

## **ESTADÍSTICA EN EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA**

**Jaime Cuadros Dávila, rector Institución Educativa Agropecuaria  
Santa Bárbara municipio de Cóbbita, Boyacá.**

**Email: santabarbaracombita@yahoo.es TEL. 3208408351-3112296243**



### **RESUMEN**

La educación estadística es hoy por hoy una de las principales preocupaciones tanto del MEN como de las universidades, empresas, colegios y escuelas del mundo entero. Pensando en esto, escribí mi libro *CÁSQUELE A LA ESTADÍSTICA*, fundamentos de estadística y teoría de probabilidades de cara a los estándares básicos y competencias en estadística, buscando alfabetizar en estadística a estudiantes y profesores, introduciendo el uso de computadoras mediante la utilización de calculadoras científicas e instrumentos de recolección de información, como recibos de servicios públicos, nóminas, hojas de vida, historias clínicas, registros de clase, etc. Lo anterior busca integrar el trabajo estadístico a través de proyectos de aula emprendidos por los estudiantes y orientados por los profesores, hasta el punto de convencer a los usuarios de los métodos estadísticos de que definitivamente, la mano derecha de la investigación, el control de calidad, la confiabilidad de sistemas, la toma de decisiones, teoría de la información, estudios de mercados y muchos otros tópicos, es la estadística. Para la década de los 90, en la reforma de los programas oficiales de matemáticas en Colombia, el padre C.E. Vasco, sugería comenzar con el manejo de sistemas de datos antes de introducir los conceptos de probabilidad e inferencia, ratificado en los estándares 2002, pero que todavía no pegan.

**PALABRAS CLAVES:** Tablas Estadísticas, Boxplot, Pareto, Propiedades, Ley de Bayes.

### **ABSTRACT**

The statistical education is at the present time one of the main preoccupations as much of the MEN as of the universities, companies, schools and schools of the entire world. Thinking about this, I wrote my book *CASQUELE A LA ESTADISTICA*, foundations of statistic and theory of probabilities facing the basic standards and competitions in statistic, looking for of alphabetizing in statistic to students and professors, introducing the use of computers by means of the use of scientific computers and instruments of information harvesting, like receipts of services public, lists, clinical leaves of life, histories, registries of class, etc. The previous thing looks for to integrate the statistical work through projects of classroom undertaken by the students and oriented by the professors, until the point to convince the users of the statistical methods of which definitively, the right hand of the investigation, the control of quality, the confiabilidad of systems, the decision making, information theory, studies of markets and many other tópicos, are the statistic. For the decade of the 90, in the reform of the official programs of mathematics in Colombia, Basque father C.E., suggested to begin with the handling of data systems before introducing the concepts of probability and inference, ratified in standards 2002.

**KEY WORDS:** Statistical tables, boxplot, Pareto, properties, law of bayes.

INTRODUCCIÓN

Nada más interesante que abordar la estadística de mano de la investigación con la metodología por proyectos, por sencillos que estos sean, como es el caso de los recibos de servicios públicos al alcance de todo estudiante, pues estos contienen en lo general los diferentes tipos de variables que generan datos o estadísticas a las que se pueden aplicar métodos estadísticos. En una factura de teléfono encontramos variables como destino, valor, duración, etc.

REPUBLICA DE COLOMBIA - MINISTERIO DE COMUNICACIONES										FECHA PROCESO: 0 / / 00	
EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES - E.S.P.										PAG: 0001 FACT.PEND. 02	
FACTURA DE VENTA - SERVICIOS PÚBLICOS										TELEFONO	
NOMBRE					FACTURA DE JUNIO					DEL: 0 - 0 - 00 AL: 0 - 0 - 00	
DIRECCIÓN					FACT. No.					PAGO OPORTUNO HASTA	
BARRIO COLOMBIA					SALDO A FAVOR 0,00					0 - AGO - 00	
LECTURA ACTUAL	LECTURA ANTERIOR	VALOR IMPULSO VOZ	ZONA POSTAL	ESTRATO	ACTIVIDAD	CICLO	VALOR UNICO A PAGAR				
41471	41422	73.79	2	03	RESIDENCIAL	01	108.320,00				
IMPULSACION ULTIMOS CONSUMOS							CONSUMO MES	PROMEDIO	VLR. IMP. INTERNET		
VOZ	136	87	127	177	160	49	0	0	20.00	10.00	
INTERNET (947)	0	0	0	0	0	0	0	0	20.00	10.00	

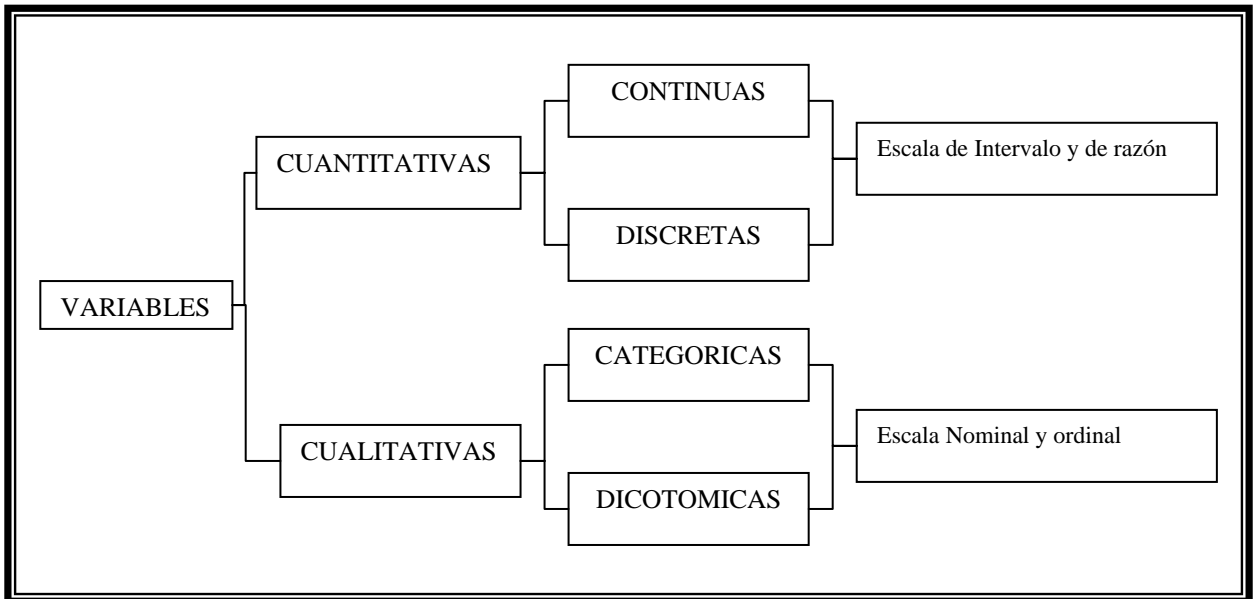
  

DESCRIPCION	VALOR	DESCRIPCION	VALOR
TELECOM NAL AUT [Ver Detalle]	5,607.20		
CONSUMO LOCAL [CG-01 S-03]	3,615.71		
CARGO BASICO [CG-01 S-03]	9,200.00		
CONTRIDEPORTES	828.70		
LOCAL EXTEN AUT [Ver Detalle]	15,429.80		
TOTAL Rec x Mora	1,276.16	Factura Vencida No.	59,430.00
TOTAL E.T.B	3,277.50		
TOTAL Orbital	3,028.41		
TOTAL IVA FACTURA	6,629.56		
AJUSTE AL PESO	-3.04		
TOTAL ESTA FACTURA	48,890.00		

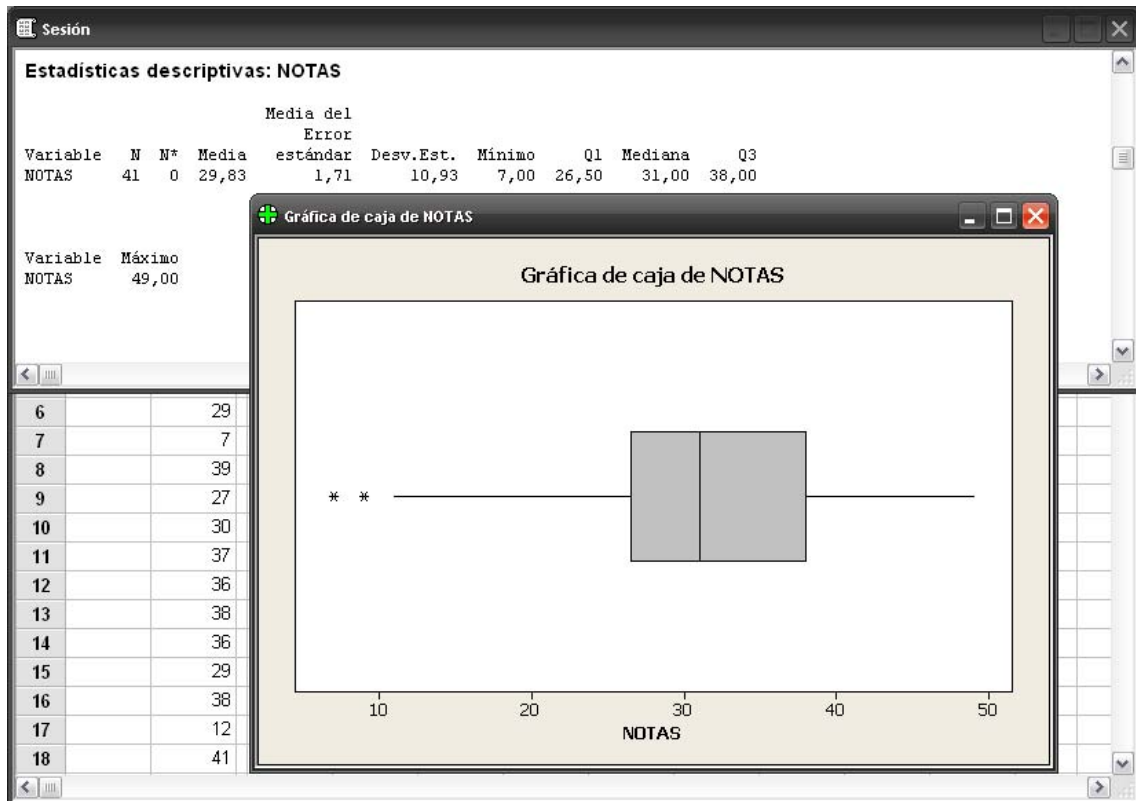
FECHA	HORA	CL	T	DESTINO	TELEFONO	MINUTOS	VLR. MINUTO	VLR. LLAMADA	FECHA	HORA	CL	T	DESTINO	TELEFONO	MINUTOS	VLR. MINUTO	VLR. LLAMADA
06/01	17:218	AD	1	SOGAMOSO E	0087703243	1.9	140.00	266.00	06/28	12:569	AD	1	SOGAMOSO E	0087703243	3.2	140.00	448.00
06/05	12:531	AD	1	TUNJA E	0087446787	2.4	140.00	336.00	06/28	20:062	AD	4	FUSAGASUYE	0918671339	1.0	357.50	357.50
06/06	09:385	AD	1	BOGOTA E	0914541855	1.0	393.00	393.00	06/28	20:324	AD	4	FUSAGASUYE	0918671339	1.1	357.50	393.25
06/06	16:598	AD	1	SOGAMOSO E	0087706652	10.5	140.00	1,470.00	06/28	21:086	AD	4	FUSAGASUYE	0918671339	2.9	357.50	1,036.75
06/08	08:112	AD	1	SOGAMOSO E	0087706652	1.7	140.00	238.00	06/29	08:437	AD	1	SOGAMOSO E	0087703243	1.0	140.00	140.00
06/08	21:075	AD	1	SOGAMOSO E	0087706652	7.9	140.00	980.00	06/29	09:577	AD	3	SOGAMOSO E	0087446787	11.8	140.00	1,652.00
06/13	13:169	AD	1	SOGAMOSO E	0087703243	4.2	140.00	588.00	06/29	20:394	AD	4	FUSAGASUYE	0918671339	1.0	357.50	357.50
06/13	20:218	AD	1	SOGAMOSO E	0087703243	4.2	140.00	588.00	06/30	13:524	AD	1	SOGAMOSO E	0087701243	6.7	140.00	938.00
06/14	10:443	AD	1	SOGAMOSO E	0087703243	7.8	140.00	980.00	05/09	09:391	AD	3	BOGOTA CGL	0087703793	4.7	393.00	1,835.40
06/16	19:547	AD	1	TUNJA E	0087425498	4.9	140.00	686.00	05/16	08:476	AD	3	BOGOTA CGL	00874541855	3.7	393.00	1,442.10

Identificadas, definidas y clasificadas las variables de interés se procede a aplicar los distintos métodos estadísticos, como la ordenación en tallos y hojas de variables cuantitativas o tablas estadísticas para atributos. Se complementan estas técnicas con cuantiles y estadísticas gráficas como el diagrama de bloque y líneas para datos cuantitativos o el diagrama de Pareto para estadísticas cualitativas en dirección al control de calidad en la producción o en la prestación de servicios, siempre definiendo operativamente las variables objeto de estudio y las escalas de medición correspondientes:

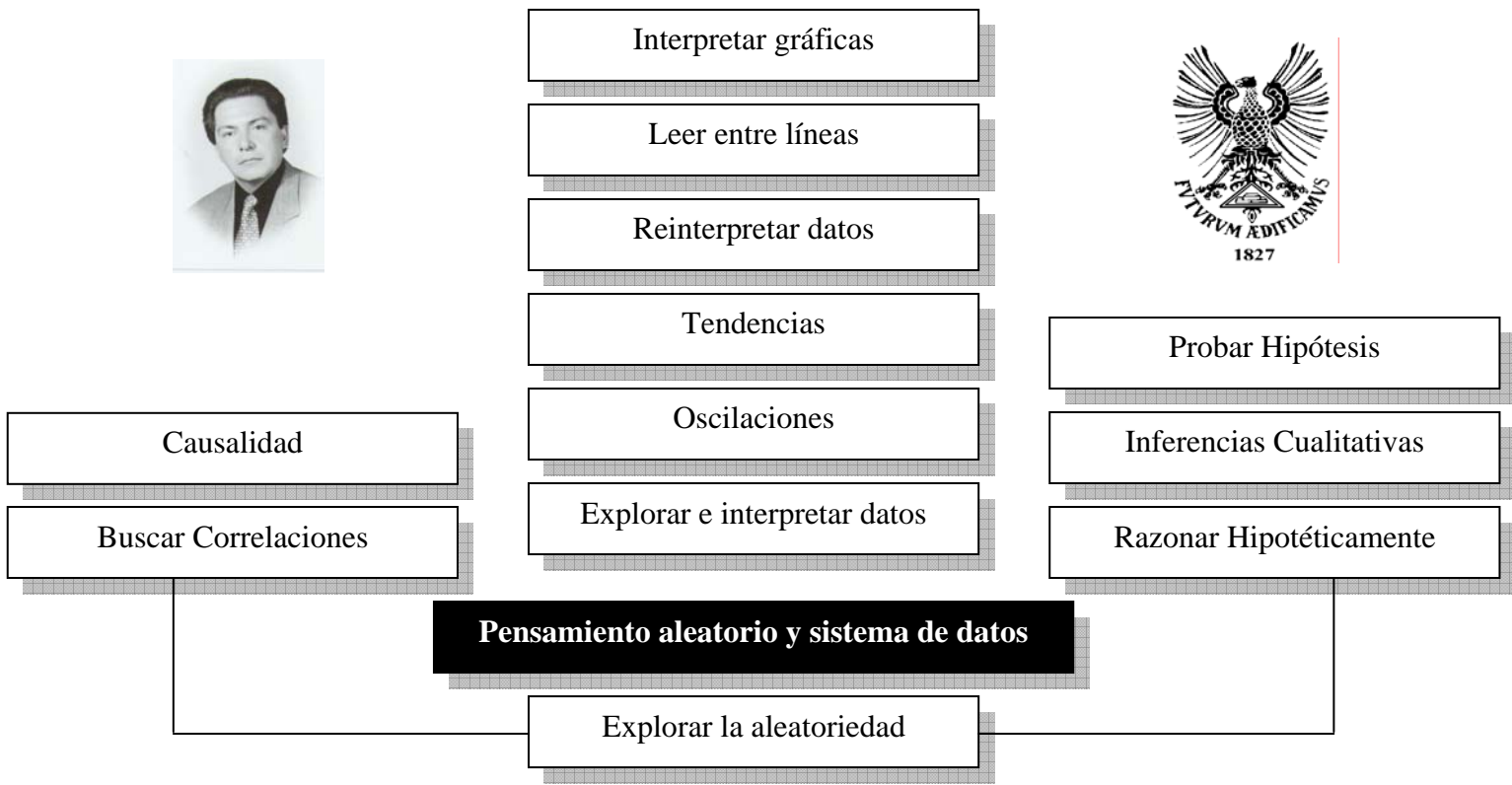


La estadística paramétrica y aplicada permite superar las estadísticas tabulares y gráficas como las antes mencionadas, al completar el panorama del análisis estadístico con las medidas de posición como la media, la mediana, la moda, el eje medio, la media geométrica y la media armónica entre otros promedios utilizados en contextos específicos. A su vez las medidas de tendencia central mejoran el análisis de datos con estadísticas de dispersión como la variación total, la desviación media, la varianza, la desviación estándar y el coeficiente de variación entre otras. Los coeficientes de forma (asimetría y curtosis) amplían el análisis estadístico desde la estadística descriptiva prestando el terreno para incursionar en el maravilloso mundo de la teoría de probabilidades y la inferencia estadística, pasando por el control estadístico de la calidad y el muestreo, estos últimos con mucho peso en los contextos universitarios y laborales así como en los de investigación.

Volviendo a los estándares mínimos, el BOXPLOT como diagrama de bloque y líneas es la estadística gráfica que permite resumir datos ofreciendo una panorámica de las medidas de posición, dispersión y forma, como se ve en el siguiente ejemplo que resume las notas de un curso de estadística:



## ESTÁNDARES BÁSICOS Y COMPETENCIAS DE ESTADÍSTICA



**EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA**

**PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMA DE DATOS.** Este estándar recomienda que los estudiantes formulen preguntas que puedan ser resueltas usando la recolección de datos y su interpretación. Los estudiantes podrán aprender a coleccionar datos, organizar sus propios datos o los de los demás, y disponerlos en gráficas y diagramas que sean útiles para responder preguntas. Los conceptos básicos de probabilidad se pueden manejar de mano de los conceptos estadísticos.

**OBJETIVOS.** Con estándares como este se prepara a todos los estudiantes para:

- Formular preguntas que puedan resolver mediante el análisis de datos;
- Seleccionar y usar métodos estadísticos apropiados para analizar datos;
- Desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos;
- Entender y aplicar los conceptos básicos de probabilidad.

**METODOLOGÍA:** Se propone la metodología por proyectos, además de talleres resueltos y propuestos, en los que se privilegia el trabajo en equipo (desde tres personas) para la solución de los mismos, buscando los mejores resultados tanto analítica como gráficamente a los diferentes problemas propuestos desde la estadística como desde la teoría de las probabilidades.

**P.D.:** El profesor participante asistirá con una calculadora científica de bolsillo.

**ESTÁNDARES MEN: PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS**

**SEXTO – SÈPTIMO**

1. Comparar e interpretar datos provenientes de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).
2. Reconocer relación entre un conjunto de datos y su representación.
3. usar representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos (diagramas de barras, diagramas circulares).
4. Usar medidas de tendencia central (media, mediana, moda) para interpretar el comportamiento de un conjunto de datos.
5. Usar modelos (diagramas de árbol, por ejemplo) para discutir y predecir la posibilidad de ocurrencia de un evento.
6. Hacer conjeturas acerca del resultado de un experimento aleatorio usando

proporciones y nociones básicas de probabilidad.

7. Resolver y formular problemas a partir de un conjunto de datos presentados en tablas, diagramas de barras, diagramas circulares.
8. Predecir y justificar razonamientos y conclusiones usando información estadística.

**OCTAVO - NOVENO**

1. Reconocer que, diferentes maneras de presentar la información, pueden dar origen a distintas interpretaciones.
2. Interpretar analítica y críticamente información estadística proveniente de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).
3. Interpretar conceptos de media, mediana y moda.

4. Seleccionar y usar algunos métodos estadísticos adecuados según el tipo de información.

5. Comparar resultados experimentales con probabilidad matemática esperada.

6. Resolver y formular problemas seleccionando información relevante en conjuntos de datos provenientes de fuentes diversas. (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas).

7. Reconocer tendencias que se presentan en conjuntos de variables relacionadas.

8. Calcular probabilidad de eventos simples usando métodos diversos (listados, diagramas de árbol, técnicas de conteo).

9. Usar conceptos básicos de probabilidad (espacio muestral, evento, independencia...).

### **DÉCIMO - ONCE**

1. Comparar estudios provenientes de medios de comunicación.
2. Justificar inferencias provenientes de los medios de estudios diseñados en el ámbito escolar.
3. Diseñar experimentos aleatorios (de las ciencias físicas, naturales o sociales) para estudiar un problema o pregunta.
4. Describir tendencias que se observan en conjuntos de variables relacionadas.
5. Interpretar nociones básicas relacionadas con el manejo de información (como población, muestra variable, estadígrafo y parámetro).
6. Usar comprensivamente algunas medidas de centralización, localización, dispersión y correlación (percentiles, cuartiles, centralidad, distancia, rango, varianza, covarianza y normalidad).
7. Interpretar conceptos de probabilidad condicional e independencia de eventos.
8. Resolver y formular problemas usando conceptos básicos de conteo y probabilidad combinaciones, permutaciones, espacio muestral, muestreo aleatorio, muestreo con reemplazamiento.

### **COMENTARIOS GENERALES:**

La aplicación de los métodos estadísticos sin duda alguna, se torna mucho más ventajosa al desarrollar los proyectos de aula y en todo caso al procesar instrumentos de recolección de información, talleres, problemas y ejercicios resueltos y propuestos en clase.

Los estándares propuestos para educación básica y media en el currículo Colombiano, requieren de la creatividad e iniciativa de profesores y directivos la que puede potenciar la ejecución óptima vía competencias de esta propuesta académica en estadística.

Como catedrático y profesor de estadística me gustaría conformar un equipo de trabajo que permita abordar los estándares y competencias estadísticas de niños y niñas con la mayor propiedad posible desde los

primeros años de estudio. Así tendríamos en los cursos tercero a quinto de educación básica la familiarización del estudiante con la terminología básica y nomenclatura de los métodos estadísticos fundamentados en un recuento histórico de la estadística y sus personajes más sobresalientes, más allá de las guerras y conquistas, centrando la atención en el conocimiento, en la epistemología, en la investigación, desde lo local, lo regional, la nación y el mundo entero. Mi idea al respecto es abordar esta temática con historietas tipo Mafalda para estos primeros cursos.

En sexto y séptimo se trabajarían instrumentos de recolección de información, como los recibos de servicios públicos identificando y clasificando variables y datos así como los métodos estadísticos pertinentes hasta este nivel, dando así paso a la estadística descriptiva: tabulación y

gráficos adecuados a las estadísticas recogidas. De otro lado y como complemento a las estadísticas textuales, tabulares y gráficas, se trabajarían algunos de los promedios conocidos: media, mediana, moda, eje medio, media geométrica y media armónica con sus propiedades.

Para octavo y noveno grados, se introduciría una idea básica del muestreo en contextos de investigación donde el estudiante desarrolla en equipo un proyecto de investigación que recoja su formación en competencias comunicativas, lógico-matemáticas, inglés técnico y computadoras inducido con calculadoras científicas, y por supuesto, competencias estadísticas extendidas al campo de las probabilidades básicas en lo que tiene que ver con la lógica, los conjuntos y el conteo, como lenguaje de las probabilidades.

En educación media, grados décimo y once, se introduciría un curso básico de probabilidades armonizado con el curso de cálculo y la estadística descriptiva trabajada de sexto a noveno grado, a partir de un proyecto más formal enlazado a la metodología de investigación con un marco referencial que permita ver la estadística como mano derecha de la investigación, la toma de decisiones y el control de calidad entre otros tópicos donde incursiona la estadística. Desde éste ángulo podría además atacarse el problema de trabajo social de los estudiantes de educación media, al sistematizar la información colectada desde sus proyectos de investigación por sencillos que sean, con el seguimiento y orientación de sus docentes.

La intención es que el estudiante termine su formación con una idea clara de los procesos de investigación donde

se vea el tránsito del tema al problema, de éste a las hipótesis y los objetivos generales y específicos, de las hipótesis al marco referencial sin descuidar el alcance y limitaciones entre otros elementos claves en las investigaciones, y por sobre todo, el llamado a gritos de los métodos estadísticos al abordar los aspectos metodológicos, respondiendo a preguntas como:

- ¿La investigación es total o exhaustiva?, ¿Censo?
- Si es parcial, ¿qué tipo de muestreo sería el apropiado?
- ¿Cuáles instrumentos para recolectar la información son los más adecuados?
- ¿Qué variables son las que necesito en dirección a mis hipótesis y objetivos de investigación?
- ¿Cómo procesar mi matriz de variables y datos?
- ¿Qué métodos estadísticos aplico a las variables y datos procesados?
- ¿Cómo elaborar el informe preliminar de mi investigación aplicando la estadística pertinente?
- ¿Qué recomendaciones finales hacer?
- ¿Cuáles fueron mis fuentes documentales, bibliográficas, etc.?

Lo que se quiere es que nuestros bachilleres encuentren el puente entre la educación básica y media, y la universidad o el trabajo familiarizado con los estudios de factibilidad, estudios de mercados, proyectos ambientales, comunitarios, etc. Potenciando así las aplicaciones de la estadística descriptiva y la teoría de probabilidades con una introducción a la estadística inferencial o analítica que facilite el desarrollo de cursos universitarios más avanzados tanto en la universidad o en el trabajo.



**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

- Cuadros D. Jaime (2004). Cásquele a la Estadística: fundamentos de estadística y probabilidades. Tunja, Sistema Gráfico, edición-impresión.
- Textos de matemáticas para educación básica y media, sección estadística y Probabilidades.
- MEN: Lineamientos curriculares 2002.
- Multimedia e Internet y material educativo computarizado disponible.

*"Estadístico, es el experto que  
piensa con el cerebro de otro."  
TuKey*