planes estratégicos sectoriales, territoriales e institucionales, la Oficina Nacional de Estadística, con la participación de todas las instituciones públicas generadoras de información estadística, elaborará el **Plan Estadístico Nacional (PEN)**, este Plan tiene como propósito la sistematización y el ordenamiento de todas las operaciones estadísticas que deberán ejecutar las instituciones del sector público para generar las mediciones, con la rigurosidad, oportunidad y periodicidad necesarias”.

En cumplimiento y continuidad de establecer estándares nacionales, la Oficina Nacional de Estadística en el año 2022 publicó el “Código Nacional de Buenas Prácticas para las Estadísticas Oficiales”, alineado a los Principios de Calidad del Marco Nacional de Aseguramiento de Calidad de las Naciones Unidas, las recomendaciones allí establecidas y al Código Regional de Buenas Prácticas en Estadísticas para América Latina y el Caribe, con el objetivo de servir como instrumento técnico para normar las estadísticas oficiales y las buenas prácticas que contribuyan a la mejora de la producción estadística nacional.

Antecedentes de diseño

Durante el desarrollo de estos lineamientos, se implementaron diversas fases de investigación y consultas técnicas con expertos en diseño experimental y pruebas piloto. Estos procesos aseguraron que el documento resultante fuera sólido y confiable.

Para garantizar la calidad del documento, se consultaron fuentes bibliográficas reconocidas. Entre las más destacadas se encuentran:

- Diseño de Experimento de Robert O. Kuehl, que aborda los principios estadísticos de diseño y análisis de investigación.
- Métodos Estadísticos: Un Enfoque Interdisciplinario de Said Infante Gil.
- Obras de Ronald Aylmer Fisher, como Principios estadísticos para investigadores y Diseño de experimentos.

Además, se utilizaron instrumentos como guías para la aplicación y definición de pruebas, metodologías para elaborar planes estadísticos, entre otros documentos relevantes. Se llevaron a cabo consultas técnicas con expertos del tema, incluidos especialistas de la Oficina Nacional de Estadística y académicos, para los procesos de revisar y validar los contenidos de estos lineamientos.

Toda la información recopilada fue registrada en fichas bibliográficas, identificando los principales autores y sus obras, para asegurar la calidad y el respaldo del documento.

La construcción de esta documentación responde a la necesidad de proporcionar a las entidades y personas usuarias lineamientos claros y específicos donde sus directrices y recomendaciones sirvan de apoyo en la elaboración, implementación y documentación de sus experimentos o estimaciones.

Antes de publicarse, el documento preliminar fue compartido con las partes interesadas para revisión y adecuación, asegurando así su utilidad y precisión antes de ponerse a disposición del público.

Principios relacionados

La realización de pruebas experimentales está alineada a metodologías ya documentadas que aseguran las buenas prácticas estadísticas y, por consiguiente, da cumplimiento al **“Código Nacional de Buenas Prácticas para las Estadísticas Oficiales”**². En este sentido, los siguientes son los principios del CNBPE que enmarcan la temática en la aplicación de la realización de pruebas para la puesta en marcha de una operación estadística:



Nivel A. Gestión del Entorno Institucional, principios relacionados:

3. Asegurar la transparencia, confidencialidad estadística y seguridad de los datos: es una responsabilidad de la ONE y los miembros del SEN garantizar la transparencia en la producción estadística, la seguridad de los datos y la confidencialidad de estos.

3.1. Deben de estar disponibles al público los términos y condiciones para producir y difundir estadísticas oficiales.

3.2. Debe estar garantizado por ley la confidencialidad y el uso de datos con fines exclusivamente estadísticos.

3.3. Deben existir normas, estándares, directrices, prácticas y procedimientos adecuados para garantizar la confidencialidad estadística.

3.4. Las instituciones pertenecientes al SEN deben remitir comunicados a los informantes ante cualquier violación intencional de confidencialidad estadística.

3.5. La seguridad e integridad de los datos y su transmisión deben estar asegurados por políticas y prácticas apropiadas.

4. Asegurar la calidad: existencia en la ONE de criterios, normas y estándares establecidos para asegurar la calidad de los productos estadísticos mediante la medición de indicadores de manera periódica y sistemática en función de los principios de calidad y normas estadísticas internacionales.

5. Asegurar la suficiencia de los recursos: a disposición de la Oficina Nacional de Estadística y de los productores del SEN se encuentran disponibles recursos financieros, humanos y tecnológicos para la producción estadística.

5.1. La ONE y los productores del Sistema Estadístico Nacional deben contar con los recursos financieros, humanos, materiales y tecnológicos suficientes para la implementación del trabajo estadístico y desarrollar los programas estadísticos de corto, mediano y largo plazo.

5.2. Los principios de planificación y gestión deben estar dirigidos al uso óptimo de los recursos disponibles, nuevas demandas de información, continuación de operaciones estadísticas, fuentes de datos y otros.

² El Código Nacional de Buenas Prácticas para las Estadísticas Oficiales es un documento ampliamente descriptivo y explicativo donde se establece el deber de la producción estadística, mediante unos 15 principios y unas 67 buenas prácticas o requisitos de calidad, que deben ser implementados por las instituciones del Sistema Estadístico Nacional para garantizar la calidad en los procesos estadísticos.



Nivel B. Gestión del Proceso Estadístico, principios relacionados:

6. **Procedimientos estadísticos apropiados:** aplicar técnicas estadísticas de manera efectiva y adecuada para lograr una mejora continua de la calidad, tomar decisiones basadas en datos y garantizar que los procesos y productos cumplan con los estándares de calidad establecidos.

6.1. Los procesos estadísticos deben ser probados antes de su implementación.

6.2. La Oficina Nacional de Estadística, debe dar seguimiento de manera oportuna y sistemática a los procesos estadísticos para cada programa de información generado. Cada etapa del proceso estadístico se debe establecer bajo bases científicas y documentadas. Las mismas se deben monitorear en el marco de la mejora continua para la calidad de la operación estadística.

6.3. Deben existir procedimientos para utilizar eficazmente los datos de los registros administrativos y de otro tipo de fuentes con fines estadísticos.

6.4. Para las revisiones de las operaciones estadísticas, según su tipo, se deben seguir procedimientos estándares y transparentes.

7. Asegurar la solidez metodológica

7.1. Los procesos metodológicos deben establecerse para cada etapa de la operación estadística a desarrollar por la ONE y el SEN, deben ser consistentes con los estándares internacionales y los principios fundamentales de las estadísticas oficiales.

7.5. La ONE y las Unidades Organizacionales de Estadísticas deben trabajar de manera conjunta con la comunidad científica para mejorar los métodos estadísticos y para promover la innovación en el desarrollo, producción y difusión de estadísticas oficiales.

8. Asegurar una buena relación costo – eficiencia

8.1. Los costos de producción de cada operación estadística se deben medir y analizar de manera global e individual, y deben de existir mecanismos para evaluar la razón costo-eficiencia de los procesos estadísticos.



Nivel C. Gestión de Resultados Estadísticos, principios relacionados:

14. Asegurar la coherencia y la comparabilidad

14.1. Se deben utilizar estándares internacionales, regionales y nacionales con respecto a definiciones, unidades, variables y clasificaciones.

14.2. Deben existir procedimientos o directrices para garantizar y controlar la coherencia y consistencia interna, intra-sectorial e inter-sectorial.

14.3. Se debe mantener una comparabilidad de las estadísticas durante un período de tiempo razonable y entre sus áreas geográficas.

Fases para la realización de la prueba experimental en el proceso de diseño de una OE.

El desarrollo de una prueba experimental estructurada requiere una serie de fases meticulosamente planificadas y ejecutadas, cada una de las cuales desempeña un papel crucial en el éxito del experimento.

La primera fase es la **definición del problema**, donde se identifican claramente los objetivos y las preguntas de investigación que la prueba pretende abordar. Esto implica una comprensión profunda del contexto y las variables involucradas. A continuación, se lleva a cabo la **planificación** de la prueba, donde se incluye el diseño del experimento, que consiste en establecer el plan metodológico, incluyendo la identificación de las variables independientes y dependientes, así como los controles necesarios para asegurar la validez interna.

La **selección de la muestra** es la siguiente fase, en la cual se determina el tamaño y las características de la muestra que proporcionarán datos representativos y fiables. Posteriormente, se procede a la **implementación del experimento**, asegurando que se sigan los procedimientos establecidos de manera precisa y consistente. Una vez recopilados los datos, se realiza el **análisis de datos** utilizando herramientas estadísticas adecuadas para evaluar las hipótesis planteadas, para luego realizar la **interpretación de resultados**, actividad fundamental para traducir los hallazgos en conclusiones significativas que guiarán decisiones futuras.

Finalmente, la **documentación y comunicación de resultados** asegura que los hallazgos y metodologías se registren de manera detallada y se compartan con las partes interesadas pertinentes, facilitando la transparencia y la replicabilidad del estudio.

Cada una de estas fases es esencial para garantizar que la prueba experimental sea rigurosa, válida y útil en el avance del conocimiento en el campo estudiado. A continuación, se presentan de forma gráfica cada fase antes expuesta.

Gráfica 1.



Lineamiento para la realización de la prueba experimental

Al realizar y documentar una prueba experimental es crucial asegurar el debido abordaje del fenómeno en estudio, la información que se necesita obtener de este y los propósitos que justifican su abordaje, se debe considerar que las preguntas sean sencillas, se contemple una hipótesis bien definida e intervalos de confianzas y estimación de la muestra según aplique para la metodología seleccionada. Además, se deben desarrollar todas las ideas acerca de los objetivos de este.

Este lineamiento establece un marco estructurado para la planificación, ejecución y evaluación de experimentos que permitan validar nuevos enfoques metodológicos, sea que el interés del investigador esté dirigido a realizar una investigación descriptiva o realizar inferencia sobre el fenómeno, para este caso aplica estimar el comportamiento o probar la hipótesis. A través de una cuidadosa selección de variables, el establecimiento de controles adecuados y un análisis riguroso de los resultados, se busca proporcionar evidencia empírica que apoye decisiones informadas y mejoras continuas en las operaciones estadísticas.

A continuación, se enlistan para cada fase las recomendaciones y elementos claves a tomar en consideración para la realización de la prueba experimental:

Fase 1. Definición del problema y objetivos

En esta fase, se debe definir claramente cuál es el problema y definir los objetivos, para los casos de estudios que son por inferencias estos componen estimaciones y campo de hipótesis, y para aquellos casos que se plantee la búsqueda de estimaciones se debe considerar la aproximación del valor verdadero a partir de la muestra representativa, en esta etapa se pretende distinguir la identificación de necesidades, medidas de dispersión o concentración del fenómeno; siendo esta la primera fase de los *"Lineamientos para el Proceso Estadístico en el Sistema Estadístico Nacional"*.

¿Cuál es el objetivo, qué se quiere saber, cómo se realizarán las tareas y cuáles son los involucrados? Esto debe incluir:

- Definir el fenómeno de interés.
- Formulación del problema/ árbol de problema (causa-efecto).
- Establecer el abordaje del problema (describe o infiere).
- Establecimiento de objetivos.
- Formulación del árbol de soluciones³.
- Formulación de posibles hipótesis.
- Elección de posibles respuestas.
- Selección de fuentes de datos tradicionales y no tradicionales.
- Identificación de factores influyentes.
- Identificación de características a medir.
- Caracterización de la población en estudio.
- Identificación de instrumentos para el análisis de datos (software).
- Selección de un equipo técnico.

³ En el árbol de soluciones, todo lo negativo, se convierte en positivo.

Para los casos de estudios inferenciales:

- Descripción del fenómeno en estudio.
- Identificación de la población en estudio.
- Identificación de parámetros a estimar.
- Selección de la muestra representativa
- Considerar método de toma de la muestra (por la población o por informante clave).
- Estudio diagnóstico.
- Formulación de posible hipótesis.
- Identificar los intervalos de confianza.
- Análisis de Varianza (ANOVA)
- Selección de un equipo técnico.

Fase 2. Planificación

En esta fase, se deberá describir minuciosamente la planificación, enlistando asimismo las tareas necesarias para el estudio, la elaboración de esta lista ayudará significativamente a prevenir las omisiones significativas y facilitará la inserción de las notas y detalles específicos del plan.

Para lo anterior se recomienda auxiliarse de las siguientes herramientas:

- Estudio diagnóstico.
- Establecer universo de estudio, cobertura geográfica y establecimiento de los periodos de referencias y acopios.
- Identificación de utilidad del software / evaluación de la capacidad tecnológica.
- Diagrama de flujo.
- Gráficos de control.
- Gráfico de objetivos.
- Mapa de procesos.
- Cronograma de trabajo.
- Evaluación de costos, recursos y materiales disponibles.
- Metodología para utilizar: Diseño, tipo de muestra, conducción del experimento.
- Consideración de estimador y tipo.
- Elaboración del instrumento.
- Viabilidad del instrumento en el campo de investigación.
- Descripción de la naturaleza del análisis.
- Difundir resultados.

2.1. Diseño experimental

El diseño se realizará en función del que resulte más adecuado para resolver el problema. Este es el arreglo que se debe realizar a las unidades experimentales (observación bajo tratamiento) a fin de controlar el error experimental para lograr la máxima información, precisión y exactitud en los resultados, basado en el criterio de homogeneidad o heterogeneidad.

Se recomienda auxiliarse de las siguientes herramientas:

- Bloqueo: diseño de experimentos sin bloquear, experimentos con un solo criterio de bloqueización y bloqueización totalmente aleatoria.
- Prueba de hipótesis.
- Muestreo aleatorio estratificado.
- Principio de Aleatorización: diseños completamente aleatorizados.
- La factorización del diseño: diseños factoriales o, de dos o más factores o niveles.
- Especificación de modelo: Modelo lineal, modelo de efecto fijo, modelo de efecto aleatorio y modelos mixtos.
- Análisis de los involucrados/ estudio del fenómeno (que tan disperso o centrado se encuentra).
- Estimación.
- Análisis asistido por software.
- Representación gráfica.

Fase 3. Selección de la muestra

En la fase de selección de la muestra, se debe determinar el alcance y la unidad experimental:

3.1. Alcance

Se debe delimitar el **alcance del estudio a desarrollar**, se recomienda que este sea de carácter comparativo, donde se establezca el conjunto de circunstancias o factores que puedan generar variabilidad en la respuesta u objetivo del experimento y estas respuestas se comparen entre sí. Dichas circunstancias creadas reciben el nombre de **tratamientos**.

Se recomienda las siguientes identificaciones y uso de herramientas:

- Identificación de la unidad experimental / tamaño de la muestra.
- Identificación de niveles de confianza y margen de error.
- Identificación de factores o circunstancias que influyen.
- Clasificación de los factores: interés directo – indirecto.
- Diagrama de afinidad.
- Diagrama causa- efecto.
- Resultados del diagnóstico.
- Mapa de procesos.

Nota: para determinar el tamaño de la muestra, se calcula el número de observaciones que se deben tomar para alcanzar los objetivos del experimento.

3.2. Unidad experimental

Se debe seleccionar el tamaño de la muestra aleatoria (o material experimental), para observar el efecto que tiene en la variable de interés o respuesta. Se recomienda la realización de un informe escrito que describa las relaciones causa - efecto entre el tratamiento y los resultados obtenidos.

Se recomienda auxiliarse de las siguientes herramientas:

- Determinación del tamaño muestral.
- Determinar el número de repeticiones para alcanzar los objetivos.
- Abordaje del fenómeno.
- Evaluar homogeneidad.
- Tamaño de la variabilidad no planificada.
- Determinar el tratamiento.
- Software para el análisis de los datos.

Fase 4. Implementación del experimento

Durante la fase de implementación, se busca determinar el tratamiento necesario para los datos y establecer si el experimento será de naturaleza multifactorial o unifactorial, así como la cantidad de niveles que involucrará. Este proceso se llevará a cabo conforme a los criterios de homogeneidad y aleatoriedad, aplicando según sea pertinente en el desarrollo de la rutina experimental.

4.1. Tratamiento, factores y niveles

Se deben seleccionar los tratamientos, los factores y niveles, por lo que se recomienda realizar una lista de todas las posibles fuentes de variación del problema cuyo efecto sobre la respuesta se quiera evaluar, identificando aquellas que significan una mayor variabilidad aun sean de escasos intereses para el estudio. Se recomienda para los casos de experimentos factoriales hacer énfasis en la interacción y en los efectos principales de los factores, si esta interacción no resulta ser significativa.

Se recomienda auxiliarse de las siguientes herramientas:

- Identificar correctamente el tratamiento, los factores y los niveles.
- Clasificar los factores por fuente y tipo de planificación.
- Homogenización y aleatorización en la aplicación de la rutina de los procesos durante el experimento.
- Regla de asignación aleatoria de los tratamientos de las unidades experimentales dentro de cada área homogénea.

4.2. Variable de respuesta o variable de interés

Se debe especificar cuál es la naturaleza de la variable de respuesta, sean estas cuantitativas o cualitativas (continuas o discretas, nominal u ordinal) y en qué unidades se mide (la respuesta está condicionada por los objetivos del experimento). Además, la selección de esta variable deberá proporcionar información útil acerca del experimento, de igual forma se recomienda anticiparse a las posibles dificultades.

Se recomienda auxiliarse de las siguientes herramientas:

- Identificación de los objetivos del experimento.
- Identificar variable de respuesta.
- Identificar unidades e instrumentos de medidas.
- Identificar el tiempo en el que se realizará la medición.
- Mapa de procesos.

4.3. Error experimental o varianza del error experimental

Se debe estimar el error experimental o varianza del error experimental, debido a que las mismas son afectadas por la precisión, lo que proporcionan la posibilidad de aumentar la precisión en la estimación de las medias de los tratamientos. Lo ideal es que el error sea cero, este está dado de dos vías por la variación propia e intrincada del material experimental y la que se comete al llevar a cabo el experimento.

Se recomienda auxiliarse de las siguientes herramientas:

- Homogenizar lo mejor posible el error experimental.
- Estandarizar la aplicación de los procesos durante el experimento.
- Emplear técnicas estadísticas para aislar la variabilidad experimental no atribuidas al modelo o a las fuentes explicativas del modelo (Covarianza, bloqueo, etc.)
- Utilizar el número de las repeticiones necesarias.
- Unidad de Observación.
- Homogenización unidad experimental.
- Minimizar la Varianza.
- Medición de la covarianza.
- Bloquización o aseguramiento de la uniformidad de información en todos los tratamientos.

Fase 5. Análisis e interpretación de datos y resultados

En el análisis se debe considerar el objetivo del estudio, la determinación del tipo de análisis estadístico que se ha llevado a cabo; conforme a la naturaleza del factor y la variable en estudio. Documentar la verificación de los supuestos que rigen el análisis. Se debe hacer referencia a estos aspectos, debido a que el estudio puede ser correlacional, determinístico, pudiera estar en el campo paramétrico, o no paramétrico. En el caso de los ANOVAS cuando resultan significativos hay que considerar el procedimiento post-andeva que se les darían a los datos, que sería pruebas de comparación múltiples para tratamientos de naturaleza no grupal y hasta el uso de contrastes en naturaleza grupales.

De igual forma se recomienda realizar:

- **Réplicas y o prueba piloto:** se recomienda realizar las réplicas o pruebas piloto antes de la realización del experimento, se utilizan números pequeños de observaciones. Con esta práctica se pretende identificar problemas no esperados durante el proceso (como la recogida de datos). Dentro del sustento metodológico las réplicas se consideran como el primer requisito para obtener los resultados experimentales válidos.

Se recomienda auxiliarse de las siguientes herramientas:

- Descripción y diseño de la prueba piloto según Lineamientos para el Proceso Estadístico en el Sistema Estadístico Nacional, fase 3 Construcción.
- Descripción de experimento, recolección de datos y del software utilizado.

Fase 6. Documentación y comunicación de resultado

Es de vital importancia que cada una de las fases estén debidamente documentadas ya que, esto ayuda, a la identificación de errores y omisiones, realizar consultas de procedimientos o acciones correctivas de los procesos, esto ayuda también a mantener informado al equipo de trabajo.

- **Diseño de informe de resultado:** Se recomienda que cada una de las fases sean documentadas por cada uno de los integrantes del equipo desde sus diferentes funciones a fin de preparar un informe de resultado robusto.
- **Conformación de mesas técnicas:** Se recomienda la conformación de varias mesas técnicas durante la ejecución del diseño a fin de compartir impresiones, hallazgos y, por último, el informe de resultados de la prueba experimental para la operación estadística.

Bibliografía

- CEPAL. (2013). CEPAL. Obtenido de CEPAL: <https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/2.2-conceptos-fundamentales-estadisticas-ambientales.pdf>
- DANE. (2018). Guía de estándares para registros administrativos. Colombia.
- DANE. (2020). METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE PLANES ESTADÍSTICOS. Recuperado el 11 de Mayo de 2022 enciclopedia.net. (1 de Septiembre de 2014). [enciclopedia.net](https://enciclopedia.net/prueba-piloto/). Obtenido de <https://enciclopedia.net/prueba-piloto/>
- ESCUELA EUROPEA DE EXCELENCIA. (15 de 09 de 2020). LAS NUEVAS NORMAS ISO. Obtenido de <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2020/09/diferencia-entre-proceso-y-procedimiento-segun-iso-9001/#:~:text=Seg%C3%BAn%20la%20norma%20ISO%209001%2C%20un%20procedimiento%20es%20un%20modo,el%20desarrollo%20de%20un%20software.>
- Gil, S. I. (1990). Métodos Estadísticos un Enfoque Interdisciplinario . Mexico: Trillas, 1990.
- GLOSARIO SERVIDOR. (26 de 07 de 2020). Obtenido de <https://glosarios.servidor-alicante.com/terminos-estadistica>
- INEGI. (2010).
- Kibbutz psicología. (s.f.). Obtenido de Kibbutz psicología: <https://kibbutzpsicologia.com/glossary/covarianza/>
- Kuehl, R. O. (2001). Diseño de experimentos. México, D.F.: Thomson Learning.
- Lucero, D. Y. (2017). Conceptos y recomendaciones prácticas para la formulación de Hipótesis. Obtenido de [pediatrianorte.med.uchile: https://pediatrianorte.med.uchile.cl/investigacion/cursos/Hipotesis%20y%20objetivos.pdf](https://pediatrianorte.med.uchile.cl/investigacion/cursos/Hipotesis%20y%20objetivos.pdf)
- Mithana, L. R. (1 de Agosto de 2019). Psicología y mente. Obtenido de <https://psicologiaymente.com/miscelanea/analisis-covarianza-ancova>
- Significados.com. (1 de Febrero de 2018). Significados.com. Obtenido de <https://www.significados.com/experimento/>
- Universidad Carlos III de Madrid. (s.f.). Introducción al Diseño de Experimento. España: Universidad Carlos III de Madrid.
- Valencia, U. d. (2020). El tamaño de los efectos del tratamiento y su importancia en la investigación psicológica. Obtenido de [uv.es: https://www.uv.es/friasnav/Dise%C3%B1odeBloques.pdf](https://www.uv.es/friasnav/Dise%C3%B1odeBloques.pdf)

Documentos consultados

- Temario de la Universidad de Jaén, Introducción a la Psicología tema: El método Experimental (link de acceso: <https://www4.ujaen.es/~eramirez/Descargas/tema6>).
- Robert O. Kuehl, 2da edición del libro: Diseño Experimental.
- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo: Boletín Diseño de Experimentos y su aplicación en la Industria, Isidro Jesús González Hernández (link de acceso: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/sahagun/n1/e1.html>).

Universidad de Alicante: Presentación IDE y Análisis de datos, Dept. of Marine Science and Applied Biology José Jacobo Zubcoff (link de acceso: <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/3905/1/DE%20-%20%20Introduccion%20al%20Dise%C3%B1o%20Experimental.pdf>)

Metodología para la elaboración de planes estadísticos - Oficina Nacional de Estadística (ONE)

Anexo: Lineamientos para cumplir al documentar las pruebas piloto en una Operación Estadística

Al documentar una prueba piloto para una OE es crucial asegurar que el proceso se lleve a cabo de manera organizada y que se capturen todos los datos e informaciones de relevancia.

A continuación, se enlistan las recomendaciones y elementos claves a tomar en consideración:

1. Se deben definir claramente cuáles son los objetivos de la prueba piloto. Puedes hacerte la pregunta sobre ¿Qué deseas lograr con esta prueba? Y, esto debe incluir lo siguiente:

- **1.1.** Verificar la viabilidad del proceso estadístico.
- **1.2.** Evaluar la efectividad de los instrumentos de captura.
- **1.3.** Evaluar los costos de producir la OE.
- **1.4.** Evaluar la carga del encuestado.
- **1.5.** Validar la disponibilidad de los datos.

2. Se debe describir detalladamente la planificación de la prueba piloto, considerando los siguientes:

- **2.1.** Fechas de inicio y finalización
- **2.2.** Detalle de los recursos necesarios
- **2.3.** Tamaño de la muestra
- **2.4.** Procedimiento para la recopilación de datos
- **2.5.** Descripción de los procedimientos estadísticos utilizados
- **2.6.** Descripción del Método de Levantamiento
- **2.7.** Descripción del registro, análisis y tratamiento de los datos
- **2.8.** Selección del instrumento de recolección (papel o electrónico)
- **2.9.** Descripción de criterios para la evaluación de éxito de la prueba piloto (conclusiones, hipótesis, o resultado esperado)

3. Para las **actividades de diseño**, esta consiste en describir la ejecución de lo planificado. Para el éxito de esta, el equipo involucrado debe conocer cada una de las fases de trabajo y la importancia de documentar cada impresión, buenas prácticas ejecutadas, los inconvenientes o retrasos. Es bueno recordar que por la naturaleza la Prueba Piloto debe ser flexible porque esta es la etapa de ajustes para identificar y abordar posibles errores, medir la factibilidad o viabilidad de la OE, considerando también lo siguiente:

- **3.1.** Cronograma de trabajo y /o plan de seguimiento
- **3.2.** Mesas de trabajo
- **3.3.** Documentación constante de las fases
- **3.4.** Descripción de las lecciones aprendidas

4. Se debe realizar el **informe de avances de resultados de la prueba piloto**, donde se incluyan las **conclusiones** que se obtuvieron de la prueba piloto y **recomendaciones**.

- 4.1. ¿Se cumplieron los objetivos?
- 4.2. ¿Qué aprendizajes se obtuvieron?
- 4.3. ¿Proporciona recomendaciones para la operación estadística basada en los resultados?

5. Se debe elaborar un informe final que incluya todos los detalles mencionados anteriormente. Dicho informe debe ser claro y completo para que pueda servir como referencia en el futuro.

6. De ser necesario se debe incluir un plan de seguimiento que describa cómo se implementarán las recomendaciones y cómo se supervisará la operación estadística después de la prueba piloto.

7. Todo esto se presenta en el informe de los resultados de las pruebas piloto en cumplimiento con los Lineamientos para el Proceso Estadístico en el Sistema Estadístico Nacional.

Las pruebas piloto se deben documentar de forma detallada y clara ya que son esenciales para garantizar que estas son efectivas y que los resultados sean confiables y útiles para la toma de decisiones futuras.

CONTROL DE CAMBIOS

Fecha	Cambio	Versión	Responsable
30/08/2024	Documento Original	001	Víctor A. Dietsch Vargas



one
Oficina Nacional de Estadística

Oficina Nacional de Estadística
Av. México esq. Leopoldo Navarro
Edificio de Oficinas Gubernamentales
Juan Pablo Duarte, pisos 8 y 9
Tel.: 809-682-7777
Correo: info@one.gob.do

 [Oficina Nacional de Estadística RD-ONE](#)    [ONERD_](#)