

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA INVESTIGACION CIENTÍFICA (IC) Y LA UTILIZACIÓN DE LOS MÉTODOS DE LA ESTADISTICA MULTIVARIADA EN SU REALIZACION.

MSc. José Rolando García Huerta¹. Lic Pilar Pérez Bueno². Lic. María Josefa Ramírez Carballea³

1. Centro Universitario Municipal de Cárdenas “Aida Pelayo”, Céspedes entre Tenerife y Fomento, Cárdenas, Matanzas, Cuba.
2. Centro Universitario Municipal de Cárdenas “Aida Pelayo”, Céspedes entre Tenerife y Fomento, Cárdenas, Matanzas, Cuba. pilar.perez@umcc.cu
3. Centro Universitario Municipal de Cárdenas “Aida Pelayo”, Céspedes entre Tenerife y Fomento, Cárdenas, Matanzas, Cuba.

Resumen

El objetivo que se persigue con el trabajo presentado es precisar un conjunto de métodos, técnicas e instrumentos imprescindibles para llevar a un óptimo estadio los proyectos de carácter científico-técnicos, en el orden conceptual, organizativo, metodológico y estructural, que junto al conocimiento y aplicación de los métodos de la Estadística Multivariada hagan cualitativamente superior y más eficientes los resultados del trabajo de Ciencia y Técnica.

Palabras claves: Investigación científica, métodos estadísticos, resultados del trabajo.

INTRODUCCION

La Investigación Científica (IC) es un proceso en el cual el sujeto de la investigación se apropia y profundiza sobre la esencia interna del problema científico, incrementando el cúmulo cultural, que hasta ese momento poseía el sujeto de dicho problema científico, que pudiera ser de la naturaleza, de la sociedad o del propio pensamiento humano, que en el caso de nuestra sociedad se pondrá a disposición de la Sociedad no sólo para incrementar la cultura respecto al mismo sino para utilizarlo en beneficio del mejoramiento material, cultural y espiritual de la sociedad humana y sus relaciones para con la naturaleza.

DESARROLLO

Atendiendo a la profundidad de los conocimientos científicos que posea la Sociedad del objeto de Investigación, la misma se puede clasificar en tres niveles fundamentales:

1. Nivel de Estudios Exploratorios.
2. Nivel de Estudios Descriptivos.
3. Nivel de Estudios Causales.

El primer nivel se define cuando se están buscando indicios acerca de la Naturaleza del problema objeto, las alternativas de decisión y las variables más relevantes que se necesitan considerar.

Los Estudios Exploratorios se usan para:

- a) Definir o formular una cuestión de manera más concreta.
- b) Determinar los cursos de acción alternativos.
- c) Desarrollar hipótesis.
- d) Aislar variables clave, nexos, conexiones, etc, para hacer más certero el problema u objeto.

Los Estudios Descriptivos son más formales y establecen modelos basados en Hipótesis. Estos pueden ser estudios transversales e implican obtener la información del objeto de una sola vez, a partir de la selección de una muestra representativa de la Población en estudio. Su uso es muy frecuente; estos pueden ser simples o múltiples.

En los Estudios Transversales simples, la información se capta de una muestra y de una sola vez, mientras que en los Transversales múltiples hay dos o más muestras y de cada una se obtiene información sólo en una ocasión.

Los Estudios también pueden ser de corte longitudinal como por ejemplo los trabajos de cohorte, que suponen mediciones reiteradas utilizando una muestra fija de elementos de la

Población. La misma permanece en el tiempo y cuando se examinan juntas, describen la evolución histórica que presenta el problema en su desarrollo.

Por otro lado, los estudios causales se emplean para obtener evidencias de la relación causa y efecto. Es apropiado para determinar Variables causales (independientes o predictores) y cuáles son sus efectos (Variables dependientes) del objeto, proceso o problema que se estudia o investiga. En este nivel se determina la Naturaleza de las relaciones entre las variables.

Toda Investigación conlleva la definición del proceso, donde existe una etapa previa en la que formulamos el Problema Científico, establecemos las Hipótesis, trazamos la finalidad del mismo y los objetivos que perseguimos alcanzar. A esta etapa le sigue una de diseño, donde definimos el enfoque que se le dará al problema, determinamos las fuentes, las técnicas y los instrumentos que se utilizarán.

Los instrumentos para obtener información pueden ser: la entrevista, la observación directa, los formularios, los cuestionarios, la experimentación o la simulación. También se incluyen las encuestas personales, postales, telefónicas, los paneles y los ómnibus. Las entrevistas en profundidad pueden ser estructuradas o no, también se tiene el trabajo con expertos, las decisiones grupales, etc.

Los muestreos se clasifican en probabilísticos o no probabilísticos. Los probabilísticos de acuerdo al problema y a las características de la población que se estudia pueden ser:

- Muestreo aleatorio simple (mas).
- Muestreo estratificado.
- Muestreo sistemático.
- Muestreo por conglomerados, grupos o racimos.
- Muestreo por rutas aleatorias o cualquier combinación de los mismos.

Los muestreos no probabilísticos, no muy aconsejable su utilización, pueden ser:

- Muestreos de conveniencias.
- Muestreos de juicios.
- Muestreos por cuotas.
- Muestreo bola de nieves.

El cuestionario es uno de los instrumentos más utilizados en la (IC), su redacción no es una tarea sencilla, requiere mucha reflexión para su elaboración y se recomienda siempre su validación previa.

El cuestionario consta de preguntas, las que pueden ser: estructuradas, semiestructuradas o no estructuradas. En las estructuradas las posibles respuestas estarán formalizadas y estandarizadas pueden ser también de alternativas a seleccionar. Las no estructuradas constan de preguntas generales centradas en el objetivo de la Investigación o Problema Científico. Se hace preciso aclarar que de cada pregunta del cuestionario se pueden definir

variables predictoras necesarias para facilitar el proceso de tratamiento de la información recolectada. Posteriormente, en la etapa de realización se incluye la recopilación de la información necesaria, la planificación del trabajo de campo y el entrenamiento a los encuestadores. Finalmente llegamos a la etapa de preparación y análisis de la información, con la visión de la extensión e introducción en la práctica social, que es cuando concluye el trabajo del investigador o del sujeto de investigación, para hacer que dichos avances se pongan en beneficio de toda la sociedad humana.

A pesar de que todo fenómeno o proceso que se estudia o Investiga, ya sea Natural, Social, Económico, Técnico o de cualquier otra naturaleza no existe aislado del medio y están recíprocamente influenciados en ambas direcciones, hay que tener siempre en consideración que existen muchos factores o variables que inciden en el mismo; por lo tanto es preciso identificar todas las variables independientes o predictoras ya sean cualitativas, cuantitativas, ordinales, etc, por lo que casi siempre el problema es de naturaleza multivariable. En la mayoría de los trabajos investigativos no siempre se tiene esta consideración y se valoran sólo algunas pocas variables predictoras. Imaginemos un estudio relativo a la Calidad de un Servicio o Producto, cuántas variables independientes pueden influir y hasta determinar en su evolución. En los últimos años son relativamente pocos los estudios con un enfoque multivariante. En realidad, en los planes de estudio de nuestras carreras no se incluye profusamente este campo del conocimiento estadístico matemático y por tanto nuestros investigadores no siempre han incursionado en esta problemática a pesar de que existen sistemas informáticos de Estadística que pudieran aprovecharse en nuestras investigaciones, dándoles mayor consistencia a los estudios de los problemas que se investigan.

Son muchas las técnicas de la Estadística Multivariadas que se pudieran utilizar, que harían de nuestras investigaciones un estudio más próximo a lo que en realidad sucede en la sociedad. Así por ejemplo en las investigaciones de mercados o comerciales se hace prácticamente imprescindible la utilización de los métodos de la Estadística Multivariada, así como en otros campos de saber, Por ejemplo existe un estudio muy valioso realizado por la Dra. Cristina López Calleja investigadora del Centro de Estudios Demográficos de la UH, donde en su tesis doctoral utilizó métodos de la Estadística Multivariada en el análisis de las migraciones en Cuba a partir de una encuesta realizada, donde aplicó el análisis factorial y la regresión logística entre otras técnica estadísticas.

Se reitera cómo en la investigación comercial donde se trata de relacionar el consumidor con el producto ofertado mediante el conocimiento o la información que posea el consumidor de las bondades de los productos o servicios ofertados, permitiendo a los decisores contar con mayores argumentos en la elección de la mejor alternativa, asistiendo más sólidamente a la dirección en los procesos decisorios

Todo lo anterior unido a lo señalado en la primera parte de este trabajo donde se abunda en las diferentes fuentes informativas, ya sean internas o externas, la aplicación de Encuestas y sobre todo del sustrato material de las mismas constituidas por los cuestionarios, las formas

de elaborar preguntas para su posterior procesamiento, mediante las posibles escalas de mediciones, los diseños muestrales idóneos a emplear en la solución del problema. En las Encuestas se debe balancear muy bien los diferentes tipos de pregunta a incluir y cuidando siempre de que las mismas no se vinculen a evaluaciones de conducta o actitudes con fines clasificadores. Las preguntas pueden ser de tipo nominal, ordinal, de intervalos o de ratios, de comparaciones pareadas, de clasificación de suma constante de Guttman, Likert, de similitudes o de protocolos verbales, diferencial semántico Stapel o Thrstone y también preguntas que sirvan para estandarizar o tipificar las variables, como por ejemplo la de Cetscale, Lov, Markov, Serpent, Servqual u otras.

Las técnicas descriptivas del Análisis Multivariado se clasifican de acuerdo a la forma en que se disponen los datos de una tabla de doble entrada, susceptibles de particiones ya sea por filas o columnas.

Se pudieran aplicar varios métodos, como por ejemplo el método de las componentes principales, el análisis factorial de correspondencia, la regresión logística, Es posible también aplicar el análisis discriminante, el análisis de varianza multivariado, (ANOVAR), el análisis de correlaciones canónicas, la formación de clúster, los métodos de clasificación, etc.

Los métodos clásicos de la Estadística estudian cada variable por separado, en ocasiones insuficiente para poder conocer el objeto con más profundidad, no siempre se estudian los efectos conjuntos de varias variables.

Cuando se prepara la matriz de los datos, en la cual se sitúan por columnas las diferentes variables y por filas los valores observados de cada una de las variables, recogidos muchas veces mediante la aplicación de las encuestas, tal como se encuentran concebidos en los diferentes Sistemas informáticos disponibles en nuestras universidades.

Antes de iniciar la solución o tratamiento de la información disponible se hace necesario verificar algunos supuestos, como por ejemplo el de normalidad de las variables cuantitativas. Si así no fuera debe recordarse la teoría de los Teoremas límites estudiados en Teoría de la Estimación o en la Estadística Inferencial.

Se debe tratar se estandarizar la matriz, para facilitar los cálculos a realizar.

Debe obtenerse la Matriz de Correlaciones entre las variables iniciales.

Hallar el determinante asociado para ver si presenta valor reducido positivo.

Aplicar el Test KMO y valorar su resultado para determinar la pertinencia del estudio.

Aplicar el Test de esfericidad de Bartlett, muy utilizados en los test de conocimiento o personalidad, que aplican en muchas oportunidades los psicólogos. Obtener el coeficiente

de Combrach para medir la consistencia del test, pues nos brinda la correlación existente entre los diferentes ítems de una misma prueba.

A continuación, se expondrá de forma breve algunos métodos de la Estadística Multivariada útiles para la realización de Investigaciones científicas como:

ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES.

Pudiera ser muy útil para combinar preguntas (que se identifican con variables), de manera que simplifiquen el análisis estadístico al obtenerse nuevas variables o factores que tienen un significado importante dimensionalmente y que no pueden obtenerse directamente por el investigador. Ya que estas nuevas variables cumplen la condición de incorrelación con las demás variables. Esta técnica fue originalmente propuesta por Pearson a inicios del siglo 20 y posteriormente formalizada por Hotelling en 1933, También Pagés la desarrolló a partir de 1971 con una versión geométrica de la matriz de datos, la cual se señaló anteriormente. Las dimensiones de las nuevas variables o factores describen las relaciones existentes entre las variables y entre los individuos y las variables.

Las nuevas variables encontradas se llaman Componentes Principales y definen los llamados planos principales obteniéndose el valor de inercia asociado a cada Componente Principal (CP) e indica qué porcentaje de la dispersión de la tabla original estará contenida en la CP respectiva.

En general, esta técnica se utiliza para reducir la dimensional de un conjunto de datos, convierte un conjunto de datos de variables posiblemente correlacionadas en un conjunto de nuevas variables incorrelacionadas. Se emplea mucho en el análisis exploratorio de datos y para construir modelos predictivos.

Análisis Factorial.

Técnica estadística de reducción de datos usada para explicar las correlaciones entre los valores de las variables observadas en términos de un número menor de variables no observadas. Se utiliza cuando se posee mucha información recopilada. Debe diferenciarse del análisis de componentes principales con el que tiene similitudes formales y el cual puede ser utilizado como método de aproximación para la extracción de factores.

El Análisis Factorial se usa cuando los datos no son dimensionalmente homogéneos y presentan valores medios similares. Puede ser un Análisis factorial Exploratorio que se usa para descubrir la estructura interna de un número relativamente grande de variables. Es el tipo más común en la Investigación Científica. Se puede también usar para evaluar la validez de un instrumento y es muy útil en las Investigaciones de Mercado, así como también en el problema relativo a la multicolinealidad entre variables independientes en una regresión, ya que el coeficiente de determinación R^2 alto no es garantía para que la regresión exista y será utilizado para reducir el número de variables independientes de tal

manera que se pueda obtener un modelo con menos variables independientes, al permanecer en el modelo sólo aquellas que sean representativa de un factor, con variables muy correlacionadas entre sí. Para que sea representativo el Análisis Factorial el test KMO (Kaiser-Meyer- Olkin) debe ser $\geq 0,5$ y el Test de esfericidad de Bartlett indica que la matriz de correlación no sea una matriz identidad. Esta técnica deriva de dos grandes vertientes, La ciencia del comportamiento y la matemática pura, según Gómez Besares (1985), y se vincula al objetivo supremo de toda ciencia, superar las múltiples y elusivas apariencias externas, en busca de un conjunto reducido de factores internos explicativos. Por lo que fueron los matemáticos quienes iniciaron su desarrollo teórico mientras que los psicólogos fueron los que le dieron y le dan actualmente mucha aplicación en la práctica profesional de los mismos, actualmente los economistas también lo aplican mucho en las investigaciones de mercado, favorecidos por el desarrollo de la Informática en el proceso investigativo. Para finalizar este acápite es pertinente citar el texto de Keringer (1999) p 648, alegando que esta técnica es la reina de los Métodos Analíticos Multivariantes.

Análisis de Correspondencias.

Es llamado también Análisis Factorial de Correspondencia y fue expuesto en 1962 por el Físico-Matemático francés Jean Paul Benzeari, con el fin de estudiar la relación entre dos variables cualitativas analizando la conocida tabla de contingencia estudiada en los métodos no paramétricos de la Estadística Inferencial. El análisis como lo concibieron Pearson, Guttman, Fisher Burt y Haiashi no fue posible desarrollarlo por la incipiente herramienta informática, durante el siglo pasado. Como el ACP, se trata de una técnica descriptiva y según el análisis de datos al estilo francés no usan las leyes de probabilidad ni modelos apriorísticos y no solo es aplicable a las tablas de contingencias sino a multitud de tablas de diferente naturaleza, siempre que se expresen los valores de las variables cualitativas implicadas en la misma unidad de medición, todos los valores deben ser positivos y las filas y columnas de la tabla deben ser susceptibles de suma. Actualmente tiene muchas aplicaciones ya que descubre afinidades entre dos conjuntos de variables cualitativas o de tipo nominal. La investigación Comercial lo usa cuando se trata de juzgar unos objetos según cierto número de criterios cualitativos.

Análisis de cluster o taxonomía numérica.

Clasifica los elementos de una Población en un número menor de grupos que son mutuamente excluyentes y exhaustivos basándose en la similaridad. Persigue la formación de grupos (Clúster) con las observaciones de la población. Dentro de los grupos se reúnen las observaciones más homogéneas. Los grupos obtenidos son los más heterogéneos posibles entre sí. Sus mayores aplicaciones han sido en la Biología y en la Botánica. Permite la identificación de grupos de consumidores con comportamientos semejantes. Sirve para identificar grupos de productos.

Análisis Discriminante.

El análisis discriminante es una técnica que permite asignar a un individuo o elemento de un conjunto a un grupo definido a priori (Variable independiente) en función de una serie de características o de las respuestas dadas a una serie de preguntas de una encuesta constituidas como variables independientes. Su objetivo es predecir la probabilidad de pertenencia de un elemento a un grupo o clase, basándose en los valores de las variables predictoras.

Clasifica correctamente de las observaciones obtenidas por una encuesta u otro instrumento a los objetos, en grupos predeterminados. Se debe contar con un conjunto de variables que describan a cada una de las observaciones.

Debe existir una variable dependiente de las anteriores definidas, que permita una clasificación nominal, aspecto que la diferencia del análisis de regresión. Persigue tres finalidades: Descriptiva, predictiva y de reclasificación.

A menudo estas nuevas variables conducen a reglas más sencillas para clasificar las unidades experimentales en los diferentes grupos.

Análisis Factorial de Correspondencia.

Es una técnica multivariante que se creó para el análisis de Tablas de Contingencias. Actualmente tiene muchas aplicaciones. Descubre afinidades entre dos conjuntos de variables. Las variables que se utilizan son de tipo nominal. Es conveniente transformar las variables en variables de intervalos para proceder a su análisis. Se usa en las investigaciones de mercados cuando se desea valorar unos objetos según cierto número de criterios.

Segmentación Jerárquica.

Se utiliza en las investigaciones de mercado La segmentación en las Investigaciones de Mercado es la partición de un mercado heterogéneo en estratos homogéneos, según un conjunto de criterios preestablecidos. Las técnicas pueden ser según la tipología o la clasificación y de segmentación jerárquicas. Es una técnica descriptiva y composicional que sin condición previa forma grupos homogéneos que son entre sí exhaustivos y mutuamente excluyentes.

Se le considera también como una técnica explicativa descomposicional, que, a partir de una variable dependiente discreta, forma grupo homogéneos con variables independientes explicativas, existen muchos algoritmos de segmentación, en la década del 70 del siglo pasado se usó mucho la A.I.D. (Automatic Interactive Detector) y desde 1993 se usa la C.H.A.I.D. (Chi Square Automatic Interactive Detector).

Análisis de correlaciones canónicas.

Permite considerar un conjunto de variables explicativas y otro de variables explicadas, con el fin de deducir estas últimas en función de las primeras. Estudia las relaciones lineales existentes entre dos grupos de características cuantitativas observadas sobre un mismo conjunto de individuos. Estudia las correlaciones entre ambos grupos a través de nuevas variables canónicas. Las variables canónicas, se definen como combinaciones lineales de las originales. Su importancia radica en que presentan generalmente una correlación más fuerte que la existente entre dos pares cualesquiera de las variables originales.

Se considera como una generalización del Análisis de regresión múltiple.

Regresión Logística.

Supongamos que tenemos una variable dependiente con únicamente dos o muy pocas categorías u opciones y queremos averiguar la probabilidad de ocurrencia de una u otra categoría a partir de una serie de informaciones de las variables independientes (predictoras).

La regresión logística es un modelo que, a partir de los coeficientes estimados para cada una de las variables independientes y fruto de sus valores de probabilidad de los individuos en la dependiente, nos va a permitir asignar los mismos a una u otra categoría en la variable respectiva dependiente. (VD). Puede ser también una variable dependiente dicotómica y queremos averiguar cuál o cuáles de las variables independientes son las que más inciden y en qué grado para que la primera clasifique en una u otra categoría. La regresión logística según algunos autores, la consideran como un caso particular del análisis discriminante en el que la variable dependiente tiene pocas categorías mutuamente excluyentes y que permite introducir como variables independientes variables categóricas. En resumen, para este modelo de regresión la variable dependiente puede ser dicotómica, mientras que las variables independientes son categóricas influyendo cada una de ellas en una determinada proporción o probabilidad que la dependiente tome un valor determinado y no otro de los posibles.

Análisis de preferencias.

El objetivo del Análisis de preferencias es describir preferencias individuales para obtener una preferencia general. El primer modelo fue propuesto por Coombs en 1950, luego otros autores estudiaron distintos modelos como Benzecri en 1965 y Carroll en 1970.

Se obtienen planos principales del tipo del Análisis de componentes principales tales que muestran aproximaciones a individuos que tienen preferencias similares y alejadas a individuos con preferencias muy diferentes. Puede ser utilizado en los Estudios de la Preferencia de los espectadores sobre distintos tipos de Programas de radio o de Televisión.

CONCLUSIONES

En general hemos visto que para desarrollar un proyecto de investigación científica se tiene previamente que tratar de clasificar de acuerdo al nivel de conocimientos que se tenga de dicho objeto. Se deben concebir las etapas para su ejecución, definir las técnicas, instrumentos o medios para recolectar, procesar y analizar la información del objeto, teniendo en consideración la utilización de los métodos más adecuados de la Estadística Multivariada y por último vislumbrar la forma en la que se pudiera aplicar en la práctica social, ya sea como Introducción, Extensión o Generalización para poder concertar los beneficios que reporta para la sociedad. En todos los CES y en los Centros de Investigaciones existen sistemas informáticos, tales como el Statgraph, el SPSS y otros, mediante los cuales es muy fácil el procesamiento de todas las variables definidas en una investigación de enfoque cuantitativo y aún las variables de carácter cualitativas se pueden expresar en términos cuantitativos si utilizamos escalas numéricas como Likert u otras que se describen en el presente trabajo, por lo cual se hace factible la utilización de cualesquiera de los métodos de la Estadística Multivariantes, reitero por las facilidades existentes en nuestros centros, lo que conlleva que los resultados de las investigaciones científicas reflejen con mayor precisión, exactitud y rigor las realidades a las que nos enfrentamos en el campo de la Ciencia y la Técnica, ya que todo fenómeno por sencillo que se nos presente está vinculado a múltiples factores o variables que determinan su curso de acción. La invitación es pues, tratar de utilizar los Métodos multivariantes de acuerdo a los requerimientos que sean necesarios, garantizando seguramente mayor efectividad en los resultados esperados.

BIBLIOGRAFIA

ECHEVARRIA. O, HERNÁNDEZ A; TANSINI R Y ZEJAN M. Instrumentos para el Análisis Económico. Universidad de la Republica del Uruguay. Uruguay. 2010

FERRAN A ARANZA M. SPSS para Windows Programación y Análisis Estadístico Mc. Graw-Hill. 1997

GARCÍA J. Los Métodos Multivariados Monografía. UMCC. Cuba. (2003)

HAGUE P.N. Y JACKSON P. Cómo hacer una Investigación de Mercado Deusto. México. (1994)

HERNÁNDEZ R. Metodología de la Investigación Ed. Félix Varela. La Habana Cuba. (2004)

JOHNSON D. Métodos Multivariados aplicados al Análisis de Datos Kansas State University USA. (1999)

- LÓPEZ CALLEJA C. Aplicación de los métodos de la Estadística Multivariada en el Análisis de las migraciones en Cuba Tesis Doctoral U.H. (2002)
- LEHMANN D.R. Investigación y Análisis de Mercados CECSA. (1993)
- LINARES F. y otros Estadística Multivariada EMPSES. CUBA. (1996)
- LEBOT.L; MORINEAU A; FINELON J.P. Tratamiento Estadístico de Datos. Métodos y Programas Marcombo. Barcelona. España. (1985).
- MUNIZ J. Teoría Clásica de los Test Ed. Pirámide S.A. Madrid España. (1994)
- M. FREIXA; L SALAFRANCA; J. GUARDIA; R. FERRER Y J. TURBANY Análisis Exploratorio de Datos Nuevas Técnicas Estadísticas. PPU. Univ. Barcelona España. (1992)
- MIGUEL S; BIGNÉ R; CUENCA M. Y LVY J.P. Investigación de Mercados Mc Graw-Hill, Canadá. (1994)
- Miller I; Freund J. y Jonhson A. Probabilidades y Estadística para Ingenieros Ed. Félix Varela. La Habana. Cuba. (2005)
- OSTELL B. Estadística Aplicada Ed. Científico Técnica. Cuba. Ortega M.E. Manual de Investigación Comercial Ed. Pirámide 3da edición. (1994)
- SIERRA BRAVO R. Técnicas de Investigación Social Ed. Paraninfo. 3da ed. Trejos. J. Principios del Análisis de Datos Notas de Curso. Universidad de Costa Rica. San Pedro. (1991)
- SOLER P Y PERDIGUER A. Prácticas de Investigación de Mercados Ed. DEUSTO. (1992)
- ZIKMUND W. G. Investigación de Merdados Prince Hall. 6ta. Edic. Abascal, E. ; Grande I (1998) Métodos Multivariantes para la Investigación Comercial, Ariel. Economía. (1998)
- BELLO, L ; VÁZQUEZ R Y TRESPALACIOS, J.A. Investigaciones de MERCADO Y Estrategias de Marketing 2 ed. Civitas. (1996)
- COLECTIVO DE AUTORES Metodología de la Investigación Ed. Félix Varela. La Habana. Cuba. (2004)
- CASTILLO W, GONZÁLEZ J Primer Seminario de Análisis de Datos Universidad de Atacama. Chile. (1996)
- CESPON. R. Criterios para la Formación de Grupos Informe de Investigación/ UCLV. Cuba. (1990)