



Revista Electrónica "Actualidades  
Investigativas en Educación"  
E-ISSN: 1409-4703  
[revista@inie.ucr.ac.cr](mailto:revista@inie.ucr.ac.cr)  
Universidad de Costa Rica  
Costa Rica

Chaves Esquivel, Edwin

Inconsistencia entre los programas de estudio y la realidad de aula en la enseñanza de la estadística  
de secundaria

Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", vol. 7, núm. 3, septiembre-diciembre,  
2007, p. 0

Universidad de Costa Rica  
San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44770315>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



---

**Actualidades Investigativas en Educación**

Revista Electrónica publicada por el  
Instituto de Investigación en Educación  
Universidad de Costa Rica  
ISSN 1409-4703  
<http://revista.inie.ucr.ac.cr>  
COSTA RICA

**INCONSISTENCIA ENTRE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO Y LA REALIDAD DE AULA EN LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA DE SECUNDARIA**

INCONSISTENCY BETWEEN THE OFFICIAL PROGRAM AND THE REALITY OF CLASSROOM IN THE STATISTICAL EDUCATION OF MIDDLE SCHOOL

Volumen 7, Número 3  
pp. 1-35

Este número se publicó el 15 de diciembre 2007

Edwin Chaves Esquivel

*La revista está indexada en los directorios:*

[LATINDEX](#), [REDALYC](#), [IRESIE](#), [CLASE](#), [DIALNET](#), [DOAJ](#), [E-REVIST@S](#),

*La revista está incluida en los sitios:*

[REDIE](#), [RINACE](#), [OEI](#), [MAESTROTECA](#), [HUASCARAN](#)

---

Los contenidos de este artículo están bajo una licencia [Creative Commons](#)



## INCONSISTENCIA ENTRE LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO Y LA REALIDAD DE AULA EN LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA DE SECUNDARIA

INCONSISTENCY BETWEEN THE OFFICIAL PROGRAM AND THE REALITY OF CLASSROOM IN THE STATISTICAL EDUCATION OF MIDDLE SCHOOL

*Edwin Chaves Esquivel<sup>1</sup>*

**Resumen:** Por medio del presente estudio, se ha efectuado una valoración del estado actual de la Educación Estadística, en el Tercer Ciclo del sistema educativo nacional. Fundamentalmente, se ha analizado la concordancia entre la propuesta ministerial para la enseñanza de esta disciplina y la realidad en las aulas. La investigación se concentró en cinco regiones educativas: San José, Alajuela, Heredia, Pérez Zeledón y Upala. Los resultados reflejan inconsistencia entre lo planteado teóricamente en los programas del MEP con respecto a la mediación pedagógica en el aula. Por un lado, se aboga por una enseñanza centrada en los intereses del estudiante, el cual debe propiciar su propio aprendizaje por medio de la estrategia de resolución de problemas; la realidad en las aulas, refleja un proceso pasivo, centrado en algoritmos y procedimientos. Se descuida el análisis, la interpretación y la relación con el contexto. Se evidencian problemas en la formación teórica y pedagógica recibida por los docentes, además de la carencia de actualización y capacitación en el área, y de procesos de sensibilización sobre la propuesta ministerial y su implementación. Estos resultados, aunque son parciales, dejan entrever los problemas que vive la enseñanza de la Estadística en este ámbito.

**Palabras claves:** ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA/ EDUCACIÓN ESTADÍSTICA/ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS/

**Abstract:** This study evaluates the present status of the Statistical Education in the Middle School level (Tercer Ciclo) in the national educational system. Fundamentally, the analysis has been of the concordance between the proposal of the Ministry of Education and the classroom reality. The research concentrates on the five educational regions: San José, Alajuela, Heredia, Pérez Zeledón and Upala.

The results reflect inconsistencies between the theoretical suppositions in the Ministry programs and the pedagogical mediation in the classroom. On one hand, student-centered teaching is promoted which should produce learning through problem-solving, the reality in the classroom reflects a passive process which focuses on algorithms and procedures. It ignores analysis, interpretation and relation to the context. There was evidence of problems with training in theory and pedagogy received by the teachers, as well as a lack of training and sensitivity to the Ministry proposal and its implementation. These results, while incomplete, give a glimpse of the problems present in the teaching of Statistics at this level.

**Keywords:** TEACHING STATISTICS/ STATISTICAL EDUCATION/ PROBLEM SOLVING/

---

<sup>1</sup>Doctorado en Educación de la Universidad Estatal a Distancia (UNED), Maestría en Estadística de la Universidad de Costa Rica, Licenciatura en Enseñanza de la Matemática de la Universidad Nacional. Director de la Escuela de Matemática de la Universidad Nacional y Académico de la Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica.

Correo electrónico: [echave@una.ac.cr](mailto:echave@una.ac.cr) o [echavese@gmail.com](mailto:echavese@gmail.com)

**Artículo recibido:** 15 de octubre, 2007

**Aprobado:** 23 de noviembre, 2007

## **1. Introducción**

Durante el siglo XX la Estadística tuvo un desarrollo sin precedentes como disciplina científica, de manera que pasó a considerarse como una de las ciencias metodológicas fundamentales y base del método científico experimental. Por ello, surgió la necesidad de propiciar su enseñanza desde los primeros años de la educación general. De este modo, el término *“Educación Estadística”* cobró gran importancia dentro del ambiente educativo internacional. Las investigaciones sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la disciplina adquirieron gran relevancia.

La necesidad de aprender sobre Estadística y sus aplicaciones, provocó la incorporación de la disciplina como un tema más del currículo desde los primeros años de la educación formal. Batanero (2002a, p. 118) señala dos fines fundamentales para la enseñanza de la Estadística en primaria y secundaria:

- a) *Que los alumnos lleguen a comprender y a apreciar el papel de la Estadística en la sociedad, incluyendo sus diferentes campos de aplicación y el modo en que la Estadística ha contribuido a su desarrollo.*
- b) *Que los alumnos lleguen a comprender y a valorar el método estadístico, esto es, la clase de preguntas que un uso inteligente de la Estadística puede responder, las formas básicas de razonamiento estadístico, su potencia y limitaciones.*

El Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (MEP), introduce la Estadística como un tema más del currículo de matemática en primaria y secundaria en el año 1995. La inclusión de este tema es parte de la propuesta educativa denominada *“Política Educativa hacia el Siglo XXI”*. Esta política se fundamenta en principios humanistas, racionalistas y constructivistas. Plantea la necesidad de concebir la educación con una nueva visión, responde al cambio paradigmático ocurrido en la segunda mitad del siglo XX, el cual ha propiciado que el conocimiento y la información tengan un rol preponderante, lo que ha afectado la forma en que las naciones perciben su desarrollo (MEP, 2005).

No obstante, 12 años después de esta incorporación, se presenta una serie de dudas con respecto al éxito que pudiera tener este proceso. En el presente estudio, se efectúa una valoración del estado actual de la Educación Estadística, en la educación secundaria. Se analiza la concordancia entre los fundamentos teóricos de Estadística, la propuesta

ministerial para su enseñanza y la realidad en las aulas. Debido a razones económicas, de distancia y tiempo; la investigación se concentró en cinco de las 20 regiones educativas del país: San José, Alajuela, Heredia, Pérez Zeledón y Upala.

## **2. Referente teórico**

En este apartado se analizan los principales referentes teóricos asociados con la investigación realizada. Se realiza un análisis de cada uno de los conceptos relacionados con la enseñanza de la Estadística.

### **2.1 Generación de una cultura estadística**

Los esfuerzos en el ámbito nacional e internacional por impulsar la enseñanza de la Estadística, tienen como fin la generación de una cultura estadística en los ciudadanos. Se pretende crear la capacidad de dominar las ideas sobre el azar, diferenciar las correctas de las incorrectas y aplicar el razonamiento estadístico para controlar sus intuiciones en las situaciones de riesgo y en la toma de decisiones (Batanero, 2002b). Las investigaciones psicológicas sobre el razonamiento humano en situaciones de incertidumbre y, en particular, trabajos publicados por Kahneman, Slovic & Tversky (1982) muestran que las intuiciones en el campo de la Probabilidad y Estadística tienden a engañar con frecuencia, según los autores, la mayoría de personas, al enfrentar situaciones en las que es preciso tomar decisiones basadas en la evaluación de probabilidades, se inclinan por utilizar criterios inconscientes que tienden a suprimir una parte de la información y producen decisiones sesgadas. El interés en la comunidad educativa por crear una cultura estadística en los ciudadanos consiste en tratar de controlar estas intuiciones.

El Sexto Congreso Internacional sobre Educación Estadística (ICOTS VI), celebrado en Ciudad del Cabo, Sudáfrica, en julio del 2002; tuvo como lema “*El desarrollo de una Sociedad Estadísticamente Culta*”. Gal (2002) menciona que la cultura estadística debe hacer referencia, específicamente, a dos componentes interrelacionados; por un lado, generar la capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos apoyados en datos o fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos y, por otro lado, la capacidad para discurrir o comunicar sus opiniones respecto a dicha información cuando sea relevante a sus intereses.

En la definición de las destrezas, conocimientos y valores que debe alcanzar un ciudadano

para lograr esta cultura estadística, Batanero (2002a), sintetiza la opinión de diversos especialistas en el campo (Watson, 1997; Gal, 2002; NCTM, 2000). Señala que la obtención de esta cultura requiere la adquisición de cuatro aspectos básicos:

- a) Conocimientos y destrezas estadísticas: en este aspecto se concentran los componentes conceptuales y procedimentales básicos de la Estadística.
- b) Razonamiento estadístico: de acuerdo con Garfield & Ahlgren (1995), las concepciones erróneas en el aprendizaje de la Estadística no están aisladas de información o hábitos arbitrarios de pensamiento. Estos conceptos forman parte de la forma de razonar sobre los fenómenos arraigados en la mayoría de las personas, ya sea como elementos adquiridos de su cultura o incluso como funciones cerebrales procedentes de la selección natural en un momento dado.
- c) Intuiciones: de acuerdo con los estudios de Fischbein (1987), las intuiciones en los estudiantes tienen un carácter teórico y por eso sirven para extrapolar o hacer predicciones. Diversas intuiciones se relacionan entre sí, formando estructuras de razonamiento. Fischbein diferencia entre intuiciones primarias y secundarias, las primeras se adquieren directamente con la experiencia, mientras que las segundas se forman como consecuencia de la educación, principalmente en la escuela.
- d) Actitudes: Gal (2002) menciona que las actitudes y creencias, especialmente las negativas, pueden tener un impacto directo en el clima de aula y constituir un auténtico bloqueo del aprendizaje si no se toman medidas para controlarlas.

## **2.2 La enseñanza de la Estadística en la Educación Secundaria Costarricense**

Debido al auge que ha tenido la Estadística y su enseñanza en el ámbito internacional, así como a la importancia de la disciplina dentro del desarrollo científico y a su innegable valor práctico para explicar muchos fenómenos de la realidad, el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica [MEP] incluye la Estadística como un tema más del currículo educativo en la Enseñanza General Básica a partir de 1995 (Chavarría, 1998).

La Política Educativa hacia el Siglo XXI, aprobada por el Consejo Superior de Educación, en noviembre de 1994, plantea un cambio de paradigma educativo, el cual concibe el conocimiento como el principal baluarte para lograr la superación de las naciones, tal como se menciona en los programas oficiales del MEP:

significa una nueva manera de ver el mundo y ha afectado la forma en que las naciones perciben su desarrollo... ya nadie puede negar que aquellas naciones que no logren

entender el significado del conocimiento en este contexto histórico, estarán condenadas al atraso y a menores niveles de calidad de vida para sus pobladores. (MEP, 2005, p.12)

Por ello, supone que la definición del perfil educativo debe examinar las principales líneas de la propuesta cognoscitiva, cultural y educativa mundial y, así, poder definir los ejes del desarrollo futuro del país (Consejo Superior de Educación, 1994; MEP, 2005).

Desde un punto de vista teórico, la propuesta ministerial para la enseñanza de la Estadística, identifica cuatro principios básicos que deben regir el proceso. Primeramente se propician actividades que potencian un mayor discernimiento e interpretación de los hechos que se realizan en el contexto del estudiante. En segundo lugar, se recomienda favorecer la interpretación de los conceptos por encima del cálculo o de la construcción de cuadros y gráficos. Además, para lograr lo anterior, se recomienda combinar diferentes estrategias que permitan la participación del estudiante en la generación del conocimiento. Finalmente, el documento enfatiza en la importancia de propiciar una buena comprensión en los conceptos estadísticos teóricos. Por ello, dentro de este programa, las actividades propuestas giran alrededor de la construcción y reconstrucción de dichos conceptos (MEP, 2005).

No obstante, a pesar de las expectativas planteadas con la inclusión de la Estadística dentro del currículo educativo preuniversitario; varios años después pareciera que algunas de ellas no se han podido lograr. En este sentido, Alfaro, Alpízar, Arroyo, Gamboa & Hidalgo (2004) entrevistaron, aproximadamente, 100 educadores matemáticos pertenecientes a la Dirección Regional de Heredia, los cuales, ante la pregunta sobre qué temas deberían eliminarse del currículo de Matemática de secundaria, el único contenido que se menciona es Estadística. Las razones expuestas por estos educadores se fundamentan en que es una disciplina de poca trascendencia para la formación de los jóvenes, además indicaron que no consideraban tener la formación adecuada para enseñar esta materia y que no han recibido actualización o capacitación sobre la temática.

Los resultados del estudio de Alfaro et al. (2004), concuerdan con hallazgos obtenidos internacionalmente. Varios estudios demuestran que, en la educación preuniversitaria, los contenidos estadísticos no se enseñan con la profundidad que merecen, que, en el mejor de los casos, la enseñanza de la Estadística se circumscribe a ejercitar la capacidad de cálculo o

la representación gráfica; pero, se descuida el trabajo con datos reales, la capacidad inductiva y el ejercicio del razonamiento lógico (Díaz & Hernández, 2002).

Por estas razones, la presente investigación pretende efectuar una valoración del estado actual de la enseñanza de la Estadística en la educación secundaria costarricense. El objetivo general del estudio consiste en: evaluar la coherencia entre lo propuesto en el currículo de Estadística con la realidad de aula y con las necesidades de formación que tienen los estudiantes de colegios académicos diurnos de las regiones educativas de San José, Alajuela, Heredia, Pérez Zeledón y Upala.

### **2.3 La Estadística como disciplina autónoma.**

Al incorporar la Estadística como un área de las Matemáticas, surge una importante controversia. Aunque corrientemente se cree que esta disciplina es una rama de las Matemáticas, Moore (1991) afirma que es una disciplina científica autónoma, tiene sus métodos específicos de razonamiento, históricamente no ha surgido de las Matemáticas, y, aunque es una ciencia matemática, no es un subcampo de las Matemáticas. Señala también que, a pesar de ser un área metodológica, no es simplemente una colección de métodos sino un sistema completo que tiene sus propias controversias, las cuales están alejadas de las relacionadas con los fundamentos de las Matemáticas. Este autor cataloga la Estadística como la ciencia de los datos, por este motivo, hace referencia a la importancia que la computadora y otros dispositivos tecnológicos han tenido sobre esta disciplina, lo que provoca un distanciamiento cada vez mayor de las matemáticas clásicas.

Batanero (2001) enfatiza que los educadores matemáticos deben enfrentar un problema al enseñar Estadística. Debido, fundamentalmente, a la formación determinista que han recibido estos profesores en los procesos tradicionales de enseñanza de las Matemáticas, muestran resistencia ante la naturaleza aleatoria de la Estadística.

### **2.4 La resolución de problemas como estrategia didáctica**

En la propuesta curricular de 1995, el MEP propuso a los docentes dar prioridad a la estrategia de “resolución de problemas” para enfrentar la enseñanza de las Matemáticas en secundaria. Esta propuesta, con pocas variantes, se mantiene en los programas actuales (MEP, 2005). Por ello, en el presente estudio, es necesario profundizar en algunos de los principios básicos de esta propuesta.

En 1945, el francés George Polya, presentó a la comunidad educativa matemática el texto “*How to Solve it?*” donde planteó “*la resolución de problemas*” como estrategia para la enseñanza de la Matemática por medio del que denominó “*método de los 4 pasos*” (entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan y mirar hacia atrás) (Polya, 1975). En los años ochenta, la teoría de Polya, fue acogida por autores como Schoenfeld (1983), Brousseau (1986); entre otros, quienes le dieron un nuevo impulso a sus planteamientos. La resolución de problemas impulsa “*el uso de problemas o proyectos difíciles por medio de los cuáles los alumnos aprenden a pensar matemáticamente*” (Schoenfeld, 1985 citado por Alonso & Martínez, 2003, p. 82). Polya (1975) menciona que la idea de resolución de problemas, está muy lejos del concepto tradicional que se maneja en las lecciones de Matemáticas, donde se aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta, la elaboración de escenarios-problema debe ser uno de los pilares del aprendizaje significativo de las Matemáticas. Brousseau (1986), por medio de la denominada “*teoría de las situaciones didácticas*” complementa los planteamientos de Polya y Schoenfeld, señala que el sistema educativo debe ofrecer la oportunidad al alumno de investigar sobre problemas a su alcance, formular, probar, construir modelos, lenguajes, conceptos, teorías; además intercambiar sus ideas con otros y, finalmente, reconocer las que son coherentes con la cultura matemática y adoptar aquellas ideas que le sean útiles.

Aunque se ha mencionado que los problemas estadísticos tienen características propias que los diferencian de los problemas matemáticos tradicionales, el razonamiento estadístico se relaciona con la comprensión de las hipótesis subyacentes a los problemas generales y se derivan de los problemas particulares, por lo que se debe considerar la capacidad de elección del análisis más adecuado y concretar el análisis de los resultados y la aceptación de las limitaciones respecto a las conclusiones (Hawkins, 1990; Schuyten, 1990 y Rubin, 1989 citados por Álvarez & Vallecillos, 2002). Por ello, la teoría de resolución de problemas puede ser perfectamente adaptada para la enseñanza de esta disciplina. Con la mediación del profesor, la interacción social en el aula y junto a actividades relacionadas con la resolución de problemas, se puede promover la formación de conceptos y el conocimiento de relaciones y representaciones (Batanero, 2001). Las situaciones de acción deben estar basadas en problemas genuinos, que atraigan el interés de los alumnos, con la finalidad que los asuman como propios y ansíen resolverlos. Estas situaciones constituyen un primer encuentro de los estudiantes con los conceptos implícitos, donde se les ofrece la oportunidad

de buscar, por sí mismos, posibles soluciones, sea individualmente o en pequeños grupos (Brousseau, 1986).

Según esta estrategia, los supuestos pedagógicos que deben guiar la elaboración de propuestas curriculares en la Educación Estadística son:

- a) La labor del profesor: consiste en ayudar a los alumnos a desarrollar el razonamiento estadístico, la capacidad de resolución de problemas, de formulación y comunicación de ideas y el establecimiento de relaciones entre las distintas partes de la Estadística y las otras disciplinas.
- b) La organización de la enseñanza y el aprendizaje. Debe planificarse una cuidadosa selección de situaciones que proporcionen oportunidades a los alumnos para indagar sobre problemas significativos desde el punto de vista estadístico, a formular hipótesis y conjeturas, utilizar diversos tipos de representaciones; a validar sus soluciones y a comunicarlas a otros, dentro de un clima cooperativo y de discusión científica.
- c) Guiar al alumno al reconocimiento progresivo del grado de desarrollo actual de la Estadística, como conjunto de conocimientos y de su aplicabilidad en distintas ramas de la actividad humana.
- d) Existencia de un currículo flexible: adaptado a las capacidades de los distintos alumnos. Los objetivos de aprender a realizar conjeturas y argumentos, formular y resolver problemas, deben alcanzar a todos los alumnos.
- e) La observación continuada de los procesos de enseñanza-aprendizaje debe ser la principal estrategia evaluadora de los mismos.

### **3. Metodología**

Debido a que en el presente estudio no existe una manipulación deliberada de variables y sus propósitos básicos se fundamentan en la descripción del estado actual de la Educación Estadística en la educación secundaria, el diseño de la investigación se concibe como “*no experimental descriptivo*” (Hernández, Fernández & Baptista, 2003). Con ello se busca identificar las propiedades, las características y los perfiles importantes del fenómeno.

Para lograr los objetivos básicos, se consultan diferentes fuentes de información, entre ellos: docentes, estudiantes, asesores regionales, programas de formación de educadores en universidades estatales; todos relacionados con la enseñanza de la Estadística.

### **3.1 Variables consideradas**

Los principales conceptos que se analizaron no representan variables cuantitativas sino que corresponden a reflexiones, interpretaciones u observaciones del medio educativo. Estos conceptos sintetizan diferentes variedades en que pueden clasificarse los objetos del conocimiento del fenómeno que se está estudiando. Las variables consideradas son:

- a) Problemas que enfrentan los docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Estadística.
- b) Percepción de los docentes de Matemática con respecto a las necesidades de formación Estadística en los jóvenes.
- c) Percepción de los estudiantes con respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística.
- d) Conocimiento de la propuesta ministerial por parte de los docentes de Matemática.
- e) Recursos didácticos utilizados por los docentes para apoyar la enseñanza de la Estadística.
- f) Relación entre la propuesta del MEP y las actividades académicas en el aula durante el proceso de la enseñanza de la Estadística.
- g) Concordancia entre la propuesta teórica del MEP con respecto a las necesidades de formación Estadística en los jóvenes.

### **3.2 Técnicas de recolección de información**

Para el proceso de recolección de información se combinaron diferentes técnicas:

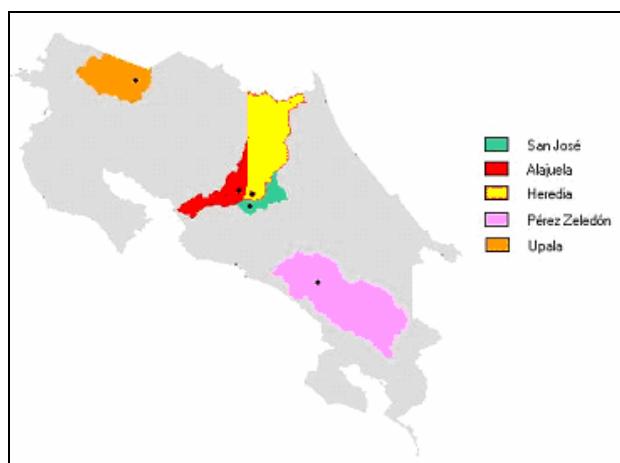
- a) El cuestionario: en primer lugar se aplicó un cuestionario auto-administrado a una muestra de docentes de Matemáticas de diferentes regiones educativas del país. Con ellas se buscó determinar algunas generalidades relacionadas con el proceso. Este instrumento también se utilizó para determinar la percepción, sobre la disciplina, de una muestra de estudiantes de décimo y undécimo año de secundaria, los cuales debieron haber recibido formación estadística durante el octavo año.
- b) La observación sistemática: esta estrategia se empleó para conocer y comprender el proceso relacionado con el quehacer de los estudiantes y profesores al momento que se imparten las lecciones de Estadística en octavo año. Dichas observaciones se realizaron en forma directa, correspondió a una “*observación no participante*” pues el investigador, con base en una guía simple de observación, procedió a recabar información sobre los elementos más destacados del proceso, observando y anotando las experiencias.

- c) La entrevista semi-estructurada: se utilizó para recabar información complementaria al proceso de observación. Se entrevistaron todos los docentes observados y una muestra de estudiantes de cada uno de los grupos, además, se entrevistó los asesores de Matemática de las regiones educativas consideradas.
- d) Análisis documental: se analizaron los contenidos estadísticos en los diferentes programas de formación de profesores de Matemáticas en las universidades estatales. También se analizó el programa de estudio propuesto por el MEP para la enseñanza de la Estadística en secundaria.

### **3.3 Regiones educativas consideradas**

Para efectos administrativos, el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica ha dividido el país en 20 regiones. Según Chaves (2003), para el período 1999-2002, las regiones de Coto, Pérez Zeledón, San Carlos, Upala, Limón, Aguirre y Guápiles, presentaron los índices más bajos en cuanto a rendimiento promedio y promoción en pruebas nacionales de Tercer Ciclo y Bachillerato; además los docentes tenían poca estabilidad y muy pocos poseían título profesional para enseñar Matemáticas. Estos resultados se contraponen con los experimentados por las regiones con mayor grado de urbanidad. Por esta razón, se consideró oportuno, incluir en el estudio, tanto regiones con características urbanas como rurales. El trabajo se concentró en cinco regiones educativas: San José, Alajuela, Heredia, Pérez Zeledón y Upala. El mapa 2.1 muestra estas regiones donde se concentró la investigación.

**Mapa 2.1: Costa Rica: regiones educativas de San José, Alajuela, Heredia, Pérez Zeledón y Upala. 2005**



### **3.4 Informantes**

Una vez definidas las regiones educativas sobre las cuales se concentró el estudio, se establecen los criterios utilizados para la selección de los informantes.

- a) Muestra de docentes de secundaria: se seleccionó una muestra de cuotas probabilística de 180 docentes de Matemática de secundaria en las cinco regiones. Cada educador fue contactado en la institución donde laboraba en ese momento y se le entregó un cuestionario, el cual, algunos días después, se pasó a recoger. Ante el problema que muchos educadores olvidaban llenarlo o incluso lo perdían, se debió pasar en más de una ocasión a la institución para recolectar el instrumento; sin embargo, si no se entregaba en la tercera visita se daba por perdido. En esta dinámica, se tenía previsto recolectar aproximadamente 130 cuestionarios completos.
- b) Muestra de estudiantes de los niveles de décimo y undécimo: estos estudiantes fueron contactados dentro de sus grupos y el cuestionario se aplicó a todos los alumnos. Para ello se seleccionó, aleatoriamente, una muestra de instituciones por cada región y en ella se escogió a conveniencia un grupo. Se tenía previsto recolectar más de 600 instrumentos.
- c) Selección de colegios para observación: En primer lugar, el criterio de selección, consideró instituciones educativas que fueran representativas de la región; pero al mismo tiempo, debían satisfacer condiciones de distancia, accesibilidad, disposición de las autoridades y de, al menos un educador matemático que estuviera anuente a colaborar en el proceso.
- d) Asesores de Matemática: Se entrevistó a los asesores regionales de Matemática de las cinco regiones consideradas en el estudio.

Una vez recolectados los datos, se organizaron y sistematizaron de manera que fuera posible realizar un proceso de triangulación para validarlos y, al mismo tiempo, extraer las principales conclusiones.

## **4. Análisis de resultados**

Antes de presentar los resultados, se efectúa una caracterización de los informantes en términos de ubicación, experiencia y otras variables que son de interés para la investigación.

#### **4.1 Caracterización de los informantes**

Aunque se tenía previsto recolectar aproximadamente 130 cuestionarios de los 180 que se entregaron a los docentes de Matemáticas, únicamente fue posible recuperar 117. Esta información fue recolectada durante los meses de junio a setiembre del 2005.

Por otro lado, se aplicaron 747 cuestionarios a estudiantes de la Educación Diversificada (décimo y undécimo). Esta información se recolectó entre los meses de junio y setiembre del 2005. De los estudiantes encuestados, el 62,8% fueron estudiantes de décimo nivel.

El Cuadro 3.1 resume la distribución de los 117 profesores y 747 estudiantes de acuerdo con la región educativa a la que pertenecen. En el cuadro puede notarse que existió una buena representación de las regiones consideradas.

**Cuadro 1: Distribución de los docentes y estudiantes encuestados según la región educativa a la que pertenecen**

Región educativa	Profesores		Estudiantes	
	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje
San José	28	23,9	154	20,6
Alajuela	18	15,4	178	23,8
Heredia	25	21,4	129	17,3
Pérez Zeledón	27	23,1	131	17,5
Upala	19	16,2	155	20,7
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>100,0</b>	<b>747</b>	<b>100,0</b>

Cerca de un 58% de los profesores encuestados tenía al menos cinco años de experiencia en labores de docencia de las Matemáticas, el número medio de años de experiencia fue de 8,25 con una desviación estándar de 7,07 años. Cerca del 90% de los entrevistados contaba con al menos un diplomado o profesorado en la enseñanza de las Matemáticas; por lo que podría decirse que, en términos cuantitativos, gozaban de una aceptable preparación académica para enfrentar dicha labor. Cabe destacar que el 77% había impartido al menos una vez Estadística en secundaria.

De los estudiantes de décimo y undécimo, un 23,4% señaló que no recibió Estadística durante su formación en el Tercer Ciclo. Este porcentaje es muy alto pues este tema es obligatorio dentro del currículo matemático.

Para las observaciones se escogieron dos grupos de octavo año en las regiones de Upala y Pérez Zeledón y uno en las regiones de San José, Heredia y Alajuela. Según la distribución temática propuesta por el MEP para el nivel de octavo año, la Estadística debía impartirse en el último trimestre del curso lectivo. Por ello, las observaciones se efectuaron en los meses de setiembre, octubre y noviembre del 2005. Se tuvo el inconveniente que, en algunos de las instituciones visitadas y para las cuales sus autoridades habían dado el permiso para realizar las observaciones, los docentes señalaron que no iban a impartir el tema, pues no les alcanzaba el tiempo o que únicamente se iba a hacer un resumen. Para los grupos que se seleccionaron, se negoció que se mantendría discreción con respecto al nombre del docente y a la institución a la que pertenecía. Por este motivo, en vez de los nombres de las instituciones, se utilizaron códigos para caracterizar los colegios.

Los profesores de Matemáticas observados contaban con amplia experiencia en labores docentes, tenían más de cinco años de fungir como académicos de la disciplina y habían impartido Estadística en al menos en dos ocasiones. Al mismo tiempo, se entrevistaron a 39 estudiantes que participaron en este proceso de observación, esto dio un promedio superior a cinco jóvenes por grupo observado. Estos estudiantes se seleccionaron en forma aleatoria, pues se pretendía tener una impresión objetiva del proceso de aprendizaje en el que se encontraban. Las entrevistas se realizaron en el mes de noviembre del 2005, una vez concluidas las observaciones.

A continuación se analizan los resultados correspondientes a las variables consideradas en el estudio.

#### **4.2 Principales problemas que enfrentan los docentes al enseñar Estadística**

Mucho se ha discutido sobre los problemas que conlleva la enseñanza de la Estadística. Los resultados reflejan una serie de aspectos negativos que señalan los docentes de Matemáticas y concuerdan con lo que se ha expuesto.

De la información obtenida en el cuestionario, más del 62% de los docentes señala no estar conforme con la formación recibida en Estadística durante su preparación como educadores. Esta situación se agrava, cuando el 94% de ellos dice que no recibió preparación en estrategias didácticas para enseñar esta disciplina. Por ello, cerca del 60% de los docentes manifestó que no sentirse preparados para enseñar Estadística. Para complementar esta

percepción, en el análisis de los planes de estudio de los programas dirigidos a la formación de profesores de Matemáticas de las universidades estatales, quedó en evidencia que no existe coordinación entre estas instituciones y el MEP, con respecto al perfil profesional que deben tener los educadores, para poner en práctica los programas propuestos. De la revisión efectuada, se pudo determinar que en los cursos de Estadística que reciben los profesores de Matemáticas, se descuidan aspectos claves relacionados con la propuesta ministerial.

Pero además, los docentes manifestaron que no se promueve la realización de procesos de actualización y capacitación. Cerca del 95% indicó que durante los años que tienen como educadores de Matemáticas, no han sido invitados a participar en procesos de este tipo ni en el análisis de los conceptos estadísticos ni de estrategias didácticas para su enseñanza. Este hecho está en contradicción con la política educativa vigente, la cual estipula que la capacitación *“debe responder a las necesidades reales detectadas por los mismos educadores, en su acción docente, y globalizada en ejes problemas”* (Consejo Superior de Educación, 1994; p.9). No obstante, según manifiestan los educadores, tampoco existen jornadas de sensibilización de las propuestas curriculares planteadas por el Ministerio.

En tercer lugar, los docentes señalan que el tiempo destinado para la enseñanza y aprendizaje de la Estadística es muy limitado. Existe coincidencia, entre los distintos sectores analizados, en que el factor tiempo es una limitante. Se logró determinar que la distribución temática en los programas de estudio es poco equitativa para la Estadística con respecto a las otras áreas del currículo matemático. La Estadística ocupa un pequeño espacio en el programa de octavo año y, aunque a partir del 2005, se incluyó también en noveno, no parece ser suficiente para poder desarrollar un aprendizaje significativo en este campo.

Como cuarto problema, los docentes manifiestan que este tema ha tenido muy poca relevancia en las pruebas nacionales de Matemáticas, lo cual ha afectado profundamente su enseñanza. Investigaciones recientes demuestran que los docentes de Matemáticas priorizan sus actividades en los temas relevantes en las pruebas nacionales (Alfaro et al., 2004). Este hecho ocurre tanto en Tercer Ciclo como en Bachillerato. Por ello, debido a que la Estadística ha estado excluida de estas pruebas, su enseñanza no ha sido una prioridad,

hasta el punto que algunos educadores y asesores regionales reconocen que muchas veces no se enseña.

#### **4.3 Percepción de los docentes sobre la necesidad de formación estadística**

Los resultados obtenidos muestran que más del 96% de educadores valora la Estadística y su aporte en la formación de los jóvenes. Reconocen que la Estadística es una disciplina fundamental en el desarrollo científico, de gran aplicabilidad en todos los campos. No obstante, según se logró establecer en el análisis del cuestionario, un 58% de profesores encuestados reconoce no tener conocimiento de los objetivos básicos que fundamentan la incorporación de la disciplina en el currículo de secundaria. De los que respondieron afirmativamente, cerca del 40%, tampoco tiene claridad con los propósitos y la orientación de su enseñanza, se enfocan en el cálculo de medidas y en la construcción de cuadros o gráficos, lo cual es contradictorio con la propuesta ministerial tal como se planteó antes.

#### **4.4 Percepción de los estudiantes con respecto a la enseñanza de la Estadística**

Cerca del 90% de los estudiantes encuestados mostraron una buena percepción sobre la Estadística. Esta percepción, según los jóvenes, se fundamenta en los aportes que ofrece la disciplina a otras áreas. Curiosamente, pareciera que dicha percepción no obedece al haber cursado Estadística o no en los años previos, pues no se presentaron diferencias significativas entre los jóvenes que recibieron Estadística y los que no lo hicieron.

Con respecto al proceso de enseñanza y aprendizaje de la Estadística en que estuvieron inmersos estos estudiantes, la percepción fue muy baja. Manifestaron que las actividades realizadas no les motivaron, debido a que, únicamente, se limitaron a repetir procedimientos planteados por el profesor. También se evidenció que tenían problemas de comprensión de los conceptos básicos de la disciplina.

Durante las observaciones, los estudiantes mostraron una actitud pasiva y apática. En las entrevistas, el 70% de los jóvenes manifestó que dicha actitud obedecía a la poca participación que tuvieron durante el proceso. Las actividades propuestas por los docentes, les obligaba a mantener una posición pasiva y limitarse a contestar preguntas o repetir procedimientos, esto coincidió con lo manifestado por estudiantes de décimo y undécimo.

Pero además se comprobó, que no lograron adquirir una comprensión adecuada aun en los conceptos estadísticos básicos.

#### **4.5 Nivel de conocimiento de la propuesta del MEP por los docentes.**

La información recolectada muestra una contradicción con la política que debería regir el proceso educativo. En la “*Política Educativa hacia el Siglo XXI*”, el Consejo Superior de Educación planteó:

Yace en las manos de los docentes la operacionalización de los principios filosóficos que rigen la Política Educativa, en coherencia con las posiciones teóricas que se derivan de las fuentes filosóficas y los enfoques prácticos que se desprenden de las fuentes teóricas. Tras el ideal de proveer una oferta educativa que promueva el desarrollo integral del ser humano, se concibe al docente como al profesional que con visión ilustrada, crítica, inteligente y autónoma, utiliza las estrategias de mediación que mejor se ajusten a las características y necesidades de aprendizaje del estudiante y a la naturaleza del objeto de conocimiento. (Consejo Superior de Educación, 1994, p. 7)

De los 117 profesores encuestados, el 58% manifestó no conocer los fines fundamentales que rigen la enseñanza de la Estadística en secundaria. Pero además, muchos de los que dicen conocer estos fines, enfatizan en aspectos que la misma propuesta rechaza, como el cálculo o la construcción de cuadros y gráficos, en este sentido la propuesta ministerial plantea: “*Es conveniente tener en cuenta esto a la hora de seleccionar contenidos y actividades que no deben limitarse al cálculo de parámetros de distribuciones dadas en forma de tabla o de gráfico*” (MEP, 2005, p. 56). Quizá las respuestas de los docentes son consecuencia de la ausencia de procesos de sensibilización sobre dicha propuesta. Según manifiestan los asesores, los profesores no analizan el programa, se circunscriben a objetivos específicos y a los contenidos, por lo que no son capaces de llevar a la práctica los fundamentos teóricos de los programas de estudio.

#### **4.6 Análisis de los recursos didácticos usados en las lecciones de Estadística**

Con respecto al rol de los recursos didácticos, la política educativa señala:

Los TEXTOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS deben tener explícito un enfoque basado en los contenidos (el QUÉ) de los programas de estudio, y, por lo tanto, en las disciplinas. Cada tema debe tener elementos conducentes a la correlación entre las disciplinas y, a su integración, según sea su pertinencia. Los recursos didácticos,

además, deben tener explícita una riqueza conceptual y práctica conducente al desarrollo de habilidades y destrezas cognitivas (el CÓMO); y al desarrollo de las actitudes, rasgos de personalidad y valores (el PARA QUÉ). (Consejo Superior de Educación, 1994, p.10)

Por ello, debería existir concordancia entre la propuesta ministerial y los recursos didácticos utilizados en las aulas. Sin embargo, los resultados muestran que los recursos empleados por los docentes corresponden, en su mayoría elementos tradicionales, mismos que se han venido empleando en los últimos 30 años: pizarra, libro y en menor medida la calculadora. No se aprovecha el potencial que tiene la Estadística para utilizar recursos de cualquier índole y potenciar su enseñanza. Aunque los docentes mencionan que eventualmente utilizan otros recursos como datos de revistas y periódicos, en la práctica se limitaron a trabajar con el libro y la pizarra. La propuesta del MEP menciona que *“La parte relevante en este tema debe estar orientada hacia la recolección de datos hecha por los mismos estudiantes. Las encuestas, las entrevistas y recolección de información en libros y revistas, no deben faltar”* (MEP, 2005, p. 56). Aprovechar el contexto en el que se desenvuelven los estudiantes es también una de las recomendaciones planteadas por el MEP, con ello se persigue que los datos empleados en los análisis tengan una significación especial para el joven. No obstante, con excepción de uno de los grupos observados donde se brindó la oportunidad para que los estudiantes recolectaran la información por medio de un cuestionario que se aplicó dentro de la misma institución, en las restantes experiencias observadas, estos principios no se cumplieron.

#### **4.7 Concordancia entre lo propuesto en los programas y la realidad de aula.**

Según la política educativa vigente, la didáctica debe estar centrada en la actividad del estudiante como constructor de su propio aprendizaje, al respecto se menciona *“El educando debe ser el sujeto principal del currículo, quien lleva a cabo el proceso de aprendizaje y es portador de una cultura heredada del grupo social al que pertenece y de una libertad para elegir su camino”* (Consejo Superior de Educación, 1994, p. 8). Para complementar lo anterior se indica: *“el educador debe ser el facilitador, colaborador y orientador del aprendizaje del educando...es el responsable de la calidad de la enseñanza junto con el hogar y las autoridades educativas”* (Consejo Superior de Educación, 1994, p.8).

Las experiencias recabadas en la investigación reflejan que la realidad en las aulas está muy lejos de esta propuesta.

En primer lugar, no se implementó la metodología de resolución de problemas en las lecciones observadas. Hay que recordar que, la resolución de problemas se fundamenta en el planteamiento de situaciones que impliquen un desafío didáctico al estudiante y que, para resolverlo, requieren de un fuerte proceso de búsqueda de alternativas que no siempre obedece a conceptos conocidos para ellos, sino que pueden requerir la aplicación de conceptos nuevos (Alonso & Martínez, 2003). En contradicción con la resolución de problemas, lo observado en las aulas, responde a lo que se ha denominado “enseñanza tradicional”, la cual busca generar en el estudiante el perfeccionamiento de técnicas para resolver operaciones en forma sistemática. El docente trivializó los problemas y dio énfasis en técnicas simples, olvidando los auténticos problemas planteados en la propuesta del MEP. El docente mantuvo el centro de atención, ya sea dictando la materia o escribiéndola en la pizarra, todo el proceso de aprendizaje se circunscribió a su alrededor; mientras que, en la mayoría de lecciones observadas, el mayor reto planteado al estudiante consistió en dar respuesta a una serie de ejercicios, cuyo procedimiento de solución había sido discutido en algún ejemplo previo, se limitó a repetir procedimientos de la forma más certera posible. Esta situación se repitió durante todo el proceso y en los diferentes grupos observados, sin importar si se trataba de la construcción de un cuadro, un gráfico o del cálculo de medidas.

#### **4.8 Concordancia entre la propuesta del MEP y la generación de una cultura estadística**

En el análisis teórico, se logró establecer que la propuesta del MEP es concordante con respecto a la necesidad de generar una cultura estadística en los jóvenes. Esta apreciación es compartida con los asesores regionales de Matemáticas, los cuales reconocen que la propuesta ministerial tiene gran riqueza en su fundamentación y en las recomendaciones didácticas que realiza.

No obstante, los docentes incluidos en el estudio, no han asimilado esta propuesta, ni conocen su contenido. Por ello, mantienen una posición distante y hasta retadora con respecto a lo que en ella se enuncia. Las críticas radican en que la propuesta es muy general, falta incluir un mayor grado de especificidad sobre el abordaje metodológico para la enseñanza de la Estadística. El proceso que se lleva a cabo, descuida la naturaleza

aleatoria de esta disciplina y los aspectos relacionados con ella; pero enfatiza en aspectos deterministas, propios de la enseñanza tradicional de las Matemáticas.

### **5. Conclusiones:**

Al evaluar la coherencia entre lo propuesto en el currículo de Estadística de Tercer Ciclo, con la realidad de aula y en función de las necesidades de formación que tienen los estudiantes, se partió del supuesto que existe interés entre las autoridades educativas para que esta disciplina tenga un espacio dentro de dicho currículo. El estudio se concentró en las regiones educativas de San José, Alajuela, Heredia, Pérez Zeledón y Upala. El trabajar en contextos tan diferentes, permitió comprender la problemática sobre la enseñanza de la disciplina y las diferentes aristas que se desprenden del proceso.

Se detectó un problema asociado con la incorporación de la Estadística, que puede afectar cualquier cambio curricular que se efectúe a los programas de estudio. Según manifestaciones de los docentes y asesores, no se acostumbra efectuar procesos de sensibilización a los profesores con respecto a los programas de estudio que se plantean. Esta situación dificulta la articulación de los diferentes elementos de la propuesta ministerial con respecto a la labor docente en el aula. Para el caso particular de la enseñanza de las Matemáticas, el MEP promueve una enseñanza fundamentada en los principios de la teoría denominada *“resolución de problemas”*. Según especialistas en el tema, la puesta en práctica de esta estrategia, es un proceso complejo y requiere de capacitación y actualización constante por parte de los docentes, que no solo debe incluir elementos metodológicos sino también aspectos psicológicos y epistemológicos. Por esta razón, aunque los docentes tengan copia de la propuesta ministerial, su implementación requiere de un proceso de asimilación, sensibilización y convencimiento, el cual pareciera que no se ha presentado hasta ahora.

Una consecuencia de lo anterior, se muestra con el poco conocimiento que poseen los docentes de Matemáticas sobre las políticas referidas a la enseñanza de la Estadística. Es preocupante el desconocimiento de los propósitos generales del proceso por parte de los educadores que participaron en la investigación. Aun, dentro de aquellos que dicen conocer la propuesta, una gran cantidad la describe en función de una enseñanza mecanizada, donde el cálculo y la construcción de cuadros y gráficos tienen la relevancia, en contraposición con lo propuesto por el MEP en su programa.

Pero además, al incluir la Estadística como un tema asociado con la enseñanza de las Matemáticas, no se analizó si los profesores de esta disciplina contaban con la formación teórica y metodológica para realizar la labor. Los resultados reflejan que, en general, estos profesores y los que se están formando en las instituciones de educación superior, cuentan con poca preparación, no tienen formación en principios teóricos de Estadística, en sus aplicaciones y en su enseñanza. Los educadores manifiestan textualmente que, aunque los contenidos que incluye el currículo de secundaria son elementales, no se sienten cómodos para su enseñanza como ocurre con los temas matemáticos. En este sentido, pareciera que este problema no se ha considerado ni por el MEP ni por las universidades, no se han adaptado los planes de estudio de las carreras que forman educadores de Matemáticas y tampoco se promueven procesos de actualización y capacitación dirigidos a los educadores.

Se debe rescatar que profesores y estudiantes tienen una buena percepción del rol que juega la Estadística en el desarrollo científico de la sociedad. Reconocen sus atributos como disciplina aplicada de gran utilidad para la mayoría de áreas científicas. Por estas razones, manifiestan que su enseñanza es importante, desde los primeros años. Sin embargo, se pudo detectar gran descontento por la forma en que, según ellos, las autoridades del MEP toman decisiones e imponen estas políticas, sin tomar en cuenta sus necesidades e intereses.

En los programas del MEP se promueve una enseñanza fundamentada en los intereses de los estudiantes, tiende a propiciar un aprendizaje significativo y que promueve la adquisición de una serie de habilidades intelectuales que favorece la adquisición de los conceptos en busca de la interpretación, el análisis y la aplicación a problemas de su propio contexto. Esta situación requiere de una participación activa del estudiante como medio generador de su propio aprendizaje. No obstante, la realidad percibida es muy diferente. En los diferentes centros educativos incluidos en el estudio, se logró observar que la actividad desplegada por los alumnos, constituye la antítesis de lo planteado en los programas del MEP para la generación de habilidades en los estudiantes. El proceso favorece una actividad pasiva en los jóvenes, la mayoría del tiempo se limitaron a copiar de la pizarra o lo que el docente les dictaba, y, su práctica académica, estaba dirigida a la resolución de ejercicios fuera de contexto, que eran tomados de algún libro. En pocas ocasiones se generaron debates que permitieran profundizar sobre los conceptos estudiados o en su interpretación. Por ello, no

extraña que, al pedirles que se refieran a la enseñanza de la Estadística, una buena parte de ellos, mantenga una actitud indiferente.

Ante los problemas que atraviesan los docentes para la enseñanza de la Estadística, los libros de texto surgen como una gran alternativa para apoyar su labor. Esto quedó demostrado en las lecciones observadas, debido a que se presentó una dependencia en su uso. El problema básico con esta situación, radica en que los libros empleados no son especializados en Estadística, sino que, tradicionalmente, se han utilizado para la enseñanza de las Matemáticas y se les incluyó un capítulo sobre esta disciplina; pero basado en la misma línea matemática tradicional del resto del libro. En ellos se descuidan aspectos fundamentales de la Estadística; pero además, su propuesta didáctica enfatiza en aspectos técnicos que priorizan el cálculo y la construcción, descuidando la aplicación, el análisis, la interpretación y la contextualización.

Además de los libros de texto, otros recursos empleados consisten en la pizarra y eventualmente la calculadora para efectuar operaciones elementales. Con ello se desaprovecha el potencial de la Estadística para utilizar diversos recursos para implementar su enseñanza. Al respecto Batanero (2001) manifiesta que el empleo de recursos materiales complementarios es vital para la enseñanza de la Estadística; recomienda que se inicie con materiales manipulativos y juegos, con el fin de provocar el interés, antes de profundizar en aspectos teóricos. No obstante, reconoce que para una buena utilización de estos materiales se requiere dominio de los objetivos que se desean alcanzar con su uso.

La propuesta metodológica del MEP para la enseñanza de la Estadística se basa en la aplicación de los principios constructivistas fundamentados en la *“resolución de problemas”*. En este sentido, dicha propuesta demanda la generación de situaciones de aprendizaje (problemas) que permita el desarrollo de una serie de habilidades particulares en los estudiantes. El estudio ha demostrado que los docentes de Matemáticas consultados no tienen pleno conocimiento de estos principios, esto quedó evidenciado por sus opiniones y por lo observado en las aulas. Los ambientes de aprendizaje analizados; tendían a propiciar un proceso de desinformación del potencial de la disciplina, generando un mensaje equivocado en los estudiantes y afectando la percepción que los jóvenes podrían tener. Como se discutió, la generación de una cultura estadística en la población estudiantil, requiere mucho más que favorecer la capacidad de cálculo, el conocimiento memorístico de

definiciones o la repetición de algoritmos. En este sentido, Ruiz, Alfaro & Gamboa (2006) señalan que el propósito de estos procesos no puede estar basado en aspectos de procedimiento, donde la repetición y la memorización llevan la pauta; señalan que bajo esta estrategia se debilitan las posibilidades de crear habilidades en el razonamiento lógico, las aplicaciones y la interpretación de los conceptos. Por ello, una concepción equivocada de la disciplina puede entorpecer su aprendizaje. De acuerdo con Batanero (2001), las investigaciones psicológicas muestran que las intuiciones erróneas en los estudiantes no se corrigen con una enseñanza expositiva basada en el cálculo o en la resolución de ejercicios rutinarios, se recomienda que la incorporación de la Estadística debe ir acompañada de una renovación de los métodos de enseñanza, para que llegue a ser efectiva.

También se pudo comprobar que, por la opinión de docentes, estudiantes y asesores, la Estadística ha ocupado un lugar secundario, incluso muchas veces ha sido omitida del currículo. De 747 estudiantes que en el 2005 cursaban la Educación Diversificada, un 23,4% mencionó que no recibió Estadística en Tercer Ciclo. Además, en varios de los colegios visitados, los docentes reconocieron que, por razones de tiempo, no se impartiría Estadística durante ese curso lectivo (curso 2005). El descuido de esta asignatura ha sido reforzado con la decisión de excluirla del temario de las pruebas nacionales de Matemáticas.

El objetivo por el cual se incorporó la Estadística en el currículo de secundaria consistió en generar una cultura estadística en los estudiantes, donde pudieran adquirir la capacidad de comprender la abstracción lógica que hace posible el estudio cuantitativo de los fenómenos colectivos. Sin embargo, por los resultados obtenidos en los sectores poblacionales consultados, no pareciera que dicho objetivo se esté logrando. Cockcroft (1985) señala que la Estadística es una materia cultural imprescindible en la formación del individuo, implica una competencia hacia los datos, un reconocimiento de los niveles de precisión adecuados para un determinado análisis, elaboración de estimaciones sensatas, sentido común en el uso de la información para apoyar o no un determinado argumento, conciencia en la interpretación de un resultado y dominio de los principales conceptos. Debido a que estos elementos forman parte de la vida diaria, un proceso adecuado de enseñanza y aprendizaje de la Estadística debe estimular en los alumnos el desarrollo del pensamiento crítico sobre estos elementos.

Otra crítica que se puede hacer a la propuesta del MEP para la enseñanza de la estadística, consiste en que la disciplina aparece en forma aislada dentro del currículo de secundaria. Desde su incorporación, se incluyó como último tema del programa de octavo año, completamente desvinculado de las otras áreas de las Matemáticas y de las otras asignaturas. Esto va en contradicción con el potencial de la Estadística para favorecer otras áreas. Casualmente, el auge que la Estadística ha tenido en los últimos tiempos, obedece al aporte que ofrece a la mayoría de disciplinas, especialmente en cuanto al manejo y análisis de la información.

En síntesis, dentro del contexto en el cual este estudio se ha llevado a cabo, se ha revelado que, en términos generales, existen serios problemas de concordancia entre lo propuesto en el currículo de Estadística con la realidad de aula y con las necesidades de formación de los estudiantes en el Tercer Ciclo. Los resultados de esta investigación generan una fuerte discrepancia entre el denominado "*currículo pretendido*" por el Ministerio de Educación Pública con respecto al *currículo enseñado* y al "*currículo aprendido*" por los estudiantes. Para poder revertir este proceso se requiere tomar medidas drásticas, por lo que la discusión debería concentrarse si, en las condiciones actuales, es prudente continuar con su enseñanza en escuelas y colegios, o por el contrario, se debería eliminar de este currículo hasta que se tengan las condiciones mínimas para garantizar el éxito en el proceso.

## 5. Referencias

- Alfaro, Ana Lucía.; Alpízar, Marianela; Arroyo, Jorge.; Gamboa, Ronny & Hidalgo, Randolph. (2004). **Enseñanza de las matemáticas en Costa Rica: elementos para un diagnóstico.** Proyecto de Graduación para optar al título de Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, Escuela de Matemática, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Alonso, Isabel & Martínez, Noemí. (2003). La resolución de problemas matemáticos. Una caracterización histórica de su aplicación como vía eficaz para la enseñanza de la matemática. **Pedagógica universitaria**, 6 (3), 81-88.
- Álvarez, Grisel & Vallecillos, Angustias. (2002), Razonamiento estadístico para la resolución de problemas en el nivel universitario: Aspectos teóricos y una aplicación. **Pedagogía Universitaria**, 6 (3), 3-13.
- Batanero, Carmen. (2001). **Didáctica de la estadística.** Granada, España: Grupo de Educación Estadística de la Universidad de Granada.

- Batanero, Carmen. (2002a). **Los retos de la cultura estadística**. Conferencia inaugural de las Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística. Buenos Aires.
- Batanero, Carmen. (2002b). Estadística y didáctica de la matemática: Relaciones, problemas y aportaciones mutuas. En Penalva, M.; Torregrosa, G.; Valls, J. (Coords.). **Aportaciones de la Didáctica de la Matemática a diferentes Perfiles profesionales** (pp. 95-120). Murcia: Editorial Compobell.
- Brousseau, Guy. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, 7 (2), 33-115.
- Chavarría, Soledad & Tovar Francisco. (1998). **La Política educativa hacia el siglo XXI: Propuestas y realizaciones**. San José: MEP.
- Chaves, Edwin. (2003). Semejanzas y diferencias por región: el caso de la Educación Matemática. **Revista Uniciencia**, 20 (1), 59-73.
- Cockcroft, William. (1985). **Las matemáticas sí cuentan**. Madrid: MEC.
- Consejo Superior de Educación. (1994). **La Política Educativa hacia el Siglo XXI**. Recuperado el 11 de octubre del 2006 en: <http://www.mep.go.cr/DescargasHTML/PlaneamientoEducativo/politicaeducativasigloXI.pdf>
- Díaz, Frida & Hernández, Gerardo. (2002). **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista**. (2<sup>a</sup>. ed.). México: McGraw Hill.
- Fischbein, Efraim. (1987). **Intuition in science and mathematics**. Dordrecht, The Netherlands: Reidel.
- Gal, Iddo. (2002). Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, 70 (1), 1-25.
- Garfield Johan, Ahlgren Andrew. (1988). Learning difficulties in probability basic concepts - Research implications. **Journal for Research in Mathematics Education**, (19), 15-32.
- Hernández, Roberto; Fernández, Carlos & Baptista, Pilar. (2003). **Metodología de la investigación**. (3<sup>er</sup> ed.). México: Editorial Mc Graw-Hill.
- Kahneman, Daniel, Slovic, Paul & Tversky, Amos. (1982). **Judgement under uncertainty: heuristics and biases**. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ministerio de Educación Pública [MEP]. (2005). **Programas de estudios de matemática: Tercer Ciclo**. San José: MEP.
- Moore, David. (1991). Teaching statistics as a respectable subject. En Gordon, Florence & Gordon, Sheldon (Eds). **Statistics for the Twenty-First Century** (pp. 14-25). Washington, D.C.: Mathematical Association of America.
- Polya, George. (1975). **¿Cómo plantear y resolver problemas?** México: Editorial Trillas.

Ruiz, Ángel, Alfaro, Cristian & Gamboa, Ronny. (2006). Conceptos, procedimientos y resolución de problemas. **Cuadernos de investigación y formación en Educación Matemática**, 1 (1), 5-25.

Schoenfeld, Allan. (1983). Ideas y tendencia en la resolución de problemas. En **La enseñanza de la matemática a debate** (pp. 7-12). Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.

## **6. Anexos**

### **6.1 Cuestionario dirigido a profesores de matemática**

Universidad Nacional

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Escuela de Matemática

Estimado profesor(a)

El presente documento es un instrumento que forma parte de un proyecto de investigación sobre la Enseñanza de la Estadística a nivel de secundaria. Por medio de este cuestionario se pretende determinar una serie de elementos que se relacionan con la realidad que viven los docentes de matemática al enseñar esta disciplina. La información suministrada será totalmente confidencial y se utilizará únicamente para los objetivos que se persiguen. Agradecemos profundamente su colaboración.

Por favor complete la información que se le solicita, escribiendo su respuesta en el espacio indicado o marque con una (X) la opción u opciones que usted considere, según corresponda.

- 1) Género                    1. ( ) Masculino                    2. ( ) Femenino
- 2) Lugar de residencia: Provincia \_\_\_\_\_                    Cantón \_\_\_\_\_
- 3) Categoría profesional  
1. ( ) Aspirante            2. ( ) MT1                    3. ( ) MT2                    4. ( )  
MT3  
5. ( ) MT4                    6. ( ) MT5                    7. ( ) Otra  
especifique \_\_\_\_\_
- 4) Número de años de experiencia como profesor de matemática \_\_\_\_\_
- 5) Número de lecciones semanales de matemática que imparte en secundaria \_\_\_\_\_
- 6) Títulos obtenidos en Educación Matemática (puede marcar más de una)

Títulos	Año de conclusión	Institución
a. Diplomado o profesorado		

b. Bachiller universitario		
c. Licenciatura		
d. Maestría		
e. Otro, especifique _____		

- 13) ¿Qué institución le brindó esta capacitación? (puede marcar más de una opción)
1. ( ) MEP                    2. ( ) Universidad                    3. ( ) CENADI
4. ( ) Otro, especifique \_\_\_\_\_
- 14) ¿Qué tópicos incluyó esta capacitación?
1. ( ) Estrategias didácticas                    2. ( ) Contenidos teóricos
3. ( ) Aplicaciones de la disciplina                    4. ( ) Otros, especifique \_\_\_\_\_
- 15) ¿Qué tan satisfecho ha quedado usted con el proceso de actualización o capacitación?
1. ( ) Muy satisfecho                    2. ( ) Satisfecho                    3. ( ) Medianamente satisfecho  
4. ( ) Poco satisfecho                    5. ( ) Nada satisfecho
- 16) ¿Conoce usted los objetivos propuestos por el MEP que fundamentan la enseñanza de la Estadística en secundaria?
1. ( ) Sí (Pasa a pregunta 17)                    2. ( ) No (Pasa a pregunta 18)
- 17) Mencione dos de estos objetivos
1. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 18) ¿Cree usted que la Estadística brinda aportes importantes para la formación de los ciudadanos?
1. ( ) Muy de acuerdo                    2. ( ) De acuerdo                    3. ( ) Medianamente de acuerdo  
4. ( ) en desacuerdo                    5. ( ) Completamente en desacuerdo
- 19) ¿Ha enseñado en alguna ocasión el tema de Estadística en secundaria?
1. ( ) Si ¿Cuántas? \_\_\_\_\_ (Pasa a la pregunta 20)                    2. ( ) No (Termina la encuesta)

- 20) ¿Cuál es su grado de satisfacción al enseñar Estadística?
1. ( ) Muy satisfecho      2. ( ) Satisfecho      3. ( ) Medianamente satisfecho  
4. ( ) Insatisfecho      5. ( ) Completamente insatisfacción

- 21) ¿Qué tipo de fuentes de datos utiliza usted para desarrollar las lecciones de Estadística?  
(Puede marcar mas de una opción)
1. ( ) Ejemplos de libro de texto  
2. ( ) Fuentes personales  
3. ( ) Datos obtenidos de revistas, periódicos, etc.  
4. ( ) Datos obtenidos por los propios estudiantes (encuestas, entrevistas, etc.).  
5. ( ) Otras, especifique:
- 
- 
- 

- 22) ¿Se siente usted preparado o preparada para enfrentar el reto de la enseñanza de la Estadística?
1. ( ) Muy Preparado      2. ( ) Preparado      3. ( ) Medianamente preparado  
4. ( ) Poco preparado      5. ( ) Nada preparado

- 23) Mencione las 2 dificultades más importantes que se le han presentado al momento de enseñar Estadística a nivel secundario.
1. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_
- 24) ¿Ha podido desarrollar todos los contenidos estadísticos propuestos en el programa del Ministerio de Educación Pública?
1. ( ) Si (Pasa a la pregunta 26)      2. ( ) No (Pasa a la pregunta 25)

- 25) ¿Qué factores han provocado que no pueda concluir con el desarrollo de los contenidos estadísticos propuestos?
1. ( ) Falta de tiempo para cubrir todo el programa  
2. ( ) Desconocimiento de los temas  
3. ( ) Para dedicar tiempo a otros contenidos más importantes  
4. ( ) Por la poca importancia de la disciplina  
5. ( ) Otro, especifique

- 26) ¿Usted utiliza algún libro de texto para la enseñanza de la Estadística?  
1. ( ) Siempre                    2. ( ) Casi siempre                    3. ( ) En la mitad de las veces  
4. ( ) Rara vez                    5. ( ) Nunca
- 27) Mencione en orden de importancia los dos textos preferidos por usted para la enseñanza de la Estadística a nivel de Tercer Ciclo.
1. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_
- 28) ¿Qué otro tipo de recursos utiliza usted para enseñar Estadística en el Tercer Ciclo?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 29) ¿Utiliza usted algún otro recurso o material didáctico para la enseñanza de la Estadística a nivel de tercer ciclo?  
1. ( ) Si (Pasa a la pregunta 30)                    2. ( ) No (Pasa a la pregunta 31)
- 30) ¿Cuáles son los recursos complementarios que utiliza?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## **6.2 Cuestionario dirigido a estudiantes**

Universidad Nacional  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Escuela de Matemática

Estimado(a) estudiante:

La Escuela de Matemática de la Universidad Nacional se encuentra realizando una serie de actividades para fortalecer la Enseñanza de las matemáticas en el país. Uno de estos proyectos pretende determinar los alcances y logros de la Enseñanza de la Estadística en la Educación

Primaria y Media. Por esta razón acudimos a usted para solicitarle nos brinde información sobre su experiencia sobre la formación recibida en esta disciplina.

Le pedimos respetuosamente que complete la información del presente cuestionario con el mayor detalle posible. La información suministrada va a ser procesada con la única intención de conocer percepciones generales de los estudiantes. Marque con una X aquella opción que considere mejor se ajusta o escriba en el espacio la información solicitada.

Información general:

1. Género                    1. (  ) Masculino                    2. (  ) Femenino  
2. Edad \_\_\_\_\_  
3. Lugar de residencia: Cantón\_\_\_\_\_ Distrito\_\_\_\_\_  
4. Institución donde realiza estudios\_\_\_\_\_  
5. Ha recibido usted algún tipo de formación en Estadística durante su formación previa (En primaria o secundaria)                    1. (  ) Si                    2. (  ) No

De acuerdo con la formación recibida en Estadística conteste las siguientes preguntas:

En las lecciones de Estadística que ha recibido	Siempre	Casi siempre	En la mitad de las veces	Algunas veces	Nunca
6. Se presentaron ejemplos relacionados con su realidad cotidiana					
7. Se utilizaron recursos tecnológicos como herramientas para complementar la enseñanza de los conceptos (computadoras, calculadoras, etc.).					
8. Se trabajo con libros de texto.					
9. Se tomaron ejemplos de los medios de comunicación (periódicos, televisión, etc.)					
10. Se relacionó la Estadística con otras asignaturas (Estudios Sociales, Ciencias, etc.)					
11. Se prestó más importancia al cálculo que a la interpretación de los conceptos.					
12. Se mostró usted interesado en el aprendizaje de los conceptos.					
13. Estuvo usted satisfecho con la formación recibida					

14. En relación con los otros temas de matemática en los que ha recibido formación, usted cataloga a la Estadística como:

1. ( ) Muy importante      2. ( ) Importante      3. ( ) Medianamente importante  
4. ( ) Poco importante      5. ( ) Nada importante

15. En relación con otros temas de las matemáticas en los que ha recibido formación, usted considera que la estadística tiene gran aplicación para la vida real:

1. ( ) Totalmente de acuerdo      2. ( ) De acuerdo      3. ( ) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo  
4. ( ) En desacuerdo      5. ( ) Muy en desacuerdo

16. Considera usted que la Estadística juega un rol importante en la formación profesional de una persona

1. ( ) Totalmente de acuerdo      2. ( ) De acuerdo      3. ( ) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo  
4. ( ) En desacuerdo      5. ( ) Muy en desacuerdo

De los siguientes contenidos estadísticos indique en cuáles ha recibido formación (Marque con una X)

	No he visto este tema	No lo recuerdo	Apenas lo recuerdo	Lo recuerdo bien
17. La media o promedio				
18. La moda				
19. La mediana				
20. Variable discreta				
21. Variable continua				
22. Distribuciones de frecuencia				
23. Gráficos de barras				
24. Pruebas de hipótesis				
25. Gráficos circulares				
26. La desviación estándar				
27. Estadística descriptiva				

28. Muestra estadística				
29. Población				
30. Inferencia estadística				
31. Análisis de variancia				

### 6.3 Propuesta de Guía para las observaciones de aula

- 1) Contexto, características de la institución y condiciones del aula.
- 2) Descripción de las estrategias utilizadas para introducir y motivar sobre el tema.
- 3) Manejo conceptual por parte del docente.
- 4) Descripción de estrategias didácticas utilizadas.
- 5) Fuentes de información o bases de datos empleadas.
- 6) Tipo de ejemplos y problemas planteados.
- 7) Recursos didácticos usados por el docente.
- 8) Uso de libros de texto y su papel dentro del proceso.
- 9) Rol del docente y actitud ante el grupo.
- 10) Rol de los estudiantes e interés ante la materia.
- 11) Apego a los programas propuestos por el MEP.
- 12) Estrategias evaluativas utilizadas.

### 6.4 Tópicos considerados en la entrevista las entrevistas dirigidas a docentes y asesores.

- i. Opinión con respecto a la Estadística como materia del currículo educativo de la Enseñanza General Básica.
- ii. Razones que justifiquen la incorporación de la Estadística en la Enseñanza General Básica.
- iii. Contribución de la Estadística en la formación ciudadana de nuestros jóvenes.
- iv. Concordancia entre la propuesta del MEP en la enseñanza de estas disciplinas y las necesidades de formación de los jóvenes en estas áreas
- v. Concordancia entre la propuesta del MEP en la enseñanza de estas disciplinas y su puesta en práctica en las aulas.
- vi. Cantidad de contenidos temáticos incluidos en los programas del MEP, ¿son exhaustivos? ¿Sobran o faltan contenidos? ¿Cuáles?
- vii. Aspectos positivos y negativos de los programas propuestos por el MEP,

- viii. Consistencia del currículo propuesto con respecto a al dominio conceptual y metodológico de los docentes de Matemáticas.
- ix. Fortalezas y debilidades de la formación que reciben los educadores de Matemáticas para enseñar Estadística.
- x. Mecanismos que utiliza el MEP para solventar las debilidades en formación que pudieran tener algunos docentes de Matemática al enseñar Estadística.
- xi. Debido a que la Estadística es una disciplina muy dinámica y cambiante, es fundamental que los docentes encargados de enseñarla se mantengan actualizados, ¿Qué políticas conoce usted que se llevan a cabo para potenciar esta actividad?
- xii. Principales problemas que enfrentan los educadores para poner en práctica lo postulado en el currículo educativo propuesto por el MEP
- xiii. Recursos o herramientas didácticas auxiliares se utilizan para la enseñanza de la Estadística.
- xiv. Otros recursos que deberían o podrían incluirse dentro de este proceso.
- xv. El rol de los datos en la enseñanza de la Estadística.
- xvi. Tipo de datos que utilizan los docentes para favorecer la la enseñanza de los conceptos estadísticos.
- xvii. Papel que juegan los conceptos de azar y aleatoriedad en la comprensión de la Estadística.
- xviii. Importancia de la variabilidad de los datos dentro de los análisis estadísticos.
- xix. Aporte de las herramientas tecnológicas de punta (computadora, calculadoras, software especializados, etc.) para apoyar la enseñanza de la Estadística.
- xx. Libros de texto preferidos para la enseñanza de la Estadística en el ámbito de la Educación Media.
- xxi. Aporte de estos libros de texto en el aula y fuera de ella.
- xxii. Concordancia entre lo expuesto en los libros de texto y la propuesta del MEP con respecto a la enseñanza de la Estadística.

## **6.5 Tópicos considerados en la entrevista dirigida a los estudiantes de los grupos observados**

- i. Motivación y actitud hacia el aprendizaje de la Estadística
- ii. Concepción sobre la importancia de la disciplina para su formación
- iii. Aplicación de conceptos estadísticos a situaciones cotidianas
- iv. Principales críticas al proceso de enseñanza de esta disciplina

- v. Asimilación de conceptos estadísticos
- vi. Posición con respecto a los recursos utilizados en la enseñanza de esta disciplina.
- vii. Opinión con respecto a los libros de texto y otros materiales.