

---

## Uso de métodos y técnicas estadísticas en las investigaciones educativas.

### **Autores:**

**Dr.C.** Pedro Ángel López Tamayo. [plopezt@udg.co.cu](mailto:plopezt@udg.co.cu)

**Lic.** Adelaida Margarita Perich Company. [aperich@udg.co.cu](mailto:aperich@udg.co.cu)

Universidad de Granma.

Recibido: 9/04/16    Aceptado: 10/5/16

### **Resumen:**

Gran cantidad de maestros y profesores se incorporan cada día a procesos de investigación en el campo de la educación a través de proyectos de investigación, tesis de maestrías y doctorados, apreciándose en estos, insuficiencias en el nivel de conocimientos acerca de las posibilidades del uso de las técnicas y métodos estadísticos en dichos procesos. En este artículo se analizan las potencialidades de la Estadística en diferentes momentos del proceso investigativo, así como las técnicas y métodos posibles a utilizar por los investigadores. También se hace un análisis de las principales insuficiencias que se presentan con el uso de la estadística como herramienta de investigación.

**Palabras claves:** proceso de investigación, estadística, técnicas y métodos estadísticos.

---

## The use of statistic methods and techniques in educative research.

### **Abstract:**

A great amount of teachers and professors are involved every day in research processes in the field of education, especially through research projects, Master and Doctoral thesis, where insufficiencies are found in the knowledge about the possible ways of using the statistical techniques and methods in these processes. In this article the potentialities of statistics are analyzed in different moments of the investigative process, as well as the techniques and methods at the reach of the investigators. An analysis is made also of the main inadequacies that are presented when using statistics as an investigation tool.

**Keywords:** Research process, statistics, statistic methods and techniques.

## Introducción

La educación cubana ha llegado a un nivel de desarrollo que para poder escalar peldaños superiores de desarrollo, es necesario aplicar métodos científicos que perfeccionen todo el proceso de educación que se desarrolla. Para lograr lo anterior, los maestros y profesores además de impartir sus clases, deben al mismo tiempo ser capaces de investigar su propio trabajo, es decir, convertirse en maestros investigadores. Mucho ha ayudado en este propósito la ejecución de diferentes maestrías y doctorados que se desarrollan en todas las universidades y en diferentes instituciones y municipios del país, como parte del proceso de universalización de la educación cubana.

Las investigaciones pedagógicas se desarrollan fundamentalmente a través de proyectos, tesis de diploma, maestrías y doctorados, que permiten dotar a los participantes de teorías y acciones prácticas para el uso de diferentes métodos y técnicas de la investigación, entre las que se encuentran los relacionados con el uso de la Estadística.

“La Estadística es la ciencia que provee a los investigadores de los métodos científicos para recolectar, organizar, procesar y calcular los datos para sacar conclusiones válidas”, por lo que el uso de los métodos y técnicas estadísticas se constituye en una herramienta muy valiosa para aumenten el rigor científico de los procesos investigativos que se desarrollan en la actualidad en Cuba, como parte del problema relacionado con la necesidad de perfeccionar el Sistema Nacional de Educación, de manera que se logre aumentar el rigor, exigencias y resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla en los diferentes niveles educativos, y con ello que nuestros niños y jóvenes adquieran un alto nivel de cultura general integral.

La Estadística se divide en dos ramas fundamentales, la Descriptiva y la Inferencial. La parte que solo trata de descubrir y analizar un grupo de datos (sobre una muestra) sin sacar conclusiones o inferencias sobre un grupo mayor (población) se denomina Estadística Descriptiva o también deductiva. Esta se ocupa de recopilar, representar y condensar los datos obtenidos de la muestra en estudio, lo que permite sacar conclusiones para caracterizarla.

Por otra parte la Estadística Inferencial estudia el uso de los datos de una muestra para aportar conclusiones y tomar decisiones respecto a toda la población. Esto se puede hacer cuando seleccionamos muestras representativas de la población. Es la parte de la Estadística dedicada a la formulación de supuestos y estimaciones, para hacer predicciones y poder sacar conclusiones de los datos obtenidos con el estudio de las muestras. Y así, poder tomar decisiones con base científica.

De acuerdo a la definición anterior, desde la recolección y organización de datos en las investigaciones, hasta el análisis de la pertinencia y fiabilidad de los resultados obtenidos se pueden aplicar las técnicas y métodos estadísticos, confiriéndole a dicho proceso, cuando se aplican de forma adecuada, un mayor nivel de rigor y confiabilidad en los resultados que se obtienen.

En las últimas décadas en el campo de las ciencias sociales se ha debatido bastante en la comunidad científica la conveniencia o no de utilizar investigaciones de carácter cualitativas o cuantitativas. Unos son del criterio de que en el campo pedagógico, dado

lo difícil de replicar un experimento en las mismas condiciones se deben utilizar investigaciones cualitativas, otros plantean que de todas formas las investigaciones cuantitativas le confieren al proceso un mayor nivel de confiabilidad, y otros, entre los que se cuenta este autor, prefieren una combinación de lo cualitativo y lo cuantitativo, de manera que se utilicen las ventajas de los dos tipos de investigación.

No todos los investigadores que incursionan en el campo educativo poseen suficiente preparación desde el punto de vista estadístico para percibir y utilizar de manera adecuada los métodos y técnicas de que dispone esta. En este artículo se analizará en qué partes del proceso de investigación es más frecuente el uso de técnicas y métodos estadísticos, así como las técnicas, métodos y estadísticos en los que se puede apoyar.

## **Desarrollo**

Muchos investigadores piensan de forma errónea que la Estadística se utiliza en las investigaciones únicamente en la parte final del proceso investigativo, cuando se necesita procesar los datos obtenidos en la realización de un experimento, sin embargo, esta se encuentra presente en muchos de los momentos por los que transcurre este proceso.

El punto de partida de una investigación lo constituye el problema. Para la determinación de este, el investigador ha observado una contradicción en el proceso educativo entre lo que debía ser (aspiraciones) y lo real, lo que le indica la sospecha de la existencia de un problema que hay que resolver. Para comprobar sus sospechas puede comenzar a utilizar diferentes técnicas de investigación que le permitan estar seguro de la existencia o no del problema, entre ellas el uso de la observación, encuestas, entrevistas y pruebas pedagógicas.

Para el procesamiento de estas técnicas se pueden utilizar técnicas estadísticas para verificar la confiabilidad de los instrumentos aplicados a través del uso de coeficientes de correlación; la estimación de parámetros y el uso de métodos de inferencia bayesiana y de chi-cuadrado, los que permiten valorar el grado de ajuste de las respuestas a los ítems de los instrumentos; para la recogida y organización de la información a través de tablas de distribución de frecuencias y gráficos de diferentes tipos, así como el uso de estadígrafos que le permiten caracterizar los datos, tales como las medidas de tendencia central (media, moda, mediana), de dispersión (varianza, desviación estándar o típica, amplitud), percentiles y otras.

Para el planteamiento del problema es necesario tener en cuenta el marco teórico del tema con el que se relaciona el problema, por lo que el análisis e interpretación de los reportes de otras investigaciones en las que el análisis del nivel de confiabilidad de los resultados obtenidos, los métodos estadísticos empleados, la representatividad de las muestras, la fiabilidad y validez de los estudios, nos informan sobre el rigor de las mismas y sus resultados, permitiendo determinar referentes, fisuras y limitaciones de los estudios realizados que han tratado algunas de las aristas del problema que se pretende estudiar.

En la formulación de la hipótesis también hay que tener en cuenta la Estadística, pues en ella es necesaria una adecuada coherencia entre la teoría, la hipótesis y el posterior análisis estadístico que le permitirá aceptarla o rechazarla a través del análisis de pruebas de hipótesis, así como la inclusión de las variables dependiente e

independiente que se tendrán en cuenta en la aplicación experimental y sobre las cuales se determinarán las dimensiones e indicadores a los que se puede aplicar determinados procesamientos estadísticos.

Por lo general, en el diseño de la investigación se utiliza la Estadística, pues en la misma se calcula y determina la población y la muestra que se utilizará, por lo que para ello se requiere utilizar las técnicas de muestreo (aleatorio simple, por conglomerados, por estratos, etc.), de manera que se garantice que la muestra seleccionada sea representativa de la población en estudio. También se define el diseño y organización de los aspectos que constituyen el experimento y el uso de los diferentes métodos y procedimientos estadísticos que se utilizarán en la investigación.

Muchas veces los investigadores, al hacer el análisis histórico lógico del objeto y campo no utilizan la Estadística, sin embargo, los resultados obtenidos del análisis de diferentes investigaciones realizadas sobre un determinado tema se pueden definir las tendencias y características que se plasman en publicaciones o investigaciones sobre un determinado tema. A partir de la utilización de métodos de triangulación de fuentes de información o el uso de bases documentales informatizadas que permiten con facilidad realizar estadísticas acerca del número de registros relativos a diferentes tópicos, lo cual nos aporta cierta aproximación a la importancia y relevancia o modos de abordar distintos aspectos de una investigación a lo largo de determinadas épocas.

En la aplicación del método Histórico-lógico a través del método de triangulación y la aplicación de la prueba estadística de Q de Cochran se puede determinar si hay diferencias significativas entre los criterios emitidos por diferentes autores, y en consonancia con ello, determinar los aspectos esenciales que caracterizan una determinada época en estudio, así como aplicar estudios correlacionales entre determinadas variables para determinar tendencias históricas.

Como parte de la fundamentación del problema, los investigadores, por lo general, hacen un estudio del estado actual del campo de investigación, para lo cual se requiere utilizar diferentes métodos y técnicas de investigación, a partir de las cuales se evidencia o no la existencia del problema. Esta caracterización se puede hacer a partir del uso de diferentes técnicas y métodos de la estadística descriptiva, en el que se utilicen distribuciones de frecuencias, gráficos, estadígrafos de tendencia central, dispersión, apuntamiento, percentiles, correlaciones entre dos variables, estudio de tendencias a partir de la recta de regresión y otros. La fundamentación cualitativa del estado actual del problema en el objeto y campo investigado a partir del uso de algunos de los estadígrafos y estudios cualitativos realizados, le confiere a los resultados y a la fundamentación del problema, un carácter más profesional que si solo se utiliza un análisis cualitativo.

En los últimos años se ha generalizado en los procesos investigativos lo relacionado con la validación de construcciones teóricas y prácticas a partir del criterio de expertos, siendo el método Delphi el más generalizado. Para analizar si los expertos concuerdan o no en sus opiniones se puede utilizar una prueba de hipótesis estadística no paramétrica de k muestras relacionadas y el cálculo del coeficiente de concordancia de Kendall (W). A partir de lo anterior se puede determinar si hay diferencias significativas en los criterios emitidos por los expertos al contrastar la hipótesis nula ( $H_0$ ) de que no

hay diferencias significativas entre los criterios emitidos por los expertos, contra la hipótesis alternativa ( $H_a$ ) de que si hay diferencias significativas. Si el cálculo de la probabilidad asociada es menor o igual al nivel de significación fijado ( $p \leq \alpha$ ) entonces se rechaza  $H_0$  y se acepta  $H_a$ , en caso contrario se acepta  $H_0$ . El cálculo del coeficiente de concordancia de Kendall es un número entre 0 y 1, por lo que entre más se acerca a 1 expresa que la concordancia es mayor. Para llegar a conclusiones más precisas, además se pueden utilizar los resultados de algunos estadígrafos de tendencia central como la moda, la media y la mediana.

Donde más se utiliza la Estadística Inferencial en las investigaciones educativas, sin lugar a dudas, es cuando el investigador diseña un experimento y desea determinar si hay diferencias significativas en los resultados obtenidos, por ejemplo, antes y después de aplicar un método, procedimiento, metodología o estrategia a un grupo de alumnos. En estos casos es conveniente el uso de la Estadística a través de la realización de pruebas de hipótesis.

El campo de la inferencia estadística se ha desarrollado tanto en los últimos años, que en la actualidad existen pruebas de hipótesis para casi todos los diseños de experimentos posibles a aplicar, por lo que una problemática que enfrentan los investigadores es lo relacionado con la selección de la prueba más adecuada para el tipo de experimento que ha diseñado. En general las pruebas estadísticas se clasifican en paramétricas o no paramétricas.

Las pruebas paramétricas son aquellas cuyo modelo especifica ciertas condiciones acerca de los parámetros de la población de la que se obtuvo la muestra investigada. La significación de los resultados de una prueba de este tipo depende de la validez de las condiciones siguientes:

1. Las observaciones deben ser independientes entre sí.
2. Las observaciones deben hacerse en poblaciones en la que los datos presenten una distribución normal.
3. Las poblaciones deben tener la misma varianza o al menos una proporción de varianza conocida.
4. Las variables correspondientes deberán haberse medido por lo menos en una escala de intervalo.

En las pruebas estadísticas no paramétricas, sus modelos no especifican las condiciones de los parámetros de la población de la que se obtuvo la muestra. Hay algunas suposiciones que se asocian con la mayoría de las pruebas estadísticas no paramétricas: observaciones independientes y variable de continuidad básica; pero estas suposiciones son pocas y mucho más débiles que las asociadas a las pruebas paramétricas, además las pruebas no paramétricas no requieren mediciones tan fuertes, pues se pueden aplicar a datos medidos en escala ordinal, y algunas a los de una escala nominal.

Las pruebas no paramétricas son más factibles de ser aplicadas en las investigaciones educativas que las paramétricas, debido a los siguientes factores:

1. Las declaraciones de probabilidad obtenida en la mayoría de las pruebas estadísticas no paramétricas son probabilidades exactas, independientemente de la forma de la distribución de la que se tomó la muestra.
2. Pueden aplicarse a muestras pequeñas.
3. Existen pruebas estadísticas no paramétricas adecuadas para observaciones realizadas en poblaciones diferentes.
4. Son útiles tanto para datos medidos en variables con escala de intervalo como datos cuyos puntajes aparentemente numéricos tienen fuerza de rango.
5. Pueden utilizarse en variables medidas en escala nominal.
6. Son más fáciles de aplicar que las pruebas paramétricas.

De acuerdo a lo anterior, en las investigaciones educativas se pueden aplicar las pruebas paramétricas siempre que se verifique el cumplimiento de las condiciones exigidas para ello; pero es más provechoso el uso de técnicas no paramétricas que son menos exigentes y más fácil de aplicar.

Uno de los problemas que se presenta con la aplicación de pruebas de hipótesis por parte de los investigadores del campo educativo, es en relación con la selección de la prueba estadística adecuada de acuerdo a la escala de medición de la variable objeto de estudio y el diseño del experimento utilizado.

El contraste de hipótesis permite comprobar el cumplimiento del objetivo de la investigación, por lo que se constituye en uno de los momentos más importantes del proceso de investigación, donde se pone de manifiesto de forma explícita la utilización de la Estadística. Si en las fases anteriores actuaban de forma latente o de apoyo al proceso, en esta fase nos ayuda a analizar los datos obtenidos en la investigación y verificar si se cumple la hipótesis, el cumplimiento del objetivo previsto y la solución del problema.

En la definición de Estadística asumida se especifica con claridad que esta proporciona herramientas que formalizan y uniforman los procedimientos para sacar las conclusiones. De alguna forma, las conclusiones están predeterminadas por el tipo de técnicas estadísticas que se utilice. Una simple tabla de frecuencias o un gráfico permite concluir si el resultado de la cualidad que mide es buena, regular o mala; un análisis de regresión, por ejemplo, permitirá obtener conclusiones acerca de la posibilidad de que determinadas variables independientes puedan predecir el valor observado en una variable dependiente; un análisis de correlación entre dos variables permitiría saber si el valor de una variable influye o determina en el resultado de la otra; un análisis simple de la varianza supondrá llegar a conclusiones acerca de las diferencias significativas entre las medias de diferentes grupos; la aplicación de una prueba de hipótesis permite establecer con qué nivel de confianza se puede afirmar el cumplimiento de esta.

Si en el proceso investigativo se han utilizado técnicas y métodos estadísticos, es lógico que también esto ese refleje en la bibliografía y en los anexos de la memoria escrita. Muchas veces este aspecto se descuida por parte de los investigadores y su investigación pierde rigor al no contemplar los textos y sistemas estadísticos que utilizó,

así como no contemplar en los anexos, por ejemplo, los datos referentes a encuestas, entrevistas, pruebas pedagógicas y otros métodos y técnicas utilizados.

La aplicación de las distintas técnicas y métodos estadísticos en los procesos de investigación en la actualidad se facilita enormemente, pues existen fabulosos sistemas estadísticos de procesamiento de datos que se encargan de realizar las tareas más duras de cálculo, dejando al investigador solo las tareas del diseño, selección de las pruebas y el análisis e interpretación de los resultados. Entre estos sistemas se encuentran el Statitics o Estadística, el SPSS, Microsta, R y otros.

Hasta ahora se ha analizado la amplia gama de posibilidades que ofrece la aplicación de la Estadística en las diferentes etapas del proceso de investigación educativa y en los modos diversos de afrontar la indagación acerca de la realidad educativa; sin embargo, en la actualidad se presentan insuficiencias en la aplicación de las técnicas y métodos estadísticos en las investigaciones pedagógicas que se desarrollan. Entre las principales insuficiencias se encuentran las siguientes.

- Carencia de preparación estadística de los investigadores, lo que provoca que utilice técnicas pobres e insuficientes (como el cálculo porcentual) para resolver problemas relevantes que requieren análisis más profundos y pertinentes.
- Concebir la aplicación de la Estadística en la investigación solo como parte de la aplicación de experimentos o la aplicación de la técnica de criterio de expertos.
- Traspaso de la responsabilidad del procesamiento de la información a estadísticos e informáticos que se encargan de realizar los análisis estadísticos, lo que provoca inconsistencias entre los resultados cuantitativos y cualitativos, así como insuficiencias en la fundamentación de los resultados obtenidos.
- Utilización de la estadística con el propósito de darle cierto nivel científico a la investigación, considerándola como un instrumento para ocultar la información bajo la apariencia de objetividad y veracidad.
- Falta de ética, al utilizar la Estadística con datos irreales o manipulando los mismos para obtener resultados significativos. La investigación científica debe caracterizarse por la verdad objetiva, por lo que no cabe la manipulación de la información en función de obtener lo que supuestamente es un buen resultado.
- Poca utilización de estadígrafos y resultados estadísticos para justificar las aseveraciones y conclusiones.
- No cumplimiento de las condiciones exigidas para la aplicación de determinadas pruebas estadísticas. Cada técnica o método de análisis estadístico requiere que se cumplan determinadas condiciones para poder ser aplicada, y esta aplicación ha de ir precedida de un estudio sobre el cumplimiento o no de tales condiciones. A veces, la violación de los supuestos de partida conlleva a pequeñas alteraciones sobre los resultados que en parte pueden ser previstas por el investigador; pero como norma general, y ante el desconocimiento de la robustez de las pruebas estas son aplicadas de forma incorrecta.

- Utilización de técnicas y métodos que no se corresponden con el diseño del experimento declarado, o en ocasiones, se selecciona la prueba más pobre dentro de las que son posibles de utilizar.
- Interpretación incorrecta de resultados estadísticos, lo que provoca conclusiones y aseveraciones que no se corresponden a los verdaderos resultados de la investigación realizada.
- Falta de visión y preparación de los investigadores para caracterizar las variable dependiente, independiente y extrañas de la investigación a partir del análisis de las dimensiones e indicadores seleccionados para medirlas.

Como se ha analizado, una de las formas en que los investigadores que participan en proyectos de investigación, tesis de maestrías o doctorados en el campo de las ciencias de la educación, tienen para realizar investigaciones cuantitativas o cualitativas-cuantitativas es utilizar las técnicas y métodos de investigación estadística. No es que la Estadística sea lo principal en una investigación educativa y que todo lo demás se supedita a esta, pues la obtención de los nuevos conocimientos necesarios para resolver el problema científico es lo fundamental, sino que es una herramienta que pueden utilizar los investigadores para elevar el rigor y calidad de la recolección, organización y procesamiento de los datos de la investigación, que le permite hacer análisis más objetivos y obtener conclusiones válidas de la investigación realizada.

### **Conclusiones**

Es posible la aplicación de técnicas y métodos estadísticos en casi todo el proceso de las investigaciones educativas, es decir, en el análisis factográfico perceptual de la investigación, la definición del problema y la hipótesis de investigación, en el diseño teórico y metodológico, en el análisis del estado actual del problema de investigación, en el análisis histórico del objeto y campo, en la evaluación de la validación y pertinencia de las propuestas teóricas y prácticas, así como en la obtención de las conclusiones a que arriba el investigador.

A pesar de diferentes criterios de los investigadores en el campo educativo acerca de qué tipo de investigación es más factible, si la cualitativa o cuantitativa, una parte de la comunidad científica, incluyendo el autor de este artículo, somos del criterio de que la combinación de los dos tipos de investigación es lo más acertado para ser aplicada en las ciencias que tienen que ver con la educación.

La aplicación de los métodos y técnicas estadísticas en la investigación educativa posibilita elevar la calidad, confiabilidad y pertinencia en la construcción de los nuevos conocimientos científicos en las ciencias de la educación, y por tanto, lograr un perfeccionamiento continuo de los sistemas educativos como lo demanda el desarrollo científico y técnico de la época en que vivimos.



## BIBLIOGRAFÍA

- Campistrous, L y Rizo, C. Sobre las hipótesis y las preguntas científicas en los trabajos de investigación. En: Revista Desafío Escolar, CEIDE, Año 5. La Habana, Cuba. 2001
- Escalona, M.,Gómez,S. (2012). Utilización de los métodos y técnicas estadísticas en las investigaciones de los procesos de postgrado. Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación. Vol. III. Año 2012. Número 6 (Monográfico Especial), Diciembre. En:
- Gil, J. (2003). La estadística en la investigación educativa. Revista de Investigación Educativa, 2003, Vol. 21, n.º 1, págs. 231-248.
- Pérez Jacinto, O. y otros (2006). Los diseños estadísticos en las investigaciones educativas. En: Congreso Internacional Pedagogía 2011. Curso 75. Sello editor Educación Cubana ISBN 978-959-18-0674-1. La Habana, Cuba.
- Siegel, S. (1970). Diseño experimental no paramétrico. Edición Revolucionaria. La Habana. Cuba.