



## LA FORMACIÓN ESTADÍSTICA EN LA EDUCACIÓN NORMAL: ENTRE LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS Y LAS PROFESIONALES.

Daniel Eudave Muñoz  
deudave@correo.uaa.mx

Margarita Carvajal Ciprés  
mcarvaja@correo.uaa.mx

Ana Cecilia Macías Esparza  
cecimacias@yahoo.com

Ma. Guadalupe Muñoz Macías  
lupi-89@hotmail.com

Alicia de Lara Olmos  
lich\_delara@hotmail.com

### Resumen

En el Plan de Estudios de la Licenciatura en Educación Primaria 2012 se da una nueva orientación a la formación de los futuros profesores, centrada en la formación de competencias. En este plan de estudios, la estadística juega un papel importante para la conformación de varias competencias genéricas y profesionales. Para conocer las competencias en el manejo y análisis de información estadística y las dificultades que enfrentan los alumnos, se aplicó un instrumento a 240 estudiantes de una Escuela Normal pública de la ciudad de Aguascalientes, consistente en una serie de tareas de lectura y análisis de una gráfica y una tabla de datos estadísticos. En esta ponencia se muestran los resultados del análisis de la gráfica de parte de los estudiantes, sus logros y sus dificultades.

**Palabras clave:** Educación Estadística, Educación Normal, Competencias genéricas, Competencias profesionales, Transversalidad Curricular

### Planteamiento del problema



En el Plan de Estudios 2012 de la Licenciatura en Educación Primaria (SEP, 2012) se da especial importancia a la formación estadística. El epicentro de la formación estadística es el curso *Procesamiento de Información Estadística*, del 4° semestre, y que corresponde al trayecto formativo *Preparación para la enseñanza y el aprendizaje*. Este curso es parte de un grupo de 4 asignaturas orientadas a la didáctica de la matemática, y le preceden: *Aritmética: su aprendizaje y enseñanza* (1° semestre); *Álgebra: su aprendizaje y enseñanza* (2° semestre); *Geometría: su aprendizaje y enseñanza* (3° semestre). Las materias del bloque de didáctica de las matemáticas contribuyen, según la descripción de las mismas en sus respectivos programas de estudio, tanto a la formación de competencias genéricas como profesionales. De manera especial, contribuyen con la competencia genérica: (El egresado) *Usa su pensamiento crítico y creativo para la solución de problemas y la toma de decisiones*; así como a la subcompetencia: *Resuelve problemas a través de su capacidad de abstracción, análisis y síntesis*.

Las competencias profesionales con las que se vinculan directamente las cuatro materias del área de didáctica de las matemáticas son: (el egresado:) a) *Diseña planeaciones didácticas, aplicando sus conocimientos pedagógicos y disciplinares para responder a las necesidades del contexto en el marco de los planes y programas de educación básica*; b) *Aplica críticamente el plan y programas de estudio de la educación básica para alcanzar los propósitos educativos y contribuir al pleno desenvolvimiento de las capacidades de los alumnos del nivel escolar*. (SEP, 2012)

Sin embargo, los alcances de la asignatura *Procesamiento de Información Estadística* son más amplios en cuanto a las competencias profesionales, pues también aporta con conocimientos y habilidades a la formación de al menos estas dos competencias: c) *Emplea la evaluación para intervenir en los diferentes ámbitos y momentos de la tarea educativa*; d) *Utiliza recursos de la investigación educativa para enriquecer la práctica docente, expresando su interés por la ciencia y la propia investigación*. (SEP, 2012; SEP 2012 b)

Las competencias que propiamente pretende formar el curso de *Procesamiento de Información Estadística* son: a) *Comprende elementos de la probabilidad y la estadística y los usa en la resolución de problemas educativos*; b) *Distingue las técnicas estadísticas*



*adecuadas de acuerdo con el tipo de variable que se pretende estudiar en proyectos de investigación para profundizar en el conocimiento de sus alumnos e intervenir en sus procesos de desarrollo; c) Describe las características de una población o una muestra a través de medidas estadísticas; d) Aplica pruebas de hipótesis en diferentes contextos; e) Usa software estadístico para el análisis estadístico de datos y resolución de problemas; f) Usa las TIC como herramientas de enseñanza y aprendizaje; g) Aplica los contenidos disciplinarios que se estudian en este curso para analizar los contenidos del plan y programa de estudios de educación primaria. (SEP, 2012 b)*

En principio, pareciera haber claridad en los propósitos de este curso y sus alcances, en cuanto a las competencias particulares que busca y su relación con las competencias genéricas y profesionales del plan de estudios. Pero, ¿realmente los estudiantes logran desarrollar las competencias específicas del curso *Procesamiento de Información Estadística*?, ¿qué tanto logran desarrollar las competencias genéricas que implican los saberes estadísticos? Considerando lo amplio de las expectativas de este curso y de la formación en competencia en sí, es muy complicado hacer un diagnóstico de todas las competencias logradas por los alumnos. En esta ponencia se muestran los resultados de la exploración de una subcompetencia estadística muy particular y elemental: **el análisis de una gráfica estadística** (que corresponde a la competencia: c) *Describe las características de una población o una muestra a través de medidas estadísticas*). Esta subcompetencia, por básica que sea, es fundamental para el desarrollo de un razonamiento estadístico que permite a largo plazo, el desarrollo de las competencias genéricas y profesionales señaladas en el PELEP 2012.

### **Justificación**

El desarrollo de las competencias genéricas y profesionales constituye un elemento central en la formación de cualquier profesionista para poder enfrentarse a las demandas que les exige la vida académica y que les exigirán el mundo laboral y la vida diaria. En el caso de los estudiantes normalistas, se deben contemplar de manera particular sus actividades futuras como formadores a su vez de las competencias de los niños de la educación básica.



Por esto resulta relevante conocer las dificultades que enfrentan los estudiantes normalistas en el desarrollo de sus competencias y las posibles estrategias que pudieran seguirse para superarlas. A partir de esto se espera en un futuro, promover acciones curriculares y didácticas que sean de utilidad para los estudiantes normalistas.

### **Fundamentación teórica**

La estadística y la probabilidad son disciplinas que desde los años sesentas se han incorporado de manera casi universal en los estudios de nivel superior, y desde los años setentas son un contenido de la educación básica de prácticamente todos los países. Este interés por la estadística tiene que ver con la impresionante cantidad de información que es necesario enfrentar y entender, principalmente mediante gráficas y tablas numéricas que encontramos en todos los ámbitos (Gani, 1982). Esto ha llevado a los especialistas a considerar un nuevo tipo de “alfabetización”, la llamada “alfabetización estadística” que también se le denomina “cultura estadística” (Batanero, 2002), que es una competencia que sirve para entender situaciones del mundo contemporáneo que tengan que ver con procesos de cuantificación y sus múltiples formas de representación y manipulación.

Se considera que la enseñanza de la estadística tiene que partir de actividades reales que permitan a los alumnos dar sentido a los conceptos y procedimientos de esta disciplina (Moore, 1997), y que considere las variadas situaciones y contextos en que los datos numéricos adquieren su sentido, sobre todo si se trata de la formación profesional. Es preferible formar un razonamiento estadístico que las destrezas para la ejecución rápida y eficiente de algoritmos.

La importancia y la dificultad del aprendizaje y la comprensión de la estadística radican en su carácter transversal y en sus nexos con otras competencias académicas, como la capacidad para describir y comunicar información numérica diversa, y los procesos de búsqueda y sistematización de la misma. Por lo anterior es importante identificar las actividades y tareas numéricas y estadísticas que los estudiantes normalistas tienen que enfrentar como parte de su proceso formativo, e igualmente importante es identificar las dificultades que tienen al enfrentar este tipo de tareas.





La competencia estadística puede tener tres niveles de desarrollo: la *alfabetización estadística*, el *razonamiento estadístico* y el *pensamiento estadístico*. Para este estudio, y considerando el perfil de egreso del Licenciado en Educación Primaria, nos enfocamos a explorar el nivel de *alfabetización estadística* de los estudiantes, que puede definirse así: Este nivel *incluye habilidades básicas para comprender información estadística y resultados de investigación. Estas habilidades incluyen ser capaz de organizar datos, construir tablas y trabajar con diferentes representaciones de datos. La alfabetización estadística incluye la comprensión de conceptos, vocabulario y símbolos e incluye la comprensión de la probabilidad como una medida de la incertidumbre*(Ben-Zvi y Garfield, 2004:7).

### **Objetivos**

Identificar el manejo y análisis de información estadística y las dificultades que enfrentan los alumnos en la comprensión de la misma.

### **Metodología**

Para hacer el diagnóstico de las competencias estadísticas de los estudiantes normalistas se diseñó un instrumento que implicaba el análisis de datos estadísticos y reconocer los conceptos básicos de variable y frecuencia. Para hacer una presentación sintética y visual de información estadística, que además es muy común en el ámbito educativo, se seleccionaron una gráfica de líneas y una tabla de frecuencias, ambas de las estadísticas del sistema educativo del estado de Aguascalientes (IEA, 2012). Este instrumento se aplicó a 240 estudiantes de 1°, 3°, 5° y 7° semestres de una Escuela Normal pública de la ciudad de Aguascalientes. Para tener una idea más detallada de los procedimientos, comprensiones y dificultades de los alumnos, se realizaron entrevistas a 9 alumnos, seleccionados con base a sus respuestas en el instrumento escrito. A estos alumnos se les presentaron las mismas tareas que las del cuestionario, pero al momento de responder se les solicitaba que explicaran cómo lo habían resuelto y que justificaran sus respuestas. Estas entrevistas se grabaron y posteriormente se transcribieron para su



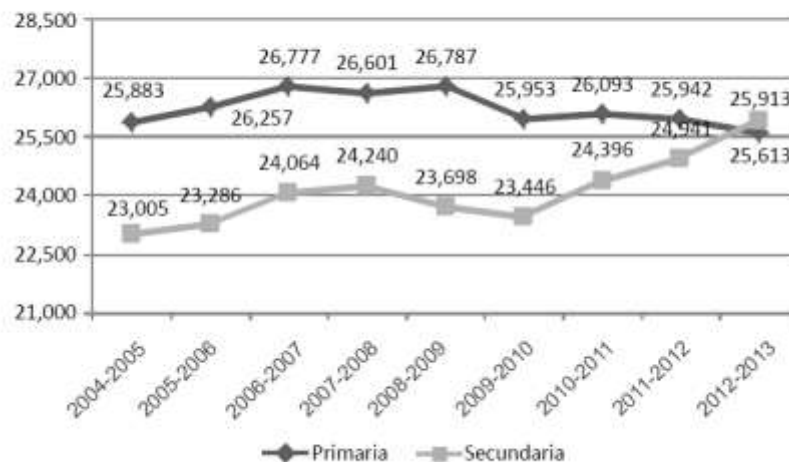
análisis. En esta ponencia se muestra únicamente los resultados relativos a la primera tarea del instrumento: el análisis de la gráfica.

### La gráfica de datos estadísticos

La gráfica incluye tres variables: alumnos de nuevo ingreso (variable continua: número de alumnos inscritos); nivel escolar (variable dicotómica: primaria y secundaria) y ciclo escolar (variable categórica con 9 categorías: desde el ciclo 2004-2005 hasta el ciclo 2012-2013). (Ver gráfica 1)

Gráfica 1

**Nuevo ingreso a primer grado por nivel según ciclo escolar**  
**Inicio de ciclo escolar 2004-2005 a 2012-2013**



Fuente: IEA (2012) *Las cifras de la educación. Inicio de ciclo 2012-2013. Estadísticas de educación básica.*

A los alumnos se les solicitaron 5 tareas con la finalidad de que hicieran un análisis global de la gráfica y un análisis de cada una de las variables, y finalmente una comparación de las variables involucradas. Las tareas fueron las siguientes:

1) Describir la información que presenta la gráfica. Esto implica leer el título, reconocer el tipo de gráfica, identificar las variables y su naturaleza (categórica o continua), reconocer la situación educativa que se describe, identificar la fuente.

2) Identificar las variables que incluye la gráfica. Con esta consiga, se orienta a los alumnos a hacer explícito el reconocimiento de las variables, por si no lo hubieran hecho en la tarea anterior.



3) Describir los datos correspondientes al nivel de primaria. Esta consigna orienta a los alumnos a realizar un análisis del número de alumnos de nuevo ingreso inscritos, como si fuera una única variable.

4) Describir los datos correspondientes al nivel de secundaria. Al igual que la anterior, se orienta al análisis del número de los alumnos de nuevo ingreso, pero ahora los correspondientes a secundaria.

5) Comparar los datos de inscripciones de nuevo ingreso a primaria y secundaria, ciclo por ciclo. Esta tarea implica un análisis y descripción de todas las variables de la gráfica, que puede llegar hasta la detección de posibles asociaciones entre ellas.

El instrumento elaborado fue de tipo “abierto”, esto es, para responder a cada consigna o tarea, los alumnos escribieron sus respuestas con sus propias palabras. Para su análisis, se procedió a categorizar las respuestas de los alumnos.

## Resultados

El instrumento con las tareas de análisis estadístico se presentó a los 240 alumnos encuestados, aunque algunas tareas no fueron contestadas por todos. Los resultados nos muestran una variabilidad considerable en los resultados de los alumnos, encontrándose que más de la mitad de los encuestados puede dar cuenta del sentido de la gráfica y sus principales tendencias, pero sólo una porción pequeña (cerca al 10%) puede hacer una descripción detallada. En términos de las categorías de Curcio (1987), diríamos que más de la mitad puede *leer los datos*, pero solo una pequeña porción demuestra *leer entre los datos y más allá de los datos*. A continuación se presentan los resultados obtenidos con los 240 cuestionarios.

Tenemos la primer tarea consistente en identificar la información contenida en la gráfica, en donde el 55.4% demuestra tener idea clara de qué trata, mientras que un 35% identifica sólo parcialmente el contenido de la tabla. Una porción pequeña (9.2%) no reconoce el sentido de la gráfica, a pesar de que esta cuenta con su título y la mayor parte de sus elementos son explícitos.



Al pedirles hacer un análisis más fino, únicamente un 12.1% identifica todas las variables involucradas, lo que implica desde el inicio, tener claridad de los elementos que se busca analizar. Un 32.9% reconoce dos variables y un 26.3% sólo menciona una variable, y en estos dos casos de entrada se puede esperar un análisis parcial de la gráfica, y tal vez una noción deficiente del concepto de *variable* (en el contexto de la estadística). La hipótesis de que su noción de variable no es consistente, tal vez aplique también al 24.2% que contestó otra cosa diferente a la solicitada, como mencionar otra variable o hablar del comportamiento de una de las variables.

Un 62.1% pudo hacer una descripción correcta de las tendencias del nuevo ingreso a primaria a lo largo del período considerado, al parecer, con el apoyo del análisis de la línea que representa esta tendencia, como se pudo corroborar en las entrevistas, lo que implica un análisis visual de los incrementos y decrementos en la matrícula de nuevo ingreso a lo largo del tiempo, pero sin involucrar necesariamente una comparación numérica fina (que sí realizó únicamente un 5.4%). Es de notar que hubo algunos alumnos que hicieron una descripción incorrecta, que aunque pocos (5.4%), era esperable que estudiantes de nivel superior no cometerían ese tipo de errores, o como el más preocupante 27.9% que menciona otras cosas que nada tienen que ver la gráfica. Esto último puede deberse a un reducido o nulo trabajo de análisis de gráficas desde los niveles básico y medio, y tal vez en la misma Normal.

En congruencia con lo identificado en la descripción de las tendencias de la matrícula de nuevo ingreso en primaria, para el caso de la matrícula del nivel de secundaria, los porcentajes de respuesta de los alumnos fueron muy similares, predominando una descripción correcta pero sin detalles en el análisis de las cifras correspondientes (59.6%). También es similar el porcentaje de alumnos que hace una descripción incorrecta o que comenta algo que no tienen que ver con las variables de la gráfica.

Analizar las tendencias de la matrícula de nuevo ingreso a primaria o a secundaria, por separado, y apoyados en una representación gráfica (una línea en donde es relativamente fácil identificar altibajos) es una tarea que podemos considerar como *de lectura de datos*, según la tipología de Curcio (1987). Comparar las tendencias de primaria y secundaria a lo largo del tiempo, implica *leer entre los datos*. Comparar la evolución de las cifras de





ambos niveles educativos a lo largo del tiempo, identificando numéricamente las variaciones año con año y entre niveles, fue una tarea que pocos alumnos pudieron realizar (9.2%). Un 22.9% hizo una comparación de las tendencias entre los dos niveles, pero sin hacer referencia a las cantidades, lo que implica tener una noción correcta del sentido de la gráfica, pero quedarse a un nivel muy intuitivo o visual. Un 35.8%, aunque pueda comentar algo de las tendencias mostradas por la gráfica, no hace realmente una comparación entre datos. Para un 22.1%, al parecer la gráfica resulta ser un detonante para comentar otros temas afines, pero no vinculados directamente con la información de la gráfica.

Los resultados nos muestran que la mayoría de los alumnos encuestados no tienen experiencia en la lectura de gráficas estadísticas (por lo menos del tipo de gráficas que se les presentó), incluidos los alumnos de 5° y 7° semestre, que ya habían cursado la asignatura de Procesamiento de Información Estadística. Esto nos muestra que seguramente éste fue un tema poco trabajado en sus estudios de educación básica y media, en donde ya se incluye como contenido. Independientemente de cuáles sean los conocimientos y habilidades de los alumnos de nuevo ingreso, toca a las Normales (lo mismo que todas las Instituciones de Educación Superior) ofrecer el entrenamiento básico que les permita a los estudiantes comprender la naturaleza y sentido de los datos estadísticos y sus diferentes tipos de representación, tanto por que la competencia estadística la requieren para comprender el fenómeno educativo desde diferentes ángulos (como la evaluación y la investigación educativa), así como por ser un conocimiento básico que posteriormente habrán de fomentar en sus alumnos de primaria.

### **Conclusiones**

Tal vez no debieran parecernos raros los resultados obtenidos si consideramos que la Estadística es un contenido escolar de la educación básica que compite con otros que resultan más familiares y que consumen mayor tiempo de los profesores, como los temas aritméticos y de geometría. Sin embargo, sería esperable una mayor familiaridad con los datos estadísticos para efectos de uso y aplicación de la investigación educativa y como insumos para la planeación escolar y didáctica (que son competencias profesionales explícitas en el plan de estudios).



Esto nos lleva a otro plano de análisis, tal vez el más rico, que es el desarrollo transversal de las competencias. Esto requiere del trabajo en equipo de los profesores y una revaloración de las prácticas habituales, para que los docentes pongan en práctica las competencias que a su vez tienen que desarrollar en los jóvenes, tales como: *elaborar proyectos que articulen diversos campos disciplinares para desarrollar un conocimiento integrado de los alumnos; realizar adecuaciones curriculares pertinentes en su planeación a partir de los resultados de la evaluación; establecer relaciones entre los principios, conceptos disciplinarios y contenidos del plan y programas de estudio de educación básica* (SEP, 2012: 11).

No obstante lo señalado en este trabajo, hay que recalcar que el plan de estudios vigente de la Licenciatura en Educación Primaria tiene solamente tres años de implementación (más el año de pilotaje), y aún es prematuro querer ver resultados del enfoque de competencias en tan poco tiempo. Esperamos que nuestras aportaciones sean de utilidad para ayudar a la comprensión e implementación de al menos las competencias analizadas.

### Referencias bibliográficas

Batanero, Carmen (2002) Los retos de la cultura estadística, *Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística*, Buenos Aires. Conferencia inaugural.

Ben-Zvi, D., Garfield, J. (2004) Statistical Literacy, Reasoning, and Thinking: Goals, Definitions, and Challenges, Ben-Zvi, D., Garfield, J. (eds.) *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking*, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, pp. 3-15

Curcio, F. R. (1987), "Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs", *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 18, núm. 5, pp. 382-393.

Gani, J. (1982) The relevance of statistical training, *Proceedings of the 1° ICOTS*, Sheffield, 9-13 August, Vol. 1, pp. 50-68

IEA (2012) *Las cifras de la educación. Inicio de ciclo 2012-2013. Estadísticas de educación básica*, México: Instituto de Educación de Aguascalientes



Moore, D.S. (1997) New Pedagogy and New Content: The Case of Statistics, *International Statistical Review*, 65, 2, 123-165

SEP (2012) Acuerdo número 649 por el que se establece el **Plan de Estudios para la Formación de Maestros de Educación Primaria**. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de Agosto de 2012

[http://www.dgespe.sep.gob.mx/sites/default/files/normatividad/acuerdos/acuerdo\\_649.pdf](http://www.dgespe.sep.gob.mx/sites/default/files/normatividad/acuerdos/acuerdo_649.pdf)

(Consultado el 14 de enero de 2013)

SEP (2012 b) *Licenciatura en Educación Primaria. Programa del Curso Procesamiento de Información Estadística*, México: Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación

