

## Educación estadística en Venezuela. El caso de la educación básica y media, ¿formando una cultura estadística?

### Resumen

**Audy Salcedo**  
*Profesor de la Universidad  
Central de Venezuela  
E-mail: audysalc@yahoo.com*

Autores como Gal (2002) han señalado la importancia que tiene para un ciudadano actual contar con una cultura estadística para ejercer a plenitud su ciudadanía. La variedad de información estadística a la cual está expuesto el ciudadano cada día es sólo un indicador de la necesidad de la cultura estadística que le permita comprender toda esa información. De allí que las sociedades han incorporado contenidos de estadística en la educación formal. Este informe de investigación describe y analiza la educación estadística en Venezuela, particularmente el caso de la Educación Básica (EB) y Educación Media (EM). Se utiliza una metodología de análisis documental para comparar los programas de estudios de matemáticas en EB y la EM venezolanos con los elementos que considera Gal (2002) necesarios para formar una cultura estadística. Posteriormente se consideran algunos indicadores de la enseñanza y el aprendizaje de la estadística en la EB y EM. Para ello se analizan los resultados de un cuestionario suministrado a docentes de matemática respecto a la enseñanza y los resultados del Sistema Nacional de Medición y Evaluación del Aprendizaje en cuanto a estadística, así como la Prueba Nacional de Ingreso a la Educación Superior (Prueba de Aptitud Académica). Los resultados de la comparación de los programas indican que los programas venezolanos son poco ambiciosos en cuanto a las metas que desean alcanzar para la formación de una cultura estadística del ciudadano egresado de la EB y EM. A esto se le une los indicadores considerados sobre enseñanza y aprendizaje, los cuales señalan que hay problemas en ambos aspectos. Al parecer, pocos docentes trabajan los contenidos de estadística en

**Palabras clave**

- contenidos curriculares
- cultura estadística
- ciudadanía

los niveles señalados y los estudiantes muestran poco dominio de las nociones fundamentales de esta disciplina. Pareciera que los egresados de la EB y EM adquieren pocos elementos de la cultura estadística durante su paso por esos niveles educativos.

**Abstract**

Authors such as Gal (2002) have noted the importance for citizens to present a statistical culture to fully exercise their citizenship. The variety of statistical information to which people are exposed every day is just one indicator of the need for statistical culture to understand all of this information. Hence the society have entered into the statistical content of formal education. This research report describes and analyzes statistical education in Venezuela, especially for basic education (EB) and Educational Media (EM). It uses a methodology of documentary analysis to compare the curricula of mathematics and MS in EB with the Venezuelans believed that Gal (2002) needed to form a statistical culture. Subsequently consider some indicators of teaching and learning of statistics in the EB and EM. We analyze the results of a questionnaire provided to teachers of mathematics with the teaching and the results of the National Measurement and Evaluation of Learning in terms of statistics, as well as the National Entrance Test for Higher Education (Aptitude Test Academic). The results of the comparison of programs show that Venezuelans are not very ambitious program in terms of achieving the goals they wish to train a statistical culture of the citizen who graduated from the EB and EM. This is considered joining the indicators on teaching and learning, which indicate that there are problems in both respects. Apparently, few teachers are the contents of statistical work at levels above and students show little mastery of the fundamental concepts of this discipline. It seems that graduates of the EB and EM gain little from the statistical culture during its passage through these levels of education.

**Key words**

- curriculum
- cultural statistics
- citizenship

## 1. ¿Estadística en la Educación Básica y Media?

Uno de los primeros países en incorporar la estadística y la probabilidad a la educación formal no universitaria fue Inglaterra. En 1961 se integran, de forma opcional, al currículo de ese país, temas de probabilidad y estadística exclusivamente para aquellos estudiantes de 16 a 19 años que querían especializarse en matemáticas. Estos cursos todavía

se dictan, aunque ahora se hace más hincapié en los datos y en las aplicaciones de la estadística en la vida real (Holmes, 2002). Años después, se inició en ese mismo país el School Council Project por medio del cual se recolectaron evidencias de que era posible iniciar la enseñanza de probabilidad y estadística desde la escuela primaria (Holmes, 1980). Para los integrantes de este proyecto las razones

que justifican la incorporación de estos temas a la educación elemental son:

- La estadística es una parte de la educación general deseable para los futuros ciudadanos adultos, quienes precisan adquirir la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que con frecuencia aparecen en los medios informativos.

- Es útil para la vida posterior, debido a que en muchas profesiones se precisan unos conocimientos básicos del tema.

- Su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia objetiva.

- Ayuda a comprender los restantes temas del currículo, tanto de la educación obligatoria como posterior, donde con frecuencia aparecen gráficos, resúmenes o conceptos estadísticos.

Luego de años de trabajo, Holmes (2002) señala algunas lecciones de su experiencia en Inglaterra:

- Los niños de educación primaria pueden aprender y disfrutar la estadística y la probabilidad elemental.

- Es posible comenzar a desarrollar las ideas básicas de probabilidad e inferencia desde esa edad.

- Los alumnos aprenden mejor si se introducen los conceptos de una manera práctica, postergando los cálculos.

- La estadística es algo más que un conjunto de técnicas. La estadística no es matemáticas, los matemáticos normalmente no pueden apreciar la amplitud del tema.

- Es necesario pensar cuál es la educación estadística adecuada para todos.

Para Godino, Batanero y Cañizares (1987) las razones por las cuales se debe incluir la estadística y probabilidad en el currículo de Educación Básica son:

- Es una parte de la educación general deseable para los futuros ciudadanos adultos, es decir, es un componente de la cultura básica en nuestra sociedad.

- Es útil para la vida posterior, el trabajo y el uso del tiempo libre.

- Ayuda al desarrollo personal, fomentando el cultivo de las capacidades intelectuales y sociales.

- Ayuda a comprender otros temas del curriculum

Sea por estas u otras razones, la mayoría de los países han incorporado contenidos de probabilidad y estadística en la educación formal de los ciudadanos, en uno o más niveles educativos. El propósito es formar ciudadanos con una "Cultura Estadística".

### **1.1. Cultura estadística**

Son varias las definiciones que se han presentado para indicar lo que significa cultura estadística<sup>(1)</sup>, algunas de ellas son:

La comprensión de la lengua estadística: palabras, símbolos, y términos. Interpretación de gráficos y tablas. Evaluar el sentido de la información estadística que aparece en las noticias, los medios de comunicación, las encuestas, etc. (Garfield, 1999).

La capacidad de entender conceptos estadísticos y razonar en el nivel más básico (Snell, 1999).

Comprenden el texto, el significado y las implicaciones de la información estadística en ellos, en el contexto del tópico al cual pertenece (Watson, 1997).

Gal (2002) aporta importantes elementos para la comprensión de lo que significa cultura estadística (CE):

"se refiere a dos componentes interrelacionados: a) capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose a ellos, y b) capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante" (Gal, 2002, pp. 2-3).

Gal considera que el desarrollo de la CE en adultos requiere del conocimiento formal de la Estadística,

(1) Se ha traducido *Statistical Literacy* como *Cultura Estadística*, pero algunas personas lo traducen como *capacidad estadística*, *alfabetización estadística* o *capacidad de leer y escribir estadística*

pero este no es suficiente. Para este autor la formación de la CE está compuesta por los siguientes elementos:

*Habilidad para leer y escribir.* La casi totalidad de los mensajes estadísticos se transmiten por texto escrito (por ejemplo, en periódicos) o de forma oral (por ejemplo, en la televisión), por lo que las habilidades de leer y escribir son fundamentales.

*Conocimiento estadístico.* Los cinco componentes básicos del conocimiento estadístico son: **(a)** conocimiento de por qué son necesarios los datos y de la forma cómo se pueden producir los datos. **(b)** familiaridad con los términos e ideas básicas relacionadas con la estadística descriptiva. **(c)** familiaridad con términos e ideas básicas relacionados con presentaciones gráficas y tabulares. **(d)** comprensión de las nociones básicas de probabilidad **(e)** conocimiento de cómo se llega a conclusiones o inferencia estadística.

*Conocimiento matemático.* La estadística tiene una base matemática, por lo que se requieren conocimientos matemáticos para la comprensión de conceptos, procedimientos o resultados estadísticos.

*Conocimiento del contexto.* Para interpretar correctamente cualquier información estadística se requiere de la capacidad para ubicarla en el contexto apropiado de la vida real. Un conjunto de medidas estadísticas en distintos contextos pueden producir informaciones distintas.

*Preguntas críticas.* La información estadística proviene de distintas fuentes, con diferentes intereses, por lo que se hace necesario evaluar su fiabilidad. Entonces, el ciudadano estadísticamente culto debe plantearse preguntas como: ¿de dónde provienen los datos? ¿De qué tipo de estudio se trata? ¿Se utilizó esta muestra? ¿Cómo se obtuvo esta muestra? ¿Cuán confiables o precisos son los instrumentos utilizados para generar los datos? ¿Las estadísticas reportadas son adecuadas para este tipo de datos? ¿Los gráficos están contruidos de forma apropiada o distorsionan las tendencias mostradas en los datos? ¿Las afirmaciones realizadas son sensatas y están respaldadas por los

datos? ¿Hay interpretaciones alternas en cuanto al significado de las conclusiones o explicaciones diferentes en torno a las causas?

Para Gal (2002) la CE no sólo depende de los conocimientos y habilidades descritas anteriormente, también son necesarios lo que él denomina los *Elementos Disposicionales*: **(a)** creencias y actitudes **(b)** postura crítica. Las creencias y actitudes de los individuos influyen en la forma como interpretan la información estadística. El ciudadano debe ser capaz de tomar una postura crítica con respecto a la información estadística, además de poseer ciertas actitudes y creencias, para motivar y sostener sus acciones.

Desde la perspectiva de Gal (2002) un ciudadano estadísticamente culto es aquel que es capaz de:

**a)** Entender con propiedad los resultados de encuestas, de muestras y de experimentos, divulgados en diversos medios de comunicación.

**b)** Comprender aspectos probabilísticos en declaraciones sobre riesgo y efectos secundarios.

**c)** Discutir la utilidad de investigaciones estadísticas y su legitimidad, ser crítico de mensajes de fuentes diversas, desarrollar creencia y actitudes positivas hacia la estadística, pero también ser crítico de los mensajes estadísticos con los que se encuentra en diversos contextos.

**d)** Comunicar sus opiniones, de forma oral o por escrito, respecto a informaciones estadísticas.

La sociedad reconoce la importancia de la cultura estadística de sus ciudadanos, de allí que la mayoría de los países incluyan contenidos de estadística y probabilidad en el currículo de los niveles obligatorios de la educación. En la mayoría de los casos, tópicos de estadística y probabilidad son incluidos en los programas de matemáticas.

## 1.2. La cultura estadística y los programas de matemáticas

En los Principios y Estándares Curriculares del National Council of Teachers of Mathematic (NCTM, 2000), se indica que los programas de enseñanza de todas las etapas deberían capacitar a los estu-

diantes para formular preguntas que puedan abordarse con datos y recoger, organizar y presentar datos relevantes para responderlas; seleccionar y utilizar los métodos estadísticos apropiados para analizar los datos; desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos; comprender y aplicar conceptos básicos de probabilidad.

Asimismo, para el Proyecto Internacional para la Producción de Indicadores de Resultados Educativos de los Alumnos (Proyecto PISA) de la OCDE (OCDE, 2006):

La aportación de la estadística a la formación matemática tiene un carácter único y de gran importancia, pues abre la posibilidad de razonar partiendo de datos empíricos inciertos. Este tipo de pensamiento estadístico debería formar parte del bagaje intelectual de todo ciudadano inteligente (p. 97).

Es por razones como esta que en muchos países se han incluido tópicos de estadística y probabilidad en los programas de matemáticas. Se considera que la enseñanza de la estadística y la probabilidad son imprescindibles en un mundo en el que el análisis de datos y la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre son comunes en la vida cotidiana.

El NCTM, en sus Principios y Estándares Curriculares, sugiere el estudio de la estadística y la probabilidad desde el preescolar hasta el 12vo grado. Se recomienda partir del planteamiento de preguntas para luego recolectar datos que ayuden a responder esas preguntas; manteniendo esa recomendación desde preescolar hasta el 8vo grado. Asimismo, en esos grados se sugiere el estudio de distribuciones univariantes y bivariantes, estas últimas desde el 6to grado. En el caso de las distribuciones univariantes se exhorta al estudio de las medidas de tendencia central y de variabilidad; además, de representar datos usando tablas y gráficos (pictograma, de barras, de línea, histograma, de tallo y hoja, de caja y bigote) siempre haciendo énfasis en la descripción y análisis del conjunto de datos. También sugieren el estudio de la probabilidad desde los grados iniciales, profundizando cada vez más en el tema. En el estudio

de datos bivariados se incluyen gráficos de dispersión y recta de regresión. En los grados 9vo a 12vo se estudia con mayor profundidad las distribuciones univariadas, divariadas, la probabilidad y la iniciación en la estadística inferencial; incluyendo el estudio de conceptos de muestreo y distribuciones muestrales. Una constante a lo largo de los diferentes grados es la sugerencia de proponer, justificar conclusiones y predicciones que estén basadas en datos, además de concebir otros estudios que puedan ser investigados posteriormente. Asimismo, la utilización de simulaciones para la producción de datos y de recursos tecnológicos para el procesamiento de los datos está presente en la generalidad de los grados.

El currículo nacional de Inglaterra también incluye tópicos de probabilidad y estadística desde el 1er grado hasta el 11vo, estudiando temas de estadística descriptiva (datos univariados y bivariados), probabilidad e iniciación en la inferencia estadística. Igual sucede en el caso de España y otros países de Europa. En la mayoría de ellos, de forma semejante a las recomendaciones del NCTM, se sugiere partir de la formulación de problemas que requieran la recolección de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos.

Es una tentación, entonces, laborar una lista del conjunto "ideal" de conocimientos matemáticos y científicos que puedan garantizar el conocimiento estadístico. Sin embargo, lo que es conocimiento básico no se puede discutir en términos absolutos, depende del nivel deseado de conocimientos estadísticos que se espera de los ciudadanos. Por ello, Gal (2002) propone cinco partes como base del conocimiento estadístico requerido para la cultura estadística:

**a)** Conocimiento de por qué son necesarios los datos y de la forma cómo se pueden producir los datos. Es la necesidad de comprender por qué y cómo se producen los datos. ¿En que situaciones son necesarios los datos? Es importante reconocer que la evidencia empírica y los datos producidos en forma adecuada son un recurso de la sociedad actual para producir información y tomar decisiones

sobre bases más sólidas que la evidencia anecdótica. Conocer el origen de los datos sobre los cuales se basan los resultados o presentaciones gráficas reportadas en diversos medios es fundamental para extraer información apropiada de ellos. Entender que es necesario saber cómo se produjeron los datos y estar conscientes de que un buen diseño de producción de datos contribuye a la posibilidad de responder a las preguntas específicas.

**b)** Familiaridad con los términos e ideas básicas relacionados con las estadísticas descriptivas. Para permitir la comprensión crítica de los resultados reportados o de los argumentos basados en datos, el ciudadano debe conocer y comprender las medidas usadas con frecuencia para hacer llegar resultados de trabajos estadísticos. Los porcentajes, las medidas de tendencia central (media aritmética, mediana, moda) son medios sencillos de resumir un conjunto de datos y su comprensión es necesaria.

**c)** Familiaridad con términos e ideas básicas relacionados con presentaciones gráficas y tabulares. Las presentaciones gráficas como tabulares se utilizan para organizar masas múltiples de información y permiten la detección o comparación de tendencias en los datos. Es por ello que se espera que el ciudadano sea capaz en primera instancia de leer el gráfico, esto es comprender qué información esta presente. Un segundo momento sería comparar los datos, hacer proyecciones y establecer patrones generales.

**d)** Comprensión de las nociones básicas de probabilidad. El ciudadano debería ser capaz de interpretar correctamente situaciones que involucren nociones de probabilidad. Para ello es necesario familiarizarse con la idea de hechos al azar y entender que la existencia de eventos que varían en su grado de predictibilidad. Las investigaciones han evidenciado que las personas incurren en errores conceptuales y tienen dificultades para la comprensión y razonamiento de situaciones que involucran probabilidad, no obstante, las investigaciones también han señalado que mediante la instrucción es posible superar esas dificultades (ver, por ejemplo,

Shaugnessy (1992); Shaughnessy, Garfield y Greer (1996) y Garfield (2003)).

**e)** Conocimiento de cómo se llega a conclusiones o inferencias estadísticas. El ciudadano debe conocer que hay diferentes modelos para recopilar datos y que en ellos pueden estar involucrados procesos de muestreo o al azar, por lo tanto deben tener cierta idea de cómo se analizan esos datos, el tipo de conclusión que se puede elaborar y estar conscientes de los problemas pertinentes en esta área. El ciudadano debe ser sensible a la posibilidad de diferentes *errores* o prejuicios (en muestras, en medidas, en inferencias) y debe estar atento a las posibilidades de estabilidad y generalización de los resultados. Asimismo, es útil saber que hay formas de determinar la significación o “veracidad” de una diferencia entre grupos, pero también que se requiere prestar atención al tamaño de los grupos estudiados, a la calidad del proceso muestreo y a la posibilidad de sesgo en la muestra. Luego es importante estar conscientes de que pueden existir diferencias o tendencias observadas pero no necesariamente son lo suficientemente grandes o estables como para ser importantes o ser simplemente el producto del azar.

Como se señaló antes, para Gal (2002) no son suficientes estas cinco partes del conocimiento estadístico para la formación de la CE; hay otros elementos a considerar y a trabajar en un proceso que se inicia en la EB pero que se desarrolla a lo largo de los años.

Si bien es cierto que la CE se puede considerar un proceso de formación permanente del ciudadano, sus bases se deben formar en la Educación Básica y Media. Los egresados de esos niveles educativos deben ser capaces de entender, interpretar, evaluar críticamente información estadística encontrada en distintos medios, acorde con el nivel de donde egresan. Es el conocimiento base que debe tener todo ciudadano sobre Estadística, pero además son los fundamentos para la formación de un profesional universitario con capacidad de comprender y evaluar la información estadística que se genera

en su ámbito profesional. Por lo tanto, los conocimientos logrados en la EB y EM son fundamentales para sus egresados ya que brindan los elementos necesarios para comenzar a formar ese ciudadano estadísticamente culto. Es en esos niveles donde se sientan las bases del conocimiento estadístico que señala Gal. Es por ello que en este trabajo se examinan algunos elementos que permitan conocer si en la Educación Básica y Media venezolana, se están brindando los conocimientos necesarios para formar una cultura estadística.

## 2. Metodología

Para la realización de este trabajo se utilizaron dos procedimientos fundamentales: el análisis de documentos y la recolección de datos mediante un cuestionario. Se partió de los programas de Matemáticas venezolanos de Educación Básica y Educación Media, específicamente de los tópicos de estadística y probabilidad; primero, para comparar las versiones de 1985 y 1996, en el caso de la EB; y de 1972 y 1990, en el caso de la EM. El objetivo es describir del plan de estudios de estadística en esos niveles educativos, destacando los cambios más significativos en los programas analizados. Posteriormente se utilizan los programas vigentes para analizarlos a la luz de los planteamientos de Gal (2002) respecto a la formación de la cultura estadística y muy particularmente la posible presencia de los componentes básicos del conocimiento estadístico en ellos.

Para conocer la situación de la enseñanza de la estadística en la EB y la EM se optó por encuestar a una muestra no aleatoria de docentes de matemática de EB y EM. Se les presentó un cuestionario auto administrado para conocer cuatro aspectos fundamentales:

- a) Si lograban o no cubrir todos los objetivos y contenidos del programa de matemática.
- b) Cuáles son los objetivos y contenidos que no trabajaban durante el año, en caso de no poder cubrir todo el programa.

c) Determinar las posibles causas para no cubrir todos los objetivos y contenidos del programa.

d) Cuáles son las estrategias didácticas que utilizaban para tratar los temas de estadística y probabilidad en sus clases.

Se consultó sobre estos aspectos a los docentes debido a que en conversaciones informales, docentes de diferentes partes del país habían sugerido que los contenidos de estadística del programa de Matemáticas no eran trabajados. Se decidió entonces recolectar información más formal al respecto, para tener un mejor conocimiento de la situación.

Como una manera de aproximarse a la situación del aprendizaje de la estadística en la EB y la EM se consultaron los reportes del Sistema Nacional de Medición y Evaluación del Aprendizaje, SINEA, (Ministerio de Educación, 1998), así como también se recabó información sobre los resultados de la preguntas de probabilidad y estadística de la Prueba de Aptitud Académica del año 2006 (PAA). El SINEA tenía por objetivo evaluar los resultados del aprendizaje de los alumnos de la EB. El área de matemática se evaluó con una prueba de 35 preguntas, presentada por una muestra de más de 32 mil estudiantes a nivel nacional. En este trabajo se consideran los resultados de las preguntas de probabilidad y Estadística. La PAA es un instrumento conformado por una prueba de habilidad verbal y otra de razonamiento matemático que se utilizó hasta año 2007 para recabar información y tomar decisiones sobre el ingreso a la Educación Superior (ES) de los graduados de la EM. La prueba de razonamientos matemático de la PAA la presentaban, cada año, más de 300 mil aspirantes a ingresar a la educación universitaria, en este trabajo se consideran los resultados de las preguntas de probabilidad y estadística de 4 de los modelos utilizados en el año 2006.

## 3. Los resultados

A continuación se presentan algunos de los resultados obtenidos y su análisis. En la primera parte

se analizan los tópicos de estadística y probabilidad en los programas de matemática venezolanos; primero, analizando los cambios que se han producido y luego los programas actuales como base para la formación de la cultura estadística. Posteriormente se analizan indicadores del estado de la enseñanza y del aprendizaje.

### 3.1. Estadística y probabilidad en los programas de matemáticas venezolanos

La primera institución formal donde se estudió Estadística en Venezuela fue la Escuela de Preparación Estadística fundada en 1939, cuya función era la preparación de personal a nivel medio para llevar las estadísticas en oficinas gubernamentales y ayudar en la realización del censo. En 1944 se promulga la Ley de Estadística y Censos Nacionales donde se reglamenta la función de la Escuela de Preparación Estadística. No se ha podido determinar hasta que año funcionó esa escuela. La Escuela de Estadística y Ciencias Actuariales de la Universidad Central de Venezuela fue la primera en el ámbito universitario y se fundó en 1953. Hasta 1972, los temas de estadística y probabilidad estaban reservados para el ámbito universitario; a partir de ese año se introducen en los programas de matemática de Educación Media (EM), extendiéndose posteriormente hasta la Educación Básica (EB).

La EB y la EM venezolanas son gratuitas y obligatorias. La EB va desde 1º hasta 9º grado, mientras que la EM<sup>(2)</sup> es de dos o tres años, según la mención que tome el alumno, aunque más del 85% de los estudiantes toma la mención Ciencias (dos años). Los seis primeros grados de la EB son impartidos por docentes integrales (maestros) con título de licenciados (5 años de estudios universitarios). Los docentes de 7º a 9º grado de EB y los de EM son especialistas de la asignatura que imparten, profe-

sores con 5 años de estudios universitarios especialistas en una o más áreas del conocimiento.

A continuación se presentan los cambios que se han producido en el currículo en referente a Educación Estadística, tanto en EB como en EM.

### 3.2. La educación básica

La estadística y la probabilidad se introducen en la EB venezolana como parte del cambio curricular en el área de matemáticas que se lleva a cabo en 1985, su inclusión en los nuevos programas fue considerada como una de las principales innovaciones.

En 1996 se lleva a cabo en Venezuela un nuevo cambio curricular, modificando los programas de matemáticas de los seis primeros grados. Se suponía que los años siguientes se modificarían los programas de los tres grados subsiguientes y la EM, sin embargo, hasta ahora no se ha realizado. Al comparar ambos programas en cuanto a temas de estadística y probabilidad se puede afirmar que son pocos los cambios que se produjeron en la reforma de programas de 1996. Los ajustes realizados son:

- La noción de azar se introduce a partir de 2º grado y no a partir de 5º como se hacía en los programas de 1985.
- Se trasladan de grado algunos tópicos como moda (de 5º a 4º), mediana (de 5º a 6º), construcción de histograma (de 7º a 6º).
- Se introducen nociones elementales de conteo en 6º grado.
- La noción de azar y el cálculo de probabilidades se presenta en dos momentos: noción de azar (2º y 3º) y cálculo de probabilidades (de 5º a 9º). Extrañamente no está previsto estudiar probabilidades en 4º grado. Unas de las características comunes de estos programas es la de trabajar en varios grados los mismos conceptos, pero profundizándolos a medida que se avanza en el currículo (currículo en espiral).

(2) En estos momentos está planteada una reforma de la educación venezolana, con la cual se volvería a la educación primaria (1º a 6º grado) y el bachillerato, (1º a 5º año), sin embargo para el momento de la redacción de este trabajo no se había aprobado dicha reforma.

Es por ello que llama la atención que en cuarto grado no se encuentren contenidos de probabilidad.

Los programas son el apoyo inmediato que tienen los docentes para planificar y ejecutar sus clases, por lo que otro aspecto a considerar son las sugerencias metodológicas para la enseñanza. En ambos programas se encuentran sugerencias para el docente sobre cómo debe llevar el proceso de enseñanza; la diferencia fundamental se encuentra nuevamente en la forma. Las recomendaciones de los programas de 1985 eran más específicas y por tópicos, mientras que las de los programas de 1996 son más generales. No obstante, en ambos casos se recomienda buscar una mejor comprensión de la estadística y la probabilidad, vinculando esos tópicos con el ambiente, el entorno social y escolar. Se sugiere la utilización de material concreto y partir de las experiencias de los estudiantes, con la intención de promover la participación activa en las clases. Estas sugerencias se encuentran en correspondencia con sugerencias presentadas por investigadores como Holmes (1997), Batanero (2001), Batanero & Díaz. (2004).

Si bien los programas orientan hacia una enseñanza de la estadística y la probabilidad vinculada con la realidad, los contenidos a tratar en cada grado no permiten vincularlos con un proceso de investigación estadístico completo; desde el planteamiento de una duda o problema hasta la elaboración de conclusiones. Esto es una limitación de los programas, los contenidos involucrados en cada grado se prestan a una enseñanza con vinculación parcial a la realidad, no en el marco de un proceso de investigación.

Los nuevos programas tienen pocos cambios respecto a los anteriores y repiten errores de los anteriores. El principal énfasis se realiza en la recolección de datos y su organización en tablas y gráficos. Sólo se estudian medidas de tendencia central y en ningún momento se consideran medidas de variabilidad. La probabilidad se trabaja de forma intuitiva en los primeros grados y a partir de 6to se comienza a trabajar en el cálculo de probabilidades, primero, a partir de

la definición clásica y luego de la frecuencial, no obstante, se queda allí, no se profundiza en la interpretación de la probabilidad y no se consideran otras definiciones. En general los programas toman en cuenta pocos contenidos de estadística y probabilidad.

### 3.3. La educación media

Para el análisis se consideran las dos últimas reformas de la Educación Media venezolana, que datan de 1972 y 1990. En la reforma de 1972 (producto de la revolución de la Matemática Moderna) se incluyen por primera vez en los programas de EM tópicos de estadística y probabilidad. En 1990 se presentan nuevos programas de Matemáticas y en ellos se producen cambios en los temas de estadística y probabilidad.

Al comparar los programas en cuanto a temas de estadística y la probabilidad se encuentra que en los programas de 1990 se produjeron cambios en la ubicación de los temas de probabilidad y Estadística, inclusión y exclusión de algunos tópicos. Los cambios que se produjeron son:

- Se concentra en 2º año el estudio de la probabilidad y la estadística.
- Se eliminan contenidos como: variable estadística, escalas de medición, muestreo, población.
- Se incluyen los siguientes contenidos: aplicación del binomio de Newton. Cálculo de: media aritmética, moda, mediana, amplitud, varianza, desviación típica, cuartiles y deciles, percentiles Curva normal.

En cuanto a las sugerencias metodológicas los programas de 1990 presentan un apartado para ello, mientras que los programas de 1972 señalan algunas actividades que debe realizar el docente al trabajar el tema. En los programas de 1990, se presenta un cambio importante, la vinculación de la estadística y probabilidad con la experiencia de los estudiantes, manteniendo así la tendencia iniciada con los programas de EB de 1985. Se sugiere que el estudiante recolecte, organice y represente datos de su entorno social, de manera que adquiera un instrumento que le permita interpretar y comprender el mundo de hoy.

### 3.4. Los programas y formación de la cultura estadística

Como se señaló antes, en los niveles de EB y EM se deben formar las bases de la CE, debido a que en esos niveles es cuando el estudiante se pone en contacto formal con tópicos de estadística y probabilidad. No obstante, son diversas las investigaciones que reportan errores y dificultades en la comprensión de ideas fundamentales de estadística y probabilidad por parte de estudiantes. En trabajos como Shaughnessy (1992); Batanero, Godino, Green, Holmes, y Vallecillos (1994), Shaughnessy, Garfield y Greer (1996) y Garfield (2003) se puede encontrar diversos ejemplos de razonamientos erróneos y dificultades que confrontan los estudiantes al trabajar las ideas estadísticas. Asimismo, investigaciones reportan dificultades específicas de los estudiantes, de temas tan variados como, por ejemplo, las distribuciones y las representaciones gráficas (Bakker y Gravemeijer, 2004; Ben-Zvi, 2004; Hammerman & Rubin, 2004); sobre medidas de tendencia central (Cobo & Batanero, 2000; Mayén, Cobo, Batanero & Balderas, 2007); sobre distribuciones de probabilidad (Batanero, Tauber, & Sánchez, 2001; Alvarado & Batanero, 2007) sobre distribuciones muestrales

(Lipson, 2002; Saldanha y Thompson, 2006; Sánchez & Inzunza, 2006). Se aspira que en la EB y EM se estudien los conceptos necesarios para superar las intuiciones erróneas y comenzar a formar ese ciudadano estadísticamente culto.

A partir de la visión Gal (2002) sobre el conocimiento estadístico que se necesita para formar la CE y de la premisa de que en la EB y EM se sientan las bases para su formación, se compararon los programas de matemáticas vigentes, específicamente en tópicos de estadística y probabilidad. Obviamente, por ser los programas temporalmente anteriores a los planteamientos de Gal, sólo se aspira a identificar cuál y en qué medida los conocimientos estadísticos señalados por este autor se encuentran en los programas venezolanos. Para efectos de este análisis se ha incluido la habilidad de *comunicar ideas estadísticas*, ya que el propio Gal la destaca en su definición y que se considera de mucha importancia en el proceso de investigación estadística, que debe comenzar a desarrollarse en esos niveles iniciales de la educación. La siguiente tabla resume la información lograda por grado en correspondencia con los componentes propuestos por Gal (2002)

Tabla 1. Presencia del conocimiento estadístico en los programas de Educación Básica y Media venezolanos

Tipo de Relación	Educación Básica									Educación Media	
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	1°	2°
Necesidad de los datos y cómo se producen	x	x	x	x	x	x					
Ideas básicas de estadística descriptiva				x	x	x		x	x		x
Ideas básicas de presentación de datos (gráficas y tablas)	x	x	x	x	x	x	x				
Ideas básicas de Probabilidad		x	x		x	x	x	x	x		x
Iniciación a la inferencia estadística			x								
Comunicar ideas estadísticas	x										

Lo primero que hay que destacar es la presencia en los programas venezolanos de todos los componentes de los conocimientos estadísticos enumerados por Gal. Como se observa en la tabla, todos los conocimientos estadísticos se encuentran en al menos uno de los grados de la EB y EM venezolana. La menor presencia la tienen la *iniciación a la inferencia estadística* y la *comunicación de ideas estadísticas*. Esto indica que los especialistas que participaron en la construcción de estos programas tuvieron la visión necesaria para aspirar a desarrollar en nuestros estudiantes elementos básicos de probabilidad y de estadística descriptiva, pero consideraron poco adecuado iniciarlos en la inferencia estadística.

Llama la atención la discontinuidad que se presenta entre la EB y la EM. Luego de trabajar durante los 9 grados de EB diversas ideas de estadística y probabilidad, esta se interrumpe en el primer año de la EM. Parte de la explicación se puede encontrar en que los programas fueron realizados en momentos distintos. No obstante, como se señaló antes, inicialmente en 1er y 2do año de EM se encontraban contenidos de estadística y probabilidad, pero en el año 1990 se colocaron todos en el segundo año de ese nivel, esto parece contraproducente para el desarrollo de las ideas estadísticas en los estudiantes. Significa entonces que se estudia estadística en 10 de los 11 grados que conforman la EB y la EM.

Como se puede apreciar en la tabla, de acuerdo con los programas de matemática vigentes los docentes deben hacer énfasis en tres de las áreas definidas por Gal (2002) como partes de la CE: *necesidad de los datos y cómo se producen*, *ideas básicas de presentación de datos (gráficas y tablas)*, *ideas básicas de probabilidad e ideas básicas de estadística descriptiva*. De ellas el estudio de *ideas básicas de probabilidad* se debe trabajar en 8 de los 10 grados que se estudia estadística en la EB y la EM. No obstante llama la atención que no se estudie este tema en 1er y 4to grado, siendo este último más grave, porque provoca una discontinuidad en la EB que no se corresponde con el concepto de currículo en espiral y que no es conveniente para

los estudiantes. Luego aparecen el estudio de las *ideas básicas de presentación de datos* (7 de los 10 grados), la *necesidad de los datos y cómo se producen e ideas de estadística descriptiva* en 6 de los 10 grados. Esto ratifica la importancia que se le da en los programas a los conceptos básicos de probabilidad y de estadística descriptiva.

Otras discontinuidades se presentan en lo relativo a *ideas básicas de estadística descriptiva y cómo se producen los datos*. Estas se encuentran en 6 de los 10 grados, comenzando en 4to grado, no obstante, se interrumpe su estudio en 7mo grado. En el caso de *necesidad de los datos y cómo se producen*, se estudia durante los seis primeros grados, pero se omite en los grado 7mo a 9no (III etapa de EB) y en la EM. Pareciera que se pensó que comprender cómo se producen los datos en un estudio estadístico basta con trabajarlos en los grados iniciales. Se considera que estos vacíos en el estudio de ciertos tópicos de estadística y probabilidad no ayudan al desarrollo de las ideas estadísticas en los estudiantes.

Es importante destacar que en ninguno de los grados donde se incluye los aspectos: *necesidad de los datos y cómo se producen*, se habla explícitamente de la necesidad de los datos; en la mayoría de los casos se refieren a la recolección de datos mediante encuestas sencillas. De acuerdo con autores como Moore (1997) y Gal (2002), comprender la necesidad de los datos es fundamental para percibir la utilidad de la estadística en el mundo actual. La incertidumbre es una de las características de la sociedad en que vivimos, por lo que comprender cuándo son necesarios datos empíricos que permitan basar la toma de decisiones es imprescindible. En estadística los datos no son simples números, son números en un contexto, que se obtienen mediante un proceso de medición el cual surge de una necesidad específica, para intentar dar respuesta a una duda o problema en particular. De allí que los propios programas venezolanos, en sus sugerencias metodológicas, recomienden el análisis de situaciones problemáticas reales, cercanas al entorno del estudiante. Ello con

el propósito de que esas situaciones problemáticas sean resueltas mediante la estadística, con miras a lograr una mejor comprensión de la estadística y su utilidad. En ese proceso el reconocer la *necesidad de los datos* es fundamental.

Llama la atención el caso de la *iniciación a la inferencia estadística* y el *comunicar ideas estadísticas*. Si bien es cierto que los expertos que elaboraron los programas las consideraron de importancia, ambas aparecen exclusivamente en un grado. Limitarlos a un único grado parece un error curricular que debería corregirse con urgencia. Un proceso completo de investigación con apoyo de la estadística incluye la comunicación de ideas. ¿De qué le sirve al estudiante resolver una situación problemática real si al final no puede interpretar los resultados, comunicarlos, explicarlos? ¿No quedaría inconcluso el proceso? Gal (2002) indica explícitamente que una de las habilidades del ciudadano estadísticamente culto es la de poder comunicar sus opiniones, de forma oral o por escrito, respecto a informaciones estadísticas. Expresar lo que comprende al ver un gráfico o leer los resultados de una encuesta es de mucha importancia para el ciudadano actual.

De la misma forma, parece importante incluir en la EB y la EM contenidos básicos que le permitan al estudiante iniciarse en la inferencia estadística. Esta es una recomendación presente en los Principios y Estándares Curriculares del National Council of Teachers of Mathematic (NCTM, 2000), e incluido en los programas de Educación Media de países como Inglaterra, España, Portugal y Colombia. Asimismo, hay experiencias exitosas como la reportada por Moreno Verdejo y Vallecillos Jiménez (2001) y Fonseca & Martinho (2006). En la sociedad actual el ciudadano común está expuesto a mensajes que incluyen datos, gráficos, tablas que se obtuvieron mediante procesos de encuestas a grupos de sujetos, asumiendo que representan una población más amplia. En este sentido, ese ciudadano debe poseer los conocimientos básicos que le permitan valorar esa información, sin necesidad de esperar a cursos de la ES, donde sin duda podrá profundizarlos. De allí que

la incorporación de elementos básicos de inferencia estadística en la EM venezolana es fundamental.

Las discontinuidades y las ausencias en algunos grados de elementos señalados por Gal, en los programas de matemáticas venezolanos, dificultan las posibilidades que de los estudiantes puedan comprender el proceso de investigación estadística y con ello puedan desarrollar una CE.

### 3.5. La enseñanza

Para documentar la situación de la enseñanza de la estadística en la EB y la EM se encuestaron a 48 docentes pertenecientes a diferentes instituciones de la III etapa de EB y EM del Distrito Capital, de ellos:

- 45 indican que no lograron cubrir objetivos propuestos en el programa oficial de matemáticas en el último año escolar.
- 41 señalan que el contenido sacrificado es el correspondiente a probabilidad y estadística. La falta de tiempo es la razón esgrimida por todos esos docentes para no trabajar esos contenidos con sus estudiantes.
- 7 docentes manifiestan que cubren los objetivos y contenidos de estadística y probabilidad mediante la realización de un trabajo por parte de los estudiantes.
- 43 indican que no tienen o no conocen material de apoyo para preparar sus clases de estadística y probabilidad. Los 5 restantes, aunque señalan que conocen material de apoyo para preparar sus clases, no especificaron cuál utilizaban.
- 43 revelan que desconocen estrategias didácticas o propuestas actualizadas para utilizar en la enseñanza de la estadística y la probabilidad.

Estos resultados sugieren que posiblemente los docentes de matemáticas de III etapa de EB y EM del Distrito Capital no están trabajando los contenidos de estadística y probabilidad con sus estudiantes. La situación venezolana no parece ser muy distinta a la de otros países, por ejemplo, Batanero (2002), al referirse a la situación de España indica: “la incorporación de la estadística desde la escuela, no es todavía un hecho. Aunque los currículos de Educa-

ción Primaria y Secundaria la incluyen, los profesores suelen dejar este tema para el final del programa y con frecuencia lo omiten. Asimismo, Kucukbeyaz, Batto y Rosa (2006) señalan que los docentes argentinos casi no desarrollan los temas correspondientes a nociones de estadística y menos aún las de probabilidad. Los alumnos llegan a la universidad sin los conocimientos básicos y es preciso comenzar el programa repitiendo los contenidos de estadística descriptiva y cálculo de probabilidades que debieran haber asimilado en la escuela.”

Pero ¿es realmente la falta de tiempo lo que impide que se trabajen los contenidos de estadística y probabilidad en la III etapa de EB y EM venezolana? En todos los programas venezolanos los contenidos de estadística y probabilidad se encuentran al final. En el supuesto que los docentes trabajen los objetivos y contenidos del programa en el estricto orden en que aparecen, la falta de tiempo puede comprenderse; pero surgiría otra interrogante, ¿no es suficiente el tiempo previsto para desarrollar el programa? ¿Es una falla curricular? ¿Será que los docentes le dedican mucho más tiempo a otros contenidos sacrificando los de estadística y probabilidad? Entonces, ¿qué importancia le conceden los docentes a los contenidos de estadística y probabilidad?

Los contenidos de estadística y probabilidad de cada grado o año son escasos que dedicarle unas pocas clases es suficiente para trabajarlos de manera formal. Si se desea realizar un mayor esfuerzo por la comprensión de las ideas estadísticas se pueden recolectar datos durante un período del año escolar para analizarlos posteriormente, brindado así a los estudiantes una mejor idea sobre la utilidad de esos tópicos en la vida diaria. ¿Será, entonces, un problema de formación del docente?

Los docentes de matemáticas venezolanos reciben formación estadística enfocada hacia la investigación, dependiendo de la institución donde se formen puede quedarse en la estadística descriptiva o incluir elementos de estadística inferencial. En cuanto a la formación en didáctica de la matemática, lo usual es recibir uno o dos cursos de este tipo,

que en la mayoría de los casos no incluye didáctica de la estadística. Sólo conocemos el caso del plan de estudios de la carrera Educación mención Matemáticas de la Universidad Nacional Abierta, donde se incluye la asignatura Didáctica de la Estocástica, como obligatoria para futuros docentes de III etapa de EB y EM.

Sea un problema de formación, un problema de tiempo para desarrollar la totalidad de los contenidos de los programas o cualquier otro, es conveniente realizar los ajustes necesarios para que los estudiantes de los niveles precedentes a la ES, se inicien en la cultura estadística.

### 3.6. El aprendizaje

El primer indicador del nivel de aprendizaje de temas de probabilidad y estadística que se usará son los resultados del Sistema Nacional de Medición y Evaluación del Aprendizaje – SINEA – (Ministerio de Educación, 1998) que da cuenta de la situación del rendimiento y el dominio de los alumnos en Educación Básica en las áreas de lengua y matemática, que poseen los estudiantes de tercero, sexto y noveno grado en esa dos áreas. Es importante resaltar que aun cuando en su momento se señaló que ese sistema era permanente, sólo se realizó la aplicación de 1998; se ignoran las razones por las cuales no se continuó con esta interesante iniciativa que podría servir de base para el mejoramiento de la calidad de la educación en Venezuela.

Para lograr ese objetivo el SINEA administró una prueba nacional en lengua y matemáticas a muestras representativas de la población de estudiantes de todas las Entidades Federales del país. Las pruebas se elaboraron con base en el programa oficial vigente de cada grado y área.

Los resultados del SINEA indican que los estudiantes de 9no grado no mostraron dominio de las nociones fundamentales de probabilidad y estadística en la EB. Menos del 30% de los alumnos respondieron correctamente a las preguntas relacionadas con esos tópicos (Ministerio de Educación, 1998). De acuerdo con los criterios del SINEA, el

área de *Organización y Representación de datos*, como se denominó a los temas de probabilidad y estadística, está en el nivel de *no logro*, significa que menos del 39% de los estudiantes que participaron en el estudio demostraron competencias en esa área. Ese nivel de logro es semejante al de áreas como *Medida y Geometría*, pero está por debajo de *Números y Operaciones* que se ubicó en el nivel de logro parcial (entre el 40% y el 70%). Si bien, los resultados generales describen una situación nada halagadora en matemáticas en nuestro país, los resultados de *Organización y Representación de datos* son de los más bajos en la prueba. Esta situación se repite de forma semejante en los estudiantes de 3er y 6to grado.

El otro indicador que se considera es la Prueba de Aptitud Académica (PAA), uno de los instrumentos que se utiliza para decidir el ingreso de los bachilleres venezolanos a la Educación Superior. La PAA 2006 incluyó dos preguntas referentes a probabilidad y dos a estadística en cada modelo, de un total de 40 ítems; las preguntas de cada modelo son distintas pero semejantes según el juicio de expertos. Los cuatro modelos que se analizan fueron presentados por los cursantes del último año de EM. La siguiente tabla contiene los porcentajes de respuestas correctas en cada uno de los modelos analizados.

**Tabla 2. Porcentaje de respuesta correcta en la Prueba de Aptitud Académica 2006, tópicos de probabilidad y Estadística**

Tópico	Modelo			
	1	2	3	4
Probabilidad	8,9	9,2	16,8	19,7
Estadística	26,8	27,9	21,9	31,8
Probabilidad	10,9	14,9	21,9	17,5
Estadística	18,0	12,7	17,5	24,7

Los resultados indican que el porcentaje de respuestas correctas en tópicos de probabilidad y es-

tadística oscila entre el 7,5% y 36,6%. En general se observa un desempeño más bajo en los ítems de probabilidad, aunque, sin duda, el rendimiento es bajo en ambos tópicos.

Para ilustrar mejor la situación, a continuación se presentan ejemplos de preguntas utilizadas en la PAA de ese año. En cada ejemplo se expone el ítem tal como apareció en la PAA, colocando al lado de cada alternativa el porcentaje de estudiantes que señaló esa opción, asimismo se ha incluido el porcentaje de estudiantes que optó por no responder (en blanco) y la cantidad de estudiantes que presentaron ese modelo.

Ejemplo 1: Un matrimonio planifica tener solamente dos hijos. ¿Cuál es la probabilidad que ambos sean de género masculino?

- a) 1/3 (9,8%)
- b) 1/2 (46,7%)
- c) 1/4 (14,9%)
- d) 1/6 (5,5%)
- e) 1/5 (3,9%)

En blanco (19,1%) / Muestra: 63045 estudiantes

Ejemplo 2: Se calcula la media aritmética de los datos: 2, 3, 3, 4, 8, 5, 5, 7. ¿De qué dato está más cerca la media aritmética?

- a) 4 (15,6%)
- b) 5 (12,7%)
- c) 6 (17,0%)
- d) 8 (8,1%)
- e) 7 (15,4%)

En blanco (31,2%) / Muestra: 63045 estudiantes

Ejemplo 3: Se lanza una moneda al aire dos veces. ¿Cuál es la probabilidad que se obtengan dos caras?

- a) 1/6 (6,1%)
- b) 1/2 (49,0%)
- c) 1/3 (6,3%)
- d) 1/4 (17,5%)
- e) 1/5 (3,7%)

En blanco (17,3%) / Muestra: 61095 estudiantes

Ejemplo 4: En el siguiente conjunto de datos {7,16,23,12,3}, ¿qué diferencia hay entre el mayor de ellos y el promedio?

- a) - 11 (5,9%)
- b) 12,2 (18,9%)
- c) 11 (23,6%)
- d) - 10,8 (6,4%)
- e) **10,8** (21,9%)

En blanco (23,3%) / Muestra: 61095 estudiantes

Ejemplo 5: Una pequeña empresa tiene ocho trabajadores. Un gerente que gana Bs. 2200000 mensuales, dos empleados administrativos con un sueldo de Bs. 1100000 mensuales cada uno y cinco obreros con sueldo mínimo de Bs. 460000 mensuales cada uno. ¿Cuál es el sueldo promedio mensual, en Bs., de un trabajador de dicha empresa?

- a) 840000 (14,6%)
- b) 838500 (7,6%)
- c) 837500 (31,8%)
- d) 858000 (5,9%)
- e) 860000 (15,6%)

En blanco (24,6%) / Muestra: 61347 estudiantes

Ejemplo 6: Se lanza simultáneamente un dado y una moneda ¿Cuál es la probabilidad de que se obtenga un 3 en el dado y cara en la moneda?

- a) 5/6 (6,3%)
- b) 1/6 (20,7%)
- c) 1/7 (8,7%)
- d) 2/3 (24,9%)
- e) 1/12 (19,7%)

En blanco (19,7%) / Muestra: 61347 estudiantes

Como se puede observar, los ítems sólo involucran conocimientos básicos de probabilidad y estadística, cuyo contenido se estudia en la EB y la EM, no obstante, el desempeño de los estudiantes es bajo. Es importante destacar que en los textos escolares se encuentran actividades semejantes a las presentadas en los ítems, por ejemplo, en un popular problema de matemáticas de 9no grado (Navarro, 2000) se puede leer enunciados como los siguientes:

“Determinar la media aritmética de cada uno de los siguientes conjuntos de datos: **a)** 9, 10, 7, 6, 5, 4, 3, 2; **b)** 3, 4, 7, 4, 3, 4, 5, 6, 2, 3, 4, 4, 7, 7, 5, 5, 2, 2” (p. 276).

“Se lanzan simultáneamente dos dados. ¿Cuál es la probabilidad de que la suma de sus puntos sea 7? (p. 283)

“Calcular la probabilidad de que al lanzar un dado dos veces salga: **a)** 2 y 6; **b)** 2 ó 6; **c)** par y 1; **d)** impar ó 3 (p. 285).

Esos ejemplos son de un nivel de complejidad igual al de los ítems de la PAA antes señalados y son del tipo de actividades que se supone deben trabajar los estudiantes durante su paso por la EB, por lo que al llegar el momento de presentar la PAA los estudiantes deberían tener los conocimientos que permitan resolver, sin mayores inconvenientes, los ítems propuestos en esa prueba. Esto bajo el supuesto de que esos temas se trabajen en la EB y la EM, aunque, como se señaló antes, al parecer algunos docentes no llegan a esos tópicos aparentemente por falta de tiempo. Otra posibilidad es que los temas se estén trabajando pero con fallas matemáticas y didácticas que obstaculizan su comprensión por parte de los estudiantes.

Sea por esa o por otras razones, las evidencias aquí mostradas indican que el rendimiento de los estudiantes en estadística y probabilidad no es el mejor, y sobre todo, no se corresponde con el desempeño esperado en ese nivel de educación. Lo cual sin duda dificulta las posibilidades de que los estudiantes logren los conocimientos base para la formación de una cultura estadística.

#### 4. A manera de conclusión

Las autoridades educativas venezolanas reconocen la importancia que tiene la probabilidad y la estadística para la educación integral del ciudadano, prueba de ello es la incorporación de estos tópicos desde 1972 en EM y desde 1985 en EB. No obstante, reformar el currículo parcialmente produce

disparidades entre las etapas de la EB y entre la EB y la EM. Además, los cambios producidos en la última reforma curricular, en el área de educación estadística, son básicamente de forma, por cuanto lo que se hace es trasladar tópicos de un grado a otro, eliminar alguno e incluir otro. En EB el cambio más relevante es la inclusión de la noción de azar en 2º grado y la introducción de nociones elementales de conteo en 6º grado. En la EM, los programas de 1990 eliminan los tópicos de estadística y probabilidad del primer año, lo cual aparentemente provoca una ruptura respecto al proceso iniciado en la EB en 1985, que no ayuda en la formación de una cultura estadística.

Si bien en general el currículo venezolano en educación estadística para EB y EM establece contenidos básicos, parece necesario trabajar algunos otros aspectos que le brindarían al estudiante una visión más amplia de la estadística y la probabilidad. Por ejemplo, se podrían incluir aspectos como:

- Gráficos de tallo y hoja, caja y bigote y diagrama de dispersión.
- Análisis de correlación.
- Identificar tendencias en datos bivariados
- Utilizar funciones (lineal, exponencial, cuadrática) para modelar conjuntos de datos y hacer estimaciones.
- Elementos básicos de muestreo. Relación muestra – población en la inferencia estadística.
- Evaluar información estadística publicada en medios de comunicación.
- Probabilidad subjetiva.
- Probabilidad geométrica.

También se debe incluir el uso de tecnología (calculadoras, computadoras), todo dentro de una visión que le permita al estudiante percibir el proceso de investigación. Para ello, desarrollar proyectos de investigación estadística, trabajando contenidos programáticos de otras áreas de conocimiento, parecer ser una vía interesante.

El contraste de los programas de matemáticas venezolanos, en los tópicos referentes a estadística y probabilidad, con cinco partes fundamentales de

conocimiento estadístico propuestos por Gal (2002) para formar cultura estadística, indica la presencia de algunos de ellos, pero también la ausencia de otros y la discontinuidad en su tratamiento a lo largo de la EB y EM. Los programas presentan discontinuidades en el tratamiento de algunos temas como *necesidad de los datos, cómo se producen datos, ideas básicas de estadística descriptiva, comunicar ideas estadística e ideas básicas de estadística descriptiva*. Esas discontinuidades contradicen el principio que sustenta este currículo como lo es el estudio de los mismos contenidos en diferentes grados pero profundizándolos a medida que se avanza en los distintos niveles (currículo en espiral). Asimismo, no considera una competencia importante para la formación de una cultura estadística básica como lo es la *iniciación a la inferencia estadística*. De los temas propuestos por Gal el único que presenta una continuidad en el currículo es el referido a *ideas básicas de presentación de datos (gráficas y tablas)*.

Parece necesaria una modificación de los programas de matemática, particularmente respecto a estadística y probabilidad. El hecho de contar con programas elaborados en distintos momentos puede ser contraproducente para la formación de una cultura estadística en los estudiantes venezolanos, por cuanto no se cuenta con una visión completa de lo que se desea lograr sino de visiones parciales momentáneas, sin un continuo de lo que se quiere. Es importante que el estudio de la probabilidad y la estadística, durante la EB y la EM, se pueda trabajar como un proceso de investigación en su totalidad con sus diversas fases, desde las dudas o preguntas iniciales a la realización y de allí las conclusiones, incluyendo la comunicación de ideas. Actualmente sólo se tiene algunos conceptos en cada grado. En caso de realizarse la modificación de programa, sería interesante considerar las ideas de Gal (2002), así como la de otros autores que apunten hacia la formación de una cultura estadística básica.

Los resultados del grupo de docentes encuestados indican que hay problemas en la ejecución de los programas de matemática en lo relacionado con

estadística y probabilidad, por cuanto la mayoría de ellos indica que no trabaja esos temas. La práctica, al parecer es pedir a los estudiantes realizar un trabajo, que los lleva a copiar una serie de definiciones y ejemplos sin darle mayor valor. Supuestamente, la falta de tiempo es la razón principal para que no se cumpla el programa en los temas de probabilidad y estadística, por lo que se hace necesario investigar la veracidad de esta hipótesis, con miras a introducir los correctivos necesarios.

Otra posible razón es la importancia que le confieren los docentes a esos temas. Los tópicos de probabilidad y estadística se encuentran ubicados al final del programa y en cada grado son pocos los contenidos previstos para trabajar. Es posible que, entonces, los docentes ubiquen esos contenidos en un lugar extremadamente secundario, como unos someros conceptos que el programa pide trabajar y no como parte de los elementos de una cultura que es deseable que todo ciudadano posea. La práctica, por parte de los docentes, de solicitar un trabajo puede considerarse una evidencia de la poca importancia que le confieren a la probabilidad y la estadística. La tradición determinista de los programas de matemáticas en EB y EM, donde los sistemas numéricos y el álgebra son lo más importante, así como en los programas de formación de las universidades, pueden llevar al docente a relegar los temas de estadística y probabilidad. Otra posibilidad es la falta de formación didáctica para trabajar esos temas, tal como lo indicaron en la encuesta. En cualquiera de los dos casos, parece necesario introducir cambios en los planes de formación de formadores, en las instituciones de educación superior, para hacer más énfasis en educación estadística. Reconocer la importancia de esos tópicos y

mejorar sus competencias didácticas deben ser el norte de esos cambios.

En cuanto al aprendizaje los niveles de rendimiento en esta área no son los mejores. El informe de 1998 del Sistema Nacional de Medición y Evaluación del Aprendizaje señala que las respuestas de los estudiantes evidencian que no hay dominio de los tópicos de probabilidad y estadística; quedando como el área de rendimiento más bajo entre las evaluadas. Resultados semejantes se encuentran en el análisis de cuatro modelos de la Prueba de Aptitud Académica aplicada en el 2006. Allí se observa que el porcentaje de respuestas correctas, a las preguntas sobre tópicos estadísticos, oscila entre el 7,5% y 36,6%, muy bajo para lo que se espera a ese nivel. Estos resultados, junto a los antes mencionados respecto a la enseñanza y los programas, nos llevan a presumir que no se está desarrollando una cultura estadística en la Educación Básica y Media venezolana.

Es importante desarrollar investigaciones en educación estadística en la Educación Básica, Media y Superior venezolana, que permita mejorar su enseñanza y aprendizaje en esos niveles educativos. La modificación de los programas de matemáticas unido a una formación de los docentes en cuanto a aspectos de didáctica de la estadística y al reconocimiento de la importancia del estudio de esos tópicos, junto con la producción de mejores libros de textos, son fundamentales para lograr iniciar el desarrollo de una cultura estadística en los estudiantes venezolanos. Por ello se hace necesaria la conjugación de esfuerzos de los diferentes profesionales interesados en la educación estadística en Venezuela, para buscar impulsar esta importante área del conocimiento con miras a lograr una cultura estadística básica en todos los ciudadanos.

### **Reconocimiento**

Trabajo posibilitado por el financiamiento de CDCH-UCV.

## Bibliografía

- Alvarado, H. y Batanero, C. (2007) Dificultades de comprensión de la aproximación normal a la distribución binomial. *Números*, 67.
- Bakker, A., & Gravemeijer, K. (2004) Learning to reason about distribution. In D. Ben-Zvi and J. Garfield (Eds.), *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning, and Thinking* (pp. 147-168). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Batanero, C. (2001) *Didáctica de la Estadística*. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística, Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.
- Batanero, C. (2002) Los retos de la cultura estadística. *Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística*, Buenos Aires. Conferencia inaugural.
- Batanero, C. y Díaz, C. (2004) El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. En J. Patricio Royo (Ed.), *Aspectos didácticos de las matemáticas* (125-164). Zaragoza: ICE.
- Batanero, C., Godino, J. D. Green, D. R., Holmes, P. y Vallecillos, A. (1994) Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 25(4), 527-547.
- Batanero, C., Tauber, L. y Sánchez, M. V. (2001) Significado y comprensión de la distribución normal en un curso introductorio de análisis de datos. *Quadrante*, 10 (1), 59-92.
- Ben-Zvi, D. (2004) Reasoning about data analysis. In D. Ben-Zvi & J. B. Garfield (Eds.), *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning, and Thinking* (pp. 121-146). Dordrecht, Netherlands: Kluwer.
- Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia y la Matemática (CENAMEC). (1990) Programa de articulación Contenidos de Matemática para la Educación Media, Diversificada y Profesional. Primer y Segundo Año. (Ciencias).
- Cobo, B. y Batanero, C. (2000) La mediana ¿Un concepto sencillo en la enseñanza secundaria? *UNO*, 23, 85-96.
- Fonseca, J. R. S & Martinho, C. A. L. (2006) Contribution of learning statistics at secondary school to Students' results at university. En A. Roosman & B. Chance (eds.). *Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics*. IASE-ISI. Salvador Bahía, Brasil.
- Gal, I (2002). Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Garfield, J. (1999), "Thinking about Statistical Reasoning, Thinking, and Literacy," Paper presented at First Annual Roundtable on Statistical Thinking, Reasoning, and Literacy (STRL-1).
- Garfield, J. (2003). Assessing statistical reasoning. *Statistics Education Research Journal*, 2(1), 22-38. Documento en línea: [www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ2\(1\).pdf](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ2(1).pdf).
- Godino, J.D., Batanero, C. y Cañizares, M. J. (1987). *Azar y probabilidad Fundamentos didácticos y propuestas curriculares*. Madrid: Síntesis.
- Hammerman, J. K., & Rubin, A. (2004). Strategies for managing statistical complexity with new software tools. *Statistics Education Research Journal*, 3(2), 17-41.
- Holmes, P. (1980) *Teaching Statistics* 11 -16. Sloug: Foulsham Educational.
- Holmes, P. (1997) Assessing project work by external examiners. En I. Gal y J. B. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 153-164). Amsterdam: IOS Press and International Statistical Institute.
- Holmes, P. (2002) Some lessons to be learnt from curriculum developments in statistics. Trabajo presentado en *Sixth International Conference on Teaching of Statistics*. [http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/1/2d6\\_holm.pdf](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/1/2d6_holm.pdf).
- Kucukbeyaz, D. R.; Batto, M. H. y Rosa, E. A. (2006) Development of statistics methods teaching in primary and secondary education (school). En A. Roosman & B. Chance (eds.). *Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics*. IASE-ISI. Salvador Bahía, Brasil.
- Lipson, K (2002) The role of computer based technology in developing understanding of the concept of sampling distribution. En B. Phillips (Ed.). *Proceedings of the Sixth International Conference on Teaching Statistics*. Cape Town South Africa [CD ROM]. Voorburg, The Netherlands: International Statistics Institute.
- Mayén, S., Cobo, B., Batanero, C. y Balderas, P. (2007) Comprensión de las medidas de posición central en estudiantes mexicanos de bachillerato. *UNION*, 9.
- Ministerio de Educación (1972) Programas de estudio de 1° y 2° año de Ciencias. Caracas. El autor.
- Ministerio de Educación (1985) Programas de estudio de 1° a 6° grado de Educación Básica. Caracas. El autor.
- Ministerio de Educación (1985) Programas de estudio de 7° a 9° grado de Educación Básica. Caracas. El autor.

- Ministerio de Educación (1997) Programas de estudio de 1° a 3° grado de Educación Básica. Caracas. El autor.
- Ministerio de Educación (1998) Programas de estudio de 4° a 6° grado de Educación Básica. Caracas. Mimeografiado.
- Ministerio de Educación (1998) Sistema Nacional de Medición y Evaluación del Aprendizajes Informe del docente 3°, 6° y 9° grado. Caracas: el autor.
- Moreno Verdejo, A. J. & Vallecillos Jiménez, A. (2001). La inferencia estadística básica en la enseñanza secundaria. Ponencia presentada en las Jornadas Europeas de Estadística. Disponible en: [http://www.caib.es/ibae/esdeveniment/jornades\\_10\\_01/cast/eponencies.htm](http://www.caib.es/ibae/esdeveniment/jornades_10_01/cast/eponencies.htm).
- Moore, D. (1997). New Pedagogy and New Content: The Case of Statistics. *International Statistical Review*, 65, 123 – 165.
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Navarro, A. (2000). Problemario 9no. Grado. Caracas: El autor.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE 2006 PISA 2006. Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura.
- Saldanha, L. A., & Thompson, P. W. (2006). Investigating statistical unusualness in the context of a re-sampling activity: students exploring connections between sampling distributions and statistical inference. En A. Roosman & B. Chance (eds.). *Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics*. IASE-ISI. Salvador Bahía, Brasil.
- Sanchez, E. & Inzunza, S. (2006) Meaning's construction about sampling distributions in a dynamic statistics environment. En A. Roosman & B. Chance (eds.). *Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics*. IASE-ISI. Salvador Bahía, Brasil.
- Shaughnessy, J. M. (1992) Research in Probability and Statistics: reflections and directions. En D. A. Grows (Ed.), *Handbook of research in mathematics teaching and learning* New York: Mac Millan, pp. 465 – 494.
- Shaughnessy, M.; Garfield, J. y Greer, B. (1 996). Data Hadling. En A. Bishop (Ed.). *International Handbook of Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer. pp. 205 – 235.
- Snell, L. (1999) "Using Chance media to Promote Statistical Literacy," Paper presented at the 1999 Joint Statistical Meetings, Dallas, TX.
- Watson, J. (1997), "Assessing Statistical Thinking Using the Media," in *The Assessment Challenge in Statistics Education*, eds. I. Gal and J. Garfield, Amsterdam: IOS Press and Tabla B