

# Niveles de comprensión de información y gráficas estadísticas en estudiantes de centros de educación básica para jóvenes y adultos de México

Daniel Eudave Muñoz

**Resumen:** Se muestran los resultados de un estudio realizado con jóvenes y adultos que cursaban la primaria o secundaria en alguna de las modalidades de educación para adultos que se imparten en México. El estudio consistió en entrevistas a profundidad de 28 personas de distintas edades, medios y centros de estudio, sobre la base de una tarea de análisis e interpretación de una tabla y una gráfica de datos estadísticos. A partir de las respuestas de los entrevistados, fue posible establecer diferentes niveles de comprensión de los datos estadísticos. También se identificaron algunos rasgos de las personas relativos a sus trayectorias de vida que explican en parte sus conocimientos y dificultades. Este trabajo forma parte de una investigación más amplia coordinada por Alicia Ávila (2008).

*Palabras clave:* educación de adultos, alfabetización estadística, educación estadística, comprensión de gráficas, alfabetización gráfica.

## Levels of understanding of information and statistical graphics in students of basic education centers for youth and adults in Mexico

**Abstract:** The paper is results of a study carried out with youths and adults that studied the elementary or secondary school in some of the modalities of education for adults in México. The article shows the comprehensions of the subjects upon a statistical graphic. 28 users of distinct ages, medium and centers of study were interviewed. In general, was found different levels of statistical literacy, as well as some aspect of the life cycle related with their performance. This job is part of one more extensive research coordinated by Alicia Ávila (2008).

*Keywords:* adult learning, statistical literacy, statistics education, understanding of graphics, graphicacy.

---

Fecha de recepción: 24 de noviembre de 2008.

## INTRODUCCIÓN

La capacidad para leer y entender datos estadísticos es una necesidad social y educativa relativamente nueva. Tiene que ver con el desarrollo de la estadística como disciplina científica desde finales del siglo XIX, lo mismo que con la necesidad de conocer de manera cuantitativa una gran cantidad de fenómenos de toda índole: naturales, sociales, epidemiológicos, económicos, culturales y otros más. La cantidad y variedad de usuarios de esta información también ha ido en aumento.

En efecto, diferentes medios de comunicación utilizan de manera recurrente información estadística ordenada en tablas y gráficas de distintos tipos y, gracias a la Internet, actualmente es posible disponer de casi cualquier tipo de información, ya sea en bases de datos o en concentrados numéricos que anteriormente eran de difícil acceso.

En el mundo contemporáneo, se considera que los conocimientos estadísticos son indispensables para entender el entorno natural y el contexto social. No poseer las habilidades estadísticas mínimas es considerado como un tipo especial de analfabetismo. Por ello, uno de los primeros objetivos en la formación estadística es lograr una “alfabetización estadística”. Catherine Wallman considera que la “alfabetización estadística” es la habilidad de entender y evaluar críticamente los resultados estadísticos que aparecen en múltiples entornos de la vida diaria, unida con la habilidad de apreciar las contribuciones que el pensamiento estadístico puede hacer en la toma de decisiones públicas y privadas, profesionales y personales (citada por Murray y Gal, 2002).

En México, desde hace más de una década, en la educación primaria (grados 1 a 6) y secundaria (grados 7 a 9), se han incorporado contenidos que buscan fomentar en los niños y jóvenes habilidades para la lectura e interpretación de datos estadísticos (SEP, 1993a, 1993b y 2006) y se han emprendido acciones similares en las modalidades educativas dirigidas a la población mayor de 15 años que por diversas causas no pudo iniciar o concluir sus estudios de primaria o secundaria.

Aunque en México se han hecho esfuerzos importantes por erradicar el analfabetismo, aún prevalece este problema en 8.1% de la población total del país e, incluso, en estados como Chiapas, esta carencia la presenta 20.6% de la población (SEP, 2008). También estamos lejos de lograr que toda la población cuente con los diez años de educación básica que señala el artículo 3° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, pues el grado promedio de escolari-

dad de la población del país es de 8.2, aunque se aprecian diferencias notorias entre estados, pues mientras la población del Distrito Federal (la capital del país) tiene un promedio de 10.3 años de escolaridad, en Chiapas existe un promedio de 6.2 (SEP, 2008).

En el país se cuenta con un número suficiente de escuelas y profesores para que todos los niños puedan estudiar la primaria (grados 1 a 6) y un número considerable de secundarias (grados 7 a 9). Según cifras oficiales de la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2008), en el ciclo escolar 2006-2007 la cobertura en primaria (atención a niños entre 6 y 12 años) fue de 94.4%, mientras que la cobertura en el nivel de secundaria (atención al grupo de edad de 13 a 15 años) en el mismo ciclo fue de 93%. Sin embargo, los problemas derivados de las desigualdades sociales, culturales y económicas obligan a muchos niños a abandonar sus estudios e insertarse en el mercado laboral informal. Conforme a los datos de la Secretaría de Educación Pública (2008), el porcentaje de deserción a escala nacional en primaria es de 1.2% y, en secundaria, de 7.3%; sin embargo, en los estados más pobres estos valores son mayores.

En cuanto a la educación básica para jóvenes y adultos (EBPJA), en una década el total de jóvenes y adultos atendidos en los servicios de alfabetización disminuyó considerablemente, ya que en el año de 1996 se atendió a 535 448 personas y, en 2006, a 129 662. También en los servicios de primaria se aprecia una disminución, al pasar de 763 689 usuarios inscritos en 1996 a 296 055 en 2006. En cambio, en concordancia con los niveles de deserción que se tienen en la secundaria regular (7.3%), los servicios educativos para jóvenes y adultos en este nivel se han incrementado, pasando de 563 282 en 1996 a 814 096 en 2006 (SEP, 2008).

Aunque los avances en materia educativa son evidentes, todavía son insuficientes para dar cumplimiento a los preceptos constitucionales de ofrecer una educación básica a todos los ciudadanos y también queda pendiente el compromiso de lograr la equidad, pues aún prevalecen notorias diferencias entre las zonas más desarrolladas y las más pobres del país.

En México, en el contexto de la educación básica para jóvenes y adultos (EBPJA), se busca la formación de habilidades básicas que permitan a los jóvenes y adultos su adecuado desenvolvimiento como ciudadanos, padres y madres de familia, y como personas productivas. Este tipo de educación se ofrece a personas jóvenes a partir de los 15 años y a personas adultas que no tienen desarrolladas las habilidades básicas para leer, escribir y hacer cuentas, o que no iniciaron o concluyeron su educación primaria o secundaria. También se ofrece

a niños, niñas y jóvenes entre los 10 y 14 años que no están siendo atendidos por el sistema escolarizado de educación primaria; a indígenas monolingües y bilingües, jóvenes en situación de calle, personas en reclusión, adultos mayores, personas con capacidades diferentes, personas jornaleras agrícolas migrantes y también a la población mexicana que radica en Estados Unidos y que no ha iniciado o concluido su educación básica (INEA, 2009).

El Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA) es el encargado de coordinar a escala nacional la educación básica para jóvenes y adultos. Actualmente estos servicios educativos se ofrecen a partir del *Modelo de Educación para la Vida y el Trabajo* (MEVYT). Con este modelo se pretende que los jóvenes y los adultos estudien cosas de su interés de acuerdo con su edad, sus necesidades, las labores que realizan y el tiempo de que disponen (INEA, 2009).

El MEVYT está organizado por temas que se desarrollan por medio de contenidos, actividades y ejercicios llamados módulos. El MEVYT tiene 42 módulos, organizados en dos modalidades (módulos básicos y módulos diversificados) y en tres niveles (inicial, intermedio y avanzado). La educación primaria se acredita cursando los módulos básicos de los niveles inicial e intermedio. Con el nivel avanzado, se certifica la educación secundaria. Los *módulos básicos* comprenden principalmente temas de Español (lectura, escritura, expresión oral) y Matemáticas. Los *módulos diversificados* ofrecen diferentes temáticas relacionadas con la familia, los jóvenes y el trabajo, entre otros. Al cursar y acreditar los módulos del MEVYT, el INEA expide el certificado de primaria o secundaria con validez oficial, reconocido en todo el territorio nacional (INEA, 2009).

El INEA ofrece sus servicios en todo el país mediante *Plazas Comunitarias*, que son pequeños centros educativos conformados en su mayoría por tres o cuatro aulas, equipados con una biblioteca, equipos de cómputo con servicio de Internet y televisores con DVD. El personal que atiende estos centros está constituido, en general, por un responsable del centro, un auxiliar técnico y varios asesores; estos últimos hacen las veces de profesores y son personas de la misma comunidad que ya terminaron sus estudios de primaria y secundaria, o bien, son estudiantes universitarios que realizan su servicio social.

El MEVYT se sustenta en el principio del *autodidactismo*, entendido como la capacidad de los jóvenes y adultos de estudiar de manera autónoma los materiales diseñados para cada módulo, los cuales consisten principalmente en libros de texto y guías de estudio que se encuentran disponibles ya sea impresos en papel o en formato electrónico en la página web del INEA. Los jóvenes y adultos usuarios de estos servicios educativos deciden cómo organizar su tiempo, qué

módulo estudiar primero y cuándo presentar exámenes, pero reciben la orientación y el apoyo de los *asesores*.

El INEA cuenta con dos variantes del *Modelo de Educación para la Vida y el Trabajo*: el *MEVYT 10-14*, diseñado para niños y jóvenes de 10 a 14 años que no se incorporaron a la primaria y que no tienen posibilidades de ser atendidos por otras instituciones, y el *MEVYT Indígena* que, a su vez, tiene dos modalidades, una para población monolingüe y otra para población bilingüe (INEA, 2009).

En cuanto a propósitos y contenidos, el MEVYT (INEA, s/f) busca que las personas:

- Reconozcan e integren formalmente en su vida las experiencias y conocimientos que ya tienen.
- Fortalezcan las habilidades básicas de lectura, escritura, cálculo, expresión oral y comprensión del entorno natural y social.
- Solucionen problemas en los distintos lugares donde se desenvuelven a partir de la creatividad, el estudio, la aplicación de métodos y procedimientos de razonamiento lógico y científico y la toma de decisiones de manera razonada y responsable.
- Construyan explicaciones fundamentadas sobre fenómenos sociales y naturales.
- Busquen y manejen información para seguir aprendiendo.

Como se puede apreciar, no hay ningún propósito que de manera explícita mencione la capacidad para el manejo de información estadística, aunque bien puede darse por supuesto en más de alguno de los anteriores. En la línea de una *alfabetización estadística*, el MEVYT contempla un módulo (curso) denominado *Información y gráficas*, que corresponde al nivel de secundaria. Mediante este módulo, se busca que la persona joven o adulta:

Utilice la probabilidad y la estadística en el momento de organizar información de acontecimientos. Tome en cuenta esa información para decidir acerca de una situación que se le presente (INEA, 2003a, p.4).

En seguida se resaltan algunas de las habilidades básicas que se pretenden desarrollar en el estudiante de educación básica con este módulo (INEA, 2003a, pp. 8-9):

- Elaborar, interpretar y valorar distintas representaciones gráficas: pictogramas, barras e histogramas, relacionadas con situaciones de la vida laboral, social y económica del país.
- Resolver problemas con cálculo de porcentajes e interpretar los resultados utilizando diversas representaciones gráficas.
- Utilizar la matemática para explicar diversos fenómenos.
- Valorar y analizar críticamente los problemas que enfrenta y proponer diversas alternativas de solución.

En congruencia con lo anterior, el libro de texto para el adulto correspondiente a este módulo incluye actividades orientadas principalmente al reconocimiento de las situaciones cotidianas en las que se utilizan la probabilidad y la estadística, como por ejemplo: los pronósticos del clima, la detección de plagas, los juegos de azar, la anticipación de requerimientos alimenticios de los habitantes de una comunidad, los censos y conteos de población, la planeación de un negocio, la elaboración de tablas de frecuencia y la presentación de información en gráficas (INEA, 2003b).

Los resultados que se muestran en este artículo son parte de un estudio más amplio coordinado por Alicia Ávila, cuyos propósitos eran conocer las motivaciones, expectativas y condiciones que vinculan a las personas con el servicio de educación básica y las matemáticas que ahí se ofrecen, así como los conocimientos y habilidades vinculados a esta disciplina con los que cuentan las personas que asisten al servicio educativo mencionado (Ávila, 2008).

En este artículo se presenta la exploración que se realizó de los conocimientos estadísticos de los jóvenes y adultos entrevistados, la cual estuvo dirigida al análisis de la capacidad de los entrevistados para leer e interpretar información estadística presentada de manera numérica y gráfica. Las habilidades necesarias para enfrentar la tarea diseñada para tal fin están incluidas en el módulo *Información y gráficas*, aunque nuestro supuesto es que pueden desarrollarse de manera informal mediante un acercamiento más o menos constante a este tipo de información, tal y como lo reconoce el mismo modelo educativo.

## ELEMENTOS TEÓRICOS

Si, como señala Gal (2000, p. 135), el término de *alfabetización estadística* “describe la habilidad de las personas para interpretar y evaluar críticamente la infor-

mación estadística y los argumentos basados en datos que aparecen en diversos medios (como por ejemplo, los artículos periodísticos, los noticieros y programas de TV y radio, las publicaciones de grupos políticos y diversos anuncios), así como su habilidad para discutir sus opiniones basadas en informaciones estadísticas”, entonces esto implica el conocimiento y dominio de contenidos matemáticos y extramatemáticos y su integración en contextos particulares.

Según Gal (2000), la alfabetización estadística requiere seis conocimientos matemáticos y estadísticos básicos relacionados:

1. Poseer nociones matemáticas fundamentales, tales como un sentido numérico y, sobre todo, conceptos como el de porcentaje.
2. Conocer las “grandes ideas” que están detrás del pensamiento estadístico, como las de variación, muestreo y medición.
3. Conocer cómo se procesan y analizan los datos estadísticos, cómo se pueden generar diferentes mediciones a partir de un conjunto de datos (como las de tendencia central, variación, etc.).
4. Conocer cómo fundamentar las evidencias de un estudio estadístico con datos empíricos creíbles.
5. Conocer las nociones básicas de la probabilidad.
6. Conocer los defectos o fallas típicas que se presentan al realizar el análisis y la interpretación de datos, tales como confundir una correlación con una relación causal, o ignorar cuándo una diferencia no es significativamente estadística.

Gal menciona que esta lista se tiene que modificar o expandir, dependiendo del nivel de los estudiantes y del grado de complejidad estadística al que se aspire. En este sentido, la educación primaria y secundaria para jóvenes y adultos quizás sólo cumpla con los tres primeros puntos de los anteriormente señalados, pero no por eso deja de ser importante. De hecho, estos conocimientos son la base para los contenidos que habrán de aprenderse en el nivel medio y superior, o bien, los conocimientos que les permitan un acercamiento crítico a la información que puedan enfrentar en su vida diaria y en sus entornos laborales.

En el nivel básico, un aspecto central es la generación y comprensión de tablas y gráficas. Las tablas y gráficas son sólo una parte de la estadística, pero la parte más visible. La mayoría de los usuarios de la estadística son, sobre todo, *consumidores de información*, no generadores, por ello deben estar capacitados para leer este tipo de representaciones.

Curcio (1987) señala que la comprensión de relaciones matemáticas expresadas por medio de gráficas depende de tres factores: *a)* los conocimientos previos sobre el asunto o tema que se representa mediante la gráfica; *b)* el conocimiento de los conceptos matemáticos involucrados, y *c)* el conocimiento de los convencionalismos para la construcción de los gráficos.

Además de los elementos mencionados por Gal, lo apuntado por Curcio nos hace reconocer la importancia de integrar diferentes tipos de conocimientos, en este caso, los conceptos matemáticos y estadísticos con los conocimientos sobre el asunto o tema de las tablas y gráficas. Otro aspecto muy importante es el reconocimiento de la sintaxis del lenguaje gráfico o lo que Postigo y Pozo (2000) denominan “alfabetización gráfica”.

El lenguaje gráfico en nuestra sociedad alcanza niveles de complejidad considerable y existen diferentes tipos de representaciones, tales como diagramas, gráficas, mapas, planos, croquis e ilustraciones, que sirven para comunicar relaciones conceptuales o numéricas. Postigo y Pozo (2000) mencionan que:

...aunque existen diversos tipos o modalidades de representación de la información cuantitativa (sectores, barras, líneas, tablas...), en términos generales podemos definir las gráficas como representaciones que presentan la relación numérica que existe entre dos o más variables a través de distintos elementos espaciales (barras, líneas...) (p. 90).

Entender una gráfica no es una tarea sencilla; varios estudios muestran que los niños, adolescentes y adultos jóvenes por lo general sólo logran una comprensión superficial de las tablas y gráficas y que pueden hacer descripciones de los elementos más evidentes, pero sin establecer relaciones entre los valores de una misma variable ni entre los de dos o más variables que contengan las gráficas (Curcio, 1987; Batanero *et. al.*, 1994; Barquero *et. al.*, 2000; Postigo y Pozo, 2000). Los estudios mencionados han encontrado que, a mayor edad y escolaridad, se logra una comprensión más completa y sistemática de las representaciones tabular y gráfica, pero al parecer no es en sí el número de años en la escuela lo que hace la diferencia, sino las oportunidades de enfrentar tareas que impliquen el uso de estas representaciones gráficas, las cuales no sólo se dan en las clases de matemáticas, sino también en otros espacios como en las clases de ciencias (según informan Postigo y Pozo) o incluso en situaciones de la vida diaria, como menciona Gal (2000).

Otros investigadores han encontrado que la comprensión de gráficas se va



dando de manera gradual, siempre y cuando exista una acción educativa bien definida. Así, tenemos que Curcio (1987) identifica tres niveles de comprensión:

- a) Lectura literal (*leer los datos*, que implica reconocer los elementos que componen un gráfico y los convencionalismos utilizados en su conformación).
- b) Comparación de datos (*leer entre los datos*, que consiste principalmente en la comparación de las distintas cantidades correspondientes a la variable o variables que incluye el gráfico).
- c) Extensión de la información (*leer más allá de los datos*, que tiene que ver con la capacidad para hacer proyecciones e inferencias a partir de los datos).

Por su parte, Postigo y Pozo (2000) ofrecen una explicación muy similar a la de Curcio, señalando que el aprendizaje de una gráfica pasa por tres niveles:

1. *Información explícita*: es el nivel más superficial de lectura de la gráfica que estaría centrado en la identificación de los elementos de la gráfica, por ejemplo, el título, número, nombre y tipo de las variables del fenómeno representado, así como los distintos valores de la variable.
2. *Información implícita*: este tipo de procesamiento supone que la interpretación de una gráfica conlleva ir más allá de la lectura de sus valores aislados, identificando patrones y tendencias a través del establecimiento de relaciones (intravariante e intervariable) entre dichos valores. También supone un cierto conocimiento y manejo de las convenciones de los diversos tipos de gráficas, así como procesos de decodificación de leyendas o símbolos que acompañan a la gráfica.
3. *Información conceptual*: se centra en el establecimiento de relaciones conceptuales a partir del análisis global de la estructura de la gráfica, lo que requiere ir más allá de la información contenida de modo explícito e implícito en la gráfica y recurrir a otros conocimientos disponibles relacionados con el contenido representado para realizar interpretaciones, explicaciones o predicciones sobre el fenómeno representado en la gráfica. (pp. 90-91).

Para poder transitar por estos niveles, Postigo y Pozo (2000) dicen que es necesario que los sujetos logren una comprensión progresiva de cuatro factores:

la estructura gráfica (el tipo de gráfica y sus peculiaridades), la estructura numérica (el número y tipo de variables y sus posibles relaciones), el contenido de la gráfica (su semántica) y el contexto (la tarea que tiene que enfrentar el sujeto).

Como puede apreciarse, enfrentar una tarea que implique leer e interpretar información estadística requiere el acopio y la movilización de muchos conocimientos y destrezas que, por lo general, necesitan varios años para su desarrollo.

## **METODOLOGÍA**

### **SUJETOS SELECCIONADOS Y CONTEXTO DEL ESTUDIO**

Para indagar los conocimientos y habilidades relacionadas con la lectura de tablas y gráficas estadísticas de los jóvenes y adultos usuarios de la EBPJA, se realizaron entrevistas a 28 personas cuyas edades fluctuaban entre 15 y 64 años, tanto del medio rural como del urbano. De estas personas, 11 estaban inscritas en el nivel de primaria y 17 en el de secundaria; varios de los que se encontraban estudiando la secundaria habían realizado también la primaria o parte de ella en el sistema de educación para jóvenes y adultos.

El estudio se realizó en las ciudades de México D.F. y Aguascalientes, así como en tres comunidades del estado de Aguascalientes (una considerada como zona rural, una como semirural y otra urbana). Se incluyeron seis centros de estudio correspondientes a tres modalidades de trabajo dentro del subsistema de la educación de adultos: cuatro centros operados por el Instituto para la Educación de las Personas Jóvenes y Adultas de Aguascalientes (INEPIA) y que trabajaban con la metodología y los materiales producidos y distribuidos en todo el país por el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA) conforme al Modelo de Educación para la Vida y el Trabajo que antes se mencionó; un centro atendido por una universidad pública del estado de Aguascalientes, como una actividad de servicio social, organizada con criterios propios siguiendo un sistema semiescolarizado y que utilizaba los materiales del INEA; una Escuela Nocturna para Trabajadores ubicada en la ciudad de México que depende de la Secretaría de Educación Pública y trabaja con el currículo y los libros de texto de primaria para niños, conforme a una modalidad iniciada en la década de 1940, de la que sobreviven sólo unas pocas escuelas. En el cuadro 1 se presentan los centros seleccionados.

Cuadro 1

Centros seleccionados	Medio	Sujetos entrevistados
1. PLAZA COMUNITARIA RURAL, INEPIA	Rural	6
2. PLAZA COMUNITARIA SEMI-RRURAL, INEPIA	Rural	5
3. PLAZA COMUNITARIA URBANA 1, INEPIA	Urbano	3
4. PLAZA COMUNITARIA URBANA 2, INEPIA	Urbano	4
5. CENTRO DE EDUCACIÓN DE ADULTOS (UNIVERSITARIO)	Urbano	5
6. ESCUELA NOCTURNA PARA TRABAJADORES	Urbano	5
Total		28

La Escuela Nocturna para Trabajadores era la única atendida por personal con formación de profesores. Estas profesoras y profesores tenían varios años trabajando en la escuela y utilizaban procedimientos didácticos similares a los que se usan con los niños. Todos ellos atendían por la mañana grupos de niños.

Los centros del INEPIA visitados eran atendidos por voluntarios (estudiantes de bachillerato o nivel superior o por personas de las comunidades que sólo tenían los estudios de primaria o secundaria). Estos voluntarios, a quienes se conoce con el nombre de *asesores*, tienen como principal tarea motivar y asesorar a los usuarios en su estudio pretendidamente autodidacta. Los asesores entrevistados nos informaron que recibieron capacitación sobre el manejo de los materiales didácticos.

El Centro de Educación de Adultos que depende de la universidad era atendido por estudiantes de licenciatura que prestaban su servicio social y que recibieron una capacitación breve al inicio de su trabajo. La mayoría de los prestadores de servicio social duran seis meses realizando este trabajo. La metodología de trabajo utilizada en este centro combinaba clases expositivas tradicionales con asesorías individualizadas.

## PROCEDIMIENTO

Las entrevistas se realizaron en dos partes: la primera consistió en una serie de preguntas sobre la trayectoria académica y de vida de las personas seleccionadas y la segunda se integró con un conjunto de problemas relativos a seis temáticas (geometría, proporcionalidad, fracciones, adición y sustracción, preálgebra e información y gráficas). En este artículo –como se dijo antes– sólo se informan los resultados de las entrevistas correspondientes a la temática de *información y gráficas*.

Las entrevistas se hicieron por la tarde o noche, al concluir los entrevistados su jornada laboral (en el horario que habitualmente tenían para realizar sus estudios). Las entrevistas se desarrollaron basadas en una guía que fue la misma para todas las personas, aunque cabía la posibilidad de ampliar algún tema en función de las respuestas recibidas si a juicio del entrevistador era relevante. Las entrevistas fueron realizadas por los cuatro investigadores participantes y todas fueron audiograbadas. El análisis se realizó basándose en las transcripciones realizadas por el equipo de investigadores y en las respuestas escritas que los usuarios hicieron al responder los problemas. Los criterios para la realización de las entrevistas, al igual que para los análisis, fueron definidos por el equipo de investigadores para garantizar la consistencia de la información. El equipo de investigación estuvo conformado por académicos con varios años de experiencia en el campo educativo y en investigación.

## TAREAS PLANTEADAS SOBRE EL MÓDULO DE INFORMACIÓN Y GRÁFICAS

Las tareas sobre *información y gráficas* que fueron presentadas a los entrevistados incluían dos actividades diseñadas de tal modo que permitieran reconocer los niveles señalados anteriormente de comprensión de gráficas definidos por Curcio (1987):

- a) Lectura literal (*leer los datos*).
- b) Comparación de datos (*leer entre los datos*).
- c) Extensión de la información (*leer más allá de los datos*).

La primera actividad consistió en la lectura y análisis de una tabla de datos numéricos que mostraban el número de nacimientos en dos estados de la

República Mexicana, Aguascalientes y Quintana Roo, en los años 1990, 1995, 2000 y 2005 (véase el anexo). A partir de esta información, los entrevistados contestaron cinco preguntas: la primera solicitaba el reconocimiento de un dato explícito: identificar de qué trataban los datos de la tabla (lectura literal). Las dos siguientes preguntas solicitaban comparar cantidades: en una había que comparar los nacimientos ocurridos en Quintana Roo e identificar en cuáles años se ubicaba el mayor número (tarea que implica leer y comparar los números correspondientes al renglón de ese estado); en la otra, la comparación era entre las cantidades de los dos estados en el año 2005 (para esto hay que hacer una lectura de la columna correspondiente a ese año). Las preguntas cuarta y quinta solicitaban hacer una proyección de los nacimientos a 2010 en ambos estados (lo que implica una extensión de la información proporcionada o *leer más allá de los datos*).

La segunda actividad mostraba los mismos datos de la primera tabla, pero mediante una gráfica de líneas, en la que se aprecian de manera más clara las tendencias en los nacimientos a través de los años en los dos estados. Las actividades que había que realizar basándose en la gráfica era identificar primeramente en qué año apreciaban la mayor diferencia en cuanto al número de nacimientos, actividad aparentemente sencilla que implica comparar las cantidades de cada estado a lo largo del tiempo, o bien, simplemente identificar la mayor distancia entre las dos líneas correspondientes a cada estado (*leer entre datos*). Las dos preguntas restantes solicitaban describir cómo eran los cambios a través del tiempo en el número de nacimientos en cada estado, tarea que también implica una lectura comparativa de los datos.

Se cuidó que la información estadística presentada, el tipo de gráficos y las actividades por realizar fueran similares a lo presentado en el libro de texto del adulto (INEA, 2003b) y que no les demandará más que lo esperado en el citado módulo. La tabla y la gráfica presentadas son sencillas y similares a las que presenta cualquier medio de información: periódicos, revistas, folletos informativos, etc., por lo que era de esperar que incluso quienes no hubieran estudiado el libro *Información y gráficas* tuvieran idea de cómo hacer la lectura y el análisis (véase el anexo).

No obstante lo anterior, este tipo de representaciones numéricas y gráficas entrañan varias dificultades que no permiten una comprensión espontánea ni inmediata, como se señaló anteriormente (Batanero *et. al.*, 1994; Postigo y Pozo, 2000; Barquero *et. al.*, 2000).

En la tabla de frecuencias hay que tener en cuenta los siguientes elementos:

- Los convencionalismos utilizados: título de la tabla, arreglo de la tabla (renglones, columnas), notas al pie.
- Naturaleza de los datos presentados: variables involucradas y sus nombres, tipo de variables (cualitativas o numéricas), tamaño de los números.
- Tipos de lectura posibles: por renglón, por columna, por renglón y columna.

En la gráfica de líneas, además de los anteriores, hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Convencionalismos utilizados: título, el significado de los puntos y las líneas, los ejes y el plano, los colores (o diferentes tonalidades de grises).<sup>1</sup>
- Ejes utilizados y escala de valores de cada uno: en este caso, el eje vertical corresponde a la variable *número de nacimientos* y sus valores van desde 18 000 y hasta 25 000; el eje horizontal corresponde a la variable *año*, con los valores 1990, 1995, 2000 y 2005.
- Los puntos y su ubicación en el plano: el total de nacimientos se simboliza con puntos, que son de distinto tipo para cada estado, y su altura corresponde a la cantidad de nacimientos (lectura basada en el eje vertical), mientras que su ubicación basada en el eje horizontal muestra el año al que se hace referencia; las líneas representan las tendencias de la variable principal (nacimientos) a través del tiempo.

La capacidad de comprensión de los gráficos depende de cuánto conozcan los sujetos estos elementos y cuánto estén familiarizados con su lectura. Si retomamos las categorías de Curcio, hacer una *lectura literal* implica reconocer los convencionalismos de la tabla y la gráfica, su contenido (de qué trata), las variables involucradas y hacer una descripción de por lo menos cada variable por separado. Una *lectura de relación* implica la comparación de los valores de una misma variable en un primer momento, pero, sobre todo, la comparación de los valores de dos o más variables y su comportamiento general. Una *lectura de extensión* consistiría en describir cosas que no presentan los gráficos, pero que es posible inferir a partir de la información proporcionada.

---

<sup>1</sup> Aunque la gráfica se diseñó con colores, en algunas entrevistas se utilizó una impresión en blanco y negro.

## RESULTADOS

Únicamente cinco de los 28 entrevistados pudieron hacer una lectura completa y adecuada de la tabla de frecuencias y de la gráfica de líneas –esto es, poseen los tres niveles de comprensión contemplados por Curcio–, y siete no pudieron entender de qué trataban estos concentrados numéricos, lo que habla de la dificultad para encarar estas tareas aparentemente tan sencillas. Los 16 entrevistados restantes, se ubicaron en puntos intermedios entre los extremos de comprender todo y no comprender prácticamente nada.

A diferencia de lo encontrado por Postigo y Pozo (2000) y por Barquero (2000), al parecer el nivel de estudios no es un factor de peso que explique el dominio o la falta de dominio mostrado por estos alumnos: de los cinco que tuvieron un desempeño adecuado, tres estudiaban la primaria y dos, la secundaria; de los que tuvieron mayores dificultades, cuatro corresponden a primaria y tres a secundaria. Esto permite adelantar la hipótesis de que las personas pueden desarrollar ciertas competencias como respuesta a la necesidad de enfrentar diversas demandas y situaciones cotidianas o laborales, si bien, para las personas que se entrevistaron, las demandas para el manejo de información estadística no son tan frecuentes ni tan apremiantes como las relacionadas con el manejo del dinero y los escasos recursos económicos con que cuentan.

A continuación se describe lo encontrado en las entrevistas, mostrando primero los resultados con respecto a la tabla de frecuencias, después lo relativo a la gráfica de líneas y, por último, se muestra una clasificación de los sujetos según las categorías de Curcio.

### EN CUANTO A LA TABLA DE FRECUENCIAS

Fueron pocos (cinco) los entrevistados que identificaron de manera completa, ordenada y coherente todos los elementos de la tabla. Algunos hicieron una lectura literal de toda la tabla o parte de ella, pero sin entender todos sus componentes.

#### *Contenido de la tabla*

El elemento que la mayoría identificó fue el contenido de la tabla (véase el anexo): 16 de los 28 dieron respuestas que dan cuenta de ello, como por ejemplo:

“Se trata del nacimiento de las personas que nacieron cada cinco años en Aguascalientes y Quintana Roo”, “De los nacimientos por estado”, “De cuantos niños nacen al año”, etc. Algunos respondieron la primera pregunta de manera aproximada (cinco de 28): “De la población”, “del conteo de los habitantes”, “cómo han ido creciendo las ciudades”, etc. Mientras que siete dieron una respuesta errónea.

### ***Comparación de datos***

Las preguntas 2 y 3 de la sección I (véase el anexo): *¿En qué año fue mayor el número de nacimientos en Quintana Roo?* y *¿En qué estado hubo un mayor número de nacimientos en el año 2005?*, que implican la comparación de las cantidades en un sólo sentido –por renglones en la primera y por columna, en la segunda– también fueron relativamente fáciles, sobre todo la que se refiere a los datos de Quintana Roo, la cual fue contestada correctamente por 20 sujetos; el resto respondió erróneamente o no contestó. La pregunta que solicitaba la comparación de datos de nacimientos en 2005 la contestaron correctamente 19 de los 28 entrevistados, los demás no la contestaron o lo hicieron erróneamente.

### ***Tendencias***

Las preguntas que solicitan hacer una proyección del número de nacimientos a 2010 en las dos entidades fueron las más difíciles (preguntas 4 y 5 de la sección I: *¿Cuál será aproximadamente el número de nacimientos para el año 2010 en Aguascalientes?*, *¿Cuál será aproximadamente el número de nacimientos para el año 2010 en Quintana Roo?*; véase el anexo). Para responderlas, era necesario identificar las tendencias en cuanto al nacimiento de niños (a la baja en el estado de Aguascalientes y a la alta en Quintana Roo) y la proporción aproximada de esos cambios cada cinco años. Es difícil establecer un valor fijo como proyección, pero de mantenerse la tendencia de los últimos 15 años, es posible hacer una estimación razonable. De los 28 entrevistados, pocos (cinco para la tendencia de Aguascalientes y siete para Quintana Roo) hicieron una aproximación adecuada y respaldaron sus argumentos en los valores de la tabla, ya fuera identificando un valor promedio de cambio, o bien, haciendo sólo un tanteo:



- E: Y estos otros datos ¿qué te dicen? Con respecto a...  
*Aquí en el mil novecientos noventa eran veinticuatro mil quinientas cincuenta, en mil novecientos noventa y cinco fueron veinticuatro mil quinientas cuarenta y dos y en el dos mil son veintidós mil setecientos noventa.*
- E: ¿Aquí que pasó?  
*Entonces sí va bajando ¿verdad? Bueno, entonces va a disminuir. Del noventa al noventa y cinco un promedio de trescientas ochenta personas disminuyó, del noventa y cinco al dos mil disminuyó dos mil... como dos mil personas. Mil novecientas, entonces al dos mil cinco fue igual, como otras mil novecientas personas. Entonces va a disminuir.*
- E: ¿Cuánto crees que pueda tener en el 2010?  
*Pos si va... en cada año va disminuyendo un buen promedio de mil ochocientas, mil novecientas personas, pos yo pienso que va a disminuir unas mil quinientas, mil seiscientas personas, un promedio.*
- E: ¿Cuánto sería aquí?  
*Entonces, si disminuye mil quinientas... bueno le vamos a dejar en números cerrados, van a disminuir mil ochocientas setenta y cinco personas, nos quedarían diecinueve mil*  
[Entrevista a Samuel, 27 años, yesero.]

Las preguntas sobre las tendencias del número de nacimientos en el estado de Aguascalientes no fueron contestadas por 11 personas, mientras que nueve no pudieron identificar las tendencias de los nacimientos a lo largo del tiempo en el estado de Quintana Roo. De estos sujetos, incluso algunos señalaron no entender a qué se refería la palabra *tendencia* (referida a los datos de la tabla).

El resto de los entrevistados cometieron varios errores que muestran que no comprendieron algún elemento de la tabla o hicieron una lectura inapropiada, así, por ejemplo, nueve de los entrevistados mencionaron que en el estado de Aguascalientes aumentaría el número de nacimientos, algunos dieron razones externas a la tabla, como por ejemplo, que *la población cada vez aumenta más*, o que *se casa mucha gente*, o que *las parejas "no se cuidan"*. Otros, al parecer daban por hecho que el aumento de una variable (los años) implicaba necesariamente el incremento en la otra (nacimientos):

*(Dice algo que no se entiende...).* es que no, ultimadamente... Esto por dos, ¿verdad?

- E: Es que no necesariamente tienes que multiplicar.

*Sumarlo, mejor dicho.*

E: Bueno, si lo multiplicaste por 10 porque dices que son 10 años, si lo multiplicas por 2, ¿por qué por 2?

*Porque son 2005 y para otro 2005, son dos.*

[Al parecer, Gisela quiere decir que la población se duplicará; tal parece que busca un factor que sirva para calcular un incremento, pero sin tener en cuenta las variaciones que presenta la tabla desde 1990 hasta 2005.]

E: ¿Cómo que 2005 y 2005?

*Es que estoy mal, ultimadamente.*

E: A ver, búscale otra manera.

*Ya la encontré (se ríe, luego escribe en la hoja), ya está.*

E: 41 750... ¿qué hiciste?

*Sumé.*

E: Lo sumaste, pero ¿qué sumaste?

*Sumé esta cantidad.*

[Hizo la suma:

20 875

20 875

41 750

E: La sumaste a sí misma.

*Hey, ¿no?*

[Entrevista a Gisela, 16 años, obrera.]

El error de suponer que al aumentar los años aumentaría el número de nacimientos se presentó incluso en una persona que reconocía el descenso de nacimientos en los números de la tabla:

E: Sí. Y bueno ¿para 2010 como cuántos cree?

*Yo calculo que va a haber más de no sé, unos... calculándole unos 30 mil.*

E: Unos 30 mil ¿Cree que va aumentar?

*Se me hace que sí.*

E: Bueno, y ¿cómo sabe que aumenta?

*¿Usted cree que no?*

E: Se puede analizar la tabla.

*Sí.*

E: A ver, le puede ayudar mucho analizar la tabla.

*Sí, porque aquí aumentó, aquí bajó.*

- E: A ver entonces, vaya observando.  
*24, 24, 95, 9 mil cinco, 22, bajó. Entons yo pienso que no.*
- E: ¿Piensa que no?, aunque la tabla le diga que va bajando.  
*Que va bajando... Pero ahí no, es que, se tienen dudas.*
- E: Se tienen dudas.  
*Se tienen dudas.*
- E: La tabla le dice que va bajando.  
*La tabla dice que va bajando.*
- E: Pero usted tiene sus dudas.  
*Sí, ¿y qué tal si me dan y en lugar de bajar va aumentando?*
- E: Pero, de acuerdo con los datos, usted en qué creería, ¿que va para abajo o va para arriba?  
*Según por los datos yo pienso que va para arriba.*
- E: Para arriba, aunque la tabla le diga.  
*Aunque la tabla me dice baja, pero no creo.*  
[Entrevista a Manuel, 40 años, marmolero.]

Entre los errores que se encontraron en las respuestas a la pregunta sobre las tendencias en los nacimientos para 2010 en el estado de Quintana Roo tenemos que varios identifican claramente que hay un incremento, pero su estimación es exagerada, así tenemos que 6 personas dan respuestas como: 40 000, 43 654, 35 000 o 37 637. La lógica que siguieron, algunos de manera explícita, fue duplicar el número de nacimientos que se dio en 2005 (que fue de 21 827).

También en la pregunta sobre las tendencias de los nacimientos de Quintana Roo, dos personas mencionaron que éstos aumentarían, pero no mencionaron las cantidades. Otros cuatro señalan una estimación del total de nacimientos en que aumentaría la población (como decir 3 000 o 4 000), aunque en algunos casos, esta respuesta se dio de manera confusa y hace pensar más bien en una aproximación burda y sin fundamento.

## EN CUANTO A LA GRÁFICA DE LÍNEAS

### *Conocimiento y contenido de la gráfica*

Un dato importante que hay que resaltar es que varios de los entrevistados declararon no conocer previamente este tipo de gráfica ni sus convencionalismos, incluso

algunos de los que ya habían acreditado el módulo *Información y gráficas*. Sin embargo, la mayoría, después de un análisis de la gráfica, pudieron reconocer de qué trataba. Siete de los entrevistados requirieron una ayuda más explícita de parte de los entrevistadores. La ayuda que se brindó en estos casos consistió en señalarles que se trataba de la misma información que se presentaba en la tabla de frecuencias; a varios se les indicó que tuvieran cuidado al identificar la línea correspondiente a cada estado (considerando la forma de los puntos, que eran pequeños cuadrados para Quintana Roo y rombos para Aguascalientes, o el color de cada línea o el tono de gris), que ubicaran los años y la escala que representaba los nacimientos (y sus ejes correspondientes). De estas siete personas, cuatro no pudieron comprender el sentido de la gráfica ni con la ayuda de los entrevistadores (que en estos casos llega casi a una explicación).

E: ¿Sí sabes lo que dice la gráfica?

*Es de los nacimientos de los niños, ¿no?*

E: Mjm.

*¿Sí se puede decir niños?, ¿no?, los que nacen, ¿no?*

E: Mjm. Es de los nacimientos de los niños...

*De Quintana Roo y de Aguascalientes*

E: Y de estas líneas (las señala), ¿cuál nos dice lo de Aguascalientes y cuál lo de Quintana Roo?

*Pues ésta es de Aguascalientes (señala la línea que apunta hacia la etiqueta Aguascalientes, aunque es la de Quintana Roo).*

E: ¿Y cuál nos dice los nacimientos de Quintana Roo?

*Ésta (señala la de Aguascalientes, por razón similar a la anterior).*

E: ¿Y cómo sabes que ésta es la de Aguascalientes y ésta la de Quintana Roo?

*Pues porque ésta va para acá (señala la línea y luego la etiqueta Aguascalientes, a la derecha de la gráfica); y ésta (la línea correspondiente a Aguascalientes) va para acá (señala la etiqueta de Quintana Roo).*

E: ¿Y por eso sabes que es de Aguascalientes?

*Sí.*

E: ¿Y los números no tienen nada que ver?

*(Un poco sorprendida por la pregunta, se queda pensativa, luego dice:) Lo que no le entiendo es: ¿Cada puntito señala un número? (se refiere a los puntos de la gráfica correspondientes a los datos del problema), porque hay palitos y puntitos, pero no sé qué señalan.*

E: ¿No le entiendes?

*Pues la verdad no.*

E: ¿Nunca has estudiado de estas gráficas en la escuela, con la maestra Paty o antes?

*No.*

E: ¿Y en otra parte no las has leído?

*No, la verdad no.*

[Entrevista a María, 27 años, empleada doméstica.]

La pregunta que causó más confusión en los entrevistados fue la que solicitaba *identificar el año en que hubo una mayor diferencia en el número de nacimientos de los dos estados* (pregunta 1 de la sección II, véase el anexo). Esta pregunta fue contestada correctamente por menos de la tercera parte de los entrevistados (8 de 28) y, de éstos, algunos lo hicieron después de que el entrevistador les dio algunas pistas para hacer el análisis.

Siete de los entrevistados al parecer no entendieron que la diferencia que había que identificar era entre los datos de los dos estados, o sea, entre las dos líneas, y lo que hicieron fue identificar las diferencias entre cada línea y el eje horizontal. Eso explica algunas de las respuestas más frecuentes como: *1995*, que era el punto más alejado del eje horizontal, o *2005*, que era el punto correspondiente a Quintana Roo que se encontraba más alejado del eje horizontal. Otros dieron por respuesta algún otro año, pero no se pudo establecer el criterio que siguieron para responder.

Otros entrevistados dieron alguna respuesta que indicaba que reconocían las tendencias en los nacimientos, ya fuera a través del tiempo o haciendo la comparación entre los estados, lo cual refleja que hicieron un esfuerzo, pero sin llegar a comprender la pregunta y al parecer tampoco la gráfica. Algunas de las respuestas de este tipo fueron: “De arriba para abajo es menos y de abajo para arriba es más”, “En Quintana Roo” (lee sólo renglones), “Tiene más Quintana Roo”. Fueron cinco las personas que dieron respuestas de esta naturaleza.

De las personas restantes (8), cuatro no pudieron responder la pregunta porque definitivamente no pudieron leer la gráfica y las otras cuatro no respondieron esa parte, porque tuvieron que interrumpir la entrevista por falta de tiempo o porque las primeras preguntas de este reactivo les resultaron tan difíciles que no fue posible concluir la actividad.

## **Tendencias**

Las dos preguntas que hacían referencia a los cambios en el número de nacimientos en los dos estados a lo largo del tiempo (preguntas 2 y 3 de la sección II: *¿Cómo son los cambios a través del tiempo del número de nacimientos en el estado de Aguascalientes?*, *¿Cómo son los cambios a través del tiempo del número de nacimientos en el estado de Quintana Roo?*; véase el anexo) fueron contestadas por un mayor número de personas, pero para la mayoría no fue una tarea sencilla y, en siete casos, fue necesario que el entrevistador los ayudara a clarificar el sentido de algunos de los convencionalismos de las tablas, como por ejemplo, lo que representan los puntos y las líneas, o ayudarlos a distinguir a cuál estado representaba cada línea.

En cuanto a los cambios en los nacimientos en Aguascalientes, 16 personas identificaron la tendencia principal, correspondiente a la disminución de nacimientos, y lo expresaron de diferentes maneras, algunas reflejan aproximaciones: “Disminuyendo”, “es menos gente”, “de más a menos”, “Bajó más”, “los nacimientos son leves hacia abajo”, “que Aguascalientes empieza con un número mayor”. Cuatro personas dieron respuestas erróneas, porque no identificaron adecuadamente la línea correspondiente al estado de Aguascalientes, o bien, dieron alguna respuesta basada en su experiencia y no a partir de los datos, como por ejemplo: “en que planifican” (esta persona quizás sí reconoció la tendencia a la baja, pero no fue posible seguir su razonamiento). De las ocho personas restantes, cuatro no pudieron responder la pregunta y cuatro no llegaron hasta esta parte de la entrevista porque, como ya se señaló, ya no disponían de tiempo o el entrevistador no insistió en que las contestaran porque no pudieron resolver cosas más sencillas.

En cuanto a los datos de Quintana Roo, tenemos una tendencia en las respuestas muy similar a la anterior, tanto en cantidades de aciertos como en el tipo de respuestas y errores: 12 contestaron correctamente, siete dieron una respuesta errónea y los otros ocho no contestaron por las razones ya expuestas. En cuanto a las respuestas correctas, también hubo algunas que reflejan una aproximación: “cada vez crece más el país”, “En Quintana Roo subió”, “que empieza con un número mas bajo”. En cuanto a los errores, los mismos que confundieron la línea que representa Aguascalientes se equivocaron en Quintana Roo; una persona hizo una lectura literal de las cantidades representadas por los puntos, pero no identificó la tendencia; otro señaló: “un poquito más... similares” (al parecer sólo comparó los valores de 2005 de ambos estados).

Muy pocos (3) establecieron una relación explícita entre los datos de la tabla de frecuencias y la información de la gráfica, apoyándose en la primera para sustentar las respuestas que daban a las preguntas derivadas de la gráfica, o bien, para verificar si habían respondido adecuadamente.

E: Ahora, esta otra es muy parecida, vamos a ver qué es lo que te dice esta gráfica:

*Con la información de la tabla anterior... (Lee las instrucciones para la interpretación de la gráfica.)*

*(Inicia con la interpretación de la gráfica, comentando en voz alta:)*

*...dice: Nacimientos por estado. Aguascalientes, Quintana Roo. Quintana Roo estaba en veinticuatro mil y subió... ah, no, disminuyó a veintiún mil, entonces ahí fue una disminución de... cinco mil personas. Y Aguascalientes, de estar en diecinueve mil aumentó a veintidós mil (parece que se ha equivocado al identificar la línea que representa al comportamiento de cada estado).*

E: Trata de identificar cuál corresponde a cuál.

*Si Aguascalientes...*

E: ¿Cuál es Aguascalientes?

*Éste (señala la palabra Aguascalientes en la etiqueta de la gráfica).*

E: Y de estas dos líneas, ¿cuál sería Aguascalientes?

*Ah, no, pero, no es cierto, aquí estoy mal. Porque si Aguascalientes, en la estadística anterior fue disminuyendo, entonces Aguascalientes tenía veinticuatro mil personas en mil novecientos noventa, veinticuatro mil ciento cincuenta personas, pal' año dos mil cinco quedó en veintiún mil ¿verdad? Y Quintana Roo fue subiendo de diecinueve mil aumentó hasta veintidós mil, ahí tiene veintiún mil ochocientos veintisiete (se auxilia de la tabla analizada anteriormente).*

E: Las preguntas ¿qué es lo que nos dicen?

*En qué año hay una mayor diferencia en el número de nacimientos de los dos estados. En qué año hay una mayor diferencia... Veinticuatro... (silencio) en qué año... hay una mayor diferencia... en mil novecientos noventa.*

E: ¿En mil novecientos noventa?

*Sí... Porque en mil novecientos noventa Aguascalientes tiene... veinticuatro mil ciento cincuenta y Quintana Roo tiene dieciocho mil novecientos cuarenta y nueve, entonces aquí...*

E: ¿En qué año?

*En mil novecientos noventa (escribe 1990).*

[Entrevista a Samuel, 27 años, yesero.]

## DIFERENTES NIVELES DE COMPRENSIÓN Y DOMINIO

Como se mencionó párrafos antes, sólo cinco de los 28 entrevistados pudieron hacer una lectura completa y adecuada de la tabla de frecuencias y de la gráfica de líneas. En cambio, siete no pudieron entender ninguna de las dos representaciones. El resto puede ser ubicado en una posición intermedia entre no entender nada y lograr una lectura completa.

Para poder obtener un perfil del desempeño de todas las personas, se elaboró una clasificación en cuatro categorías definidas a partir de los criterios de Curcio (1987) anteriormente señaladas:

- a) *Analfabeto estadístico*: en esta categoría se ubicó a las personas que no pudieron resolver ninguna de las preguntas o que definitivamente no pudieron hacer una lectura ni de la tabla ni de la gráfica. Algunos de ellos incluso presentaban muchas dificultades en la lectura de números, en reconocer el sentido del cero en una cifra, en la realización de operaciones elementales y en otras más.
- b) *Literal*: se consideró en este grupo a aquellos que pudieron hacer lecturas adecuadas de la tabla y de la gráfica, pero de manera limitada: o bien sólo identificaban los elementos de las representaciones y hacían una lectura correcta pero sin hacer una comparación entre las cantidades, o bien la comparación se hacía sólo entre una variable, como por ejemplo comparar las dos cantidades correspondientes a un año o las cantidades de un estado. Los sujetos ubicados en este grupo tuvieron dificultad para reconocer las tendencias y para hacer las proyecciones.
- c) *Relaciona información*: corresponde a las personas que, aunque su análisis es muy apegado a los datos de la tabla o muy literal, son capaces de hacer comparaciones pertinentes y adecuadas entre los valores que se presentan, involucrando de manera coherente y ordenada los valores de las tres variables en cuestión: nacimientos, años y entidad federativa. Aunque muestran una comprensión adecuada de la información, ésta es limitada y, por lo general, no fueron capaces de hacer una proyección de los datos (preguntas 4 y 5 de la tabla de frecuencias).



- d) *Alfabetizado estadísticamente*: este grupo corresponde a los que contestaron de manera adecuada todas las preguntas o la mayoría de ellas, fundamentando o respaldando sus respuestas en los datos de la tabla, la gráfica o ambas. Identificaron las tres variables en juego: *nacimientos, años y estados* y pudieron describir cada una, al igual que sus relaciones. Pudieron hacer proyecciones razonables y una descripción pertinente de las tendencias de las variables. Aunque no todos hicieron una referencia explícita del conocimiento de los convencionalismos de la tabla y las gráficas, la manera como abordaron las tareas y sus respuestas dan cuenta de un conocimiento (o reconocimiento) de éstas.

La distribución de los entrevistados según estas categorías se muestra en el cuadro 2.

**Cuadro 2**

Categoría	Total de entrevistados
Analfabeto estadístico	9
Entre analfabeto estadístico y literal	5
Literal	5
Relaciona información	3
Alfabetizado estadísticamente	5
Total	27

Nota: Una persona no terminó la entrevista

Para una descripción más detallada de esta clasificación véase el cuadro 3.

En relación con los datos hasta aquí comentados, puede decirse en primer término que, si lo que pretende la educación de jóvenes y adultos en cuanto a la formación estadística es dar las herramientas que permitan a los usuarios comprender y explicar diferentes situaciones del mundo natural y social a partir de información numérica, podríamos suponer que los cinco sujetos entrevistados que mostraron un mejor desempeño y que ubicamos en la categoría de “alfabetizado estadístico” son los que ya estudiaron y de manera satisfactoria el módulo *Información y gráficas*. Sin embargo, no es el caso: tres de ellos estaban estudiando la primaria y los dos que estaban en la secundaria declararon no

Cuadro 3

Nombre	Centro Educativo	Nivel educativo	Edad	Desempeño
Samuel	CEA-Universitario	Primaria	27	Alfabetizado
Genaro	PCR 1	Primaria	28	Alfabetizado
Joel	E. Nocturna	Primaria	27	Alfabetizado
Anaí	PCR 2	Secundaria	16	Alfabetizado
Oscar	PCR 2	Secundaria	16	Alfabetizado
Manuel	PCR 1	Secundaria	40	Relaciona información
Estrella	PCU 2	Primaria	55	Relaciona información
María	E. Nocturna	Primaria	27	Relaciona información
Esmeralda	PCR 2	Secundaria	50	Literal
Elodia	PCR 1	Secundaria	40	Literal
Dolores	PCU 2	Secundaria	57	Literal
Marisela	PCU 2	Secundaria	60	Literal
Isaura	PCU 1	Primaria	15	Literal
Concepción	CEA-Universitario	Secundaria	33	Entre analfabeta y literal
Elba	PCR 1	Primaria	32	Entre analfabeta y literal
Francisco	CEA-Universitario	Secundaria	15	Entre analfabeta y literal
Gisela	PCR 1	Secundaria	16	Entre analfabeta y literal
Ángel	PCU 2	Secundaria	15	Entre analfabeta y literal
Lourdes	PCU 1	Primaria	50	Analfabeta estadístico
Marcela	PCU 1	Secundaria	43	Analfabeta estadístico

Cuadro 3 (continuación)

Nombre	Centro Educativo	Nivel educativo	Edad	Desempeño
Araceli	E. Nocturna	Primaria	43	Analfabeta estadístico
José	E. Nocturna	Primaria	35	Analfabeta estadístico
Rita	E. Nocturna	Primaria	64	Analfabeta estadístico
Gildardo	PCR 1	Secundaria	16	Analfabeto estadístico
Bernardette	CEA-Universitario	Secundaria	17	Analfabeta estadístico
Julián	CEA-Universitario	Secundaria	16	Analfabeta estadístico
Graciela	PCR 2	Secundaria	15	Analfabeta estadístico
Gertrudis	PCR 2	Secundaria	45	Tarea no concluida

Significado de las siglas:

PCR: Plaza Comunitaria Rural, INEPIA

PCU: Plaza Comunitaria Urbana, INEPIA

CEA-Universitario: Centro de Educación de Adultos atendido por universitarios

E. Nocturna: Escuela Nocturna para Trabajadores, SEP

haber llevado aún ese libro (o no lo recordaban, ni siquiera tenían presente los contenidos).

Podemos preguntarnos: ¿Qué rasgos tienen las cinco personas que pudieron contestar correctamente esta parte de la entrevista? Tenemos que, de los cinco, cuatro son varones, por lo que en este caso parece existir un sesgo debido al género, esto es, se da un mayor uso de la información numérica por parte de los hombres.<sup>2</sup> Ninguno de los ubicados en esta categoría es de edad avanzada: tenemos tres adultos jóvenes (entre 27 y 28 años) y dos adolescentes. El empleo no parece decir mucho: un yesero, un albañil, tres empleados de diferentes establecimientos (servicio de transportes, tienda de abarrotes). La diferencia tampoco parece establecerla el centro donde estudian, pues hay de las tres modalidades analizadas (CEA-Universitario, Escuela Nocturna, INEPIA).<sup>3</sup>

Analizando las trayectorias de vida, vemos que los tres jóvenes adultos hicieron la mayor parte de los estudios de primaria durante su infancia y la tuvieron que abandonar (entre 4° y 5° grado) por problemas económicos. Declararon que

<sup>2</sup> Como refuerzo a esta idea, y como se comenta más adelante, tenemos que, en el grupo catalogado como analfabeta, hay 6 mujeres y 3 hombres.

<sup>3</sup> Aunque los dos adolescentes pertenecen a la misma Plaza Comunitaria Semirural.

les gustaba la escuela y que ellos hubieran querido terminar, por eso es que se incorporaron a los estudios de primaria abierta; mostraron agrado por la escuela, la lectura y las matemáticas; mostraron interés por comprender lo que pasa a su alrededor y creen que los conocimientos escolares los pueden ayudar a eso. La situación de los dos adolescentes es en general positiva: los dos (una muchacha y un joven) terminaron su primaria cuando eran niños y la chica no siguió estudiando porque prefirió trabajar, mientras que el joven sí ingresó a la secundaria y en tercer grado se dio de baja porque reprobó algunas materias y prefirió trabajar en una huerta y una tienda de la familia. Los dos mostraron confianza en sus estudios y expresaron su interés en terminar la secundaria y seguir estudiando. Por su desempeño en todos los problemas matemáticos planteados en la entrevista, da la impresión de que ambos recibieron una instrucción adecuada en la primaria.

Parece ser que el desempeño satisfactorio de estas cinco personas depende de sus estudios de primaria (aunque fueran incompletos), de su disposición hacia el estudio, de su confianza en cuanto al manejo de números y, seguramente, de cierta familiaridad con los datos estadísticos que se encuentran en diferentes tipos de publicaciones que probablemente circulan en el medio en el que se desenvuelven.

Por otro lado, en el grupo clasificado como de analfabetos estadísticos, tenemos dos tipos de personas: adultos mayores de 40 años y adolescentes entre 15 y 17. El grupo de los mayores de 40 años se distingue porque en la infancia no tuvieron la oportunidad de ir a la escuela o asistieron de manera irregular sólo los primeros años. Hay varios que incluso aprendieron a leer siendo ya adolescentes o incluso adultos y muestran muchas deficiencias para leer textos sencillos y cifras pequeñas; además, en su mayoría desempeñaban trabajos que no requieren el manejo numérico, como el trabajo doméstico.

En el caso de los adolescentes clasificados aquí como analfabetos estadísticos, todos tuvieron un desempeño muy irregular y pobre durante sus estudios de primaria, como si su estancia en la escuela les hubiera “pasado de noche”. En este grupo están sobre todo aquellos que siempre han mostrado un desinterés e incluso apatía por la escuela y el estudio: son jóvenes que declararon haber tenido problemas en la primaria por conducta o desinterés, incluso no mencionaron tener metas claras en sus vidas, por ejemplo, algunos declararon que estaban estudiando en ese momento “para no aburrirse en sus casas”.

Si consideramos a las personas ubicadas en las categorías de *entre analfabeto y literal*, *literal* y *relaciona información*, tenemos que tampoco se aprecia

ningún patrón específico que tenga que ver con la edad, los años de estudio, el centro educativo al que asisten o si son de medio urbano o rural. Tal y como se señaló en la descripción del grupo *alfabetizado estadísticamente*, lo que parece hacer la diferencia y que permite a los entrevistados lograr ese nivel o acercarse a él es el haber contado con una experiencia escolar temprana adecuada que les permitió tener una formación numérica rudimentaria pero consistente y cumplir así con uno de los requisitos que señala Gal (2000): *poseer nociones matemáticas fundamentales, tales como: un sentido numérico y, sobre todo, conceptos como el de porcentaje*. Este grupo también cuenta con un interés por conocer y comprender su entorno (aunque no se pudo valorar cuán amplio es éste), lo que refleja el *componente de disposición* que menciona Gal.

Como contraparte, tenemos el caso de quienes no tuvieron la oportunidad de asistir a la escuela en la infancia o sólo lo hicieron un par de años, aprendieron a leer y escribir hasta sus años de juventud e incluso en la edad adulta<sup>4</sup> y sus condiciones de vida han sido muy difíciles. En este grupo predominan las mujeres, lo que refleja una lamentable situación de desigualdad que se hace aun más notoria en sus condiciones laborales (la mayoría de ellas eran empleadas domesticas o se dedicaban al hogar). Además, en su mayoría, estas personas nacieron y crecieron en zonas rurales marginadas, aunque en el momento de las entrevistas vivían en zonas urbanas.

## CONCLUSIONES

El primer reto que tiene que enfrentar un usuario de información estadística es comprender el valor y sentido de las cifras que se muestran en tablas y gráficas estadísticas, en especial cuando se trata de números grandes, los cuales se utilizan mucho particularmente para hacer referencia a poblaciones y fenómenos diversos.

Una dificultad importante tiene que ver con la tarea de leer una serie de números que hacen referencia a un fenómeno (variable), tarea que se complica cuando se presentan simultáneamente varias mediciones de más de una variable. Las tablas y gráficas son una de las principales aportaciones de la estadística por su gran potencial comunicativo y por su capacidad de síntesis. Por ello, resulta

---

<sup>4</sup> Incluso una de las personas entrevistadas, una joven de origen indígena, no aprendió el español sino hasta la adolescencia.

relevante que todas las personas cuenten con habilidades que permitan interpretarlas y tomar decisiones razonadas a partir de su interpretación.

A partir del análisis de los 28 casos de usuarios de la EBPIA aquí presentados, podemos resaltar algunas condiciones que parecen favorecer el desarrollo de una alfabetización estadística. Un aspecto decisivo es contar con una escolarización temprana, aunque sea incompleta. Lo idóneo es que todas las niñas y niños inicien y concluyan sus estudios básicos en la infancia y adolescencia. Por desgracia, es previsible que la deserción en primaria y secundaria siga existiendo en México durante varios años más, pues no es sencillo revertir índices como los mostrados para el ciclo 2006-2007, con un porcentaje de deserción en el ámbito nacional en primaria de 1.2% y de 7.3% en secundaria (véanse los datos oficiales de la SEP, 2008).

Otro aspecto importante es que las personas, que por alguna razón no pudieron concluir sus estudios básicos en la edad correspondiente, reconozcan y valoren la utilidad que los saberes escolares tienen para su vida personal y laboral, lo que puede ayudarlos a tener una reinserción más provechosa a los sistemas escolarizados o semiescolarizados de educación básica.

Para quienes son usuarios de la EBPIA –y para quienes lo serán en los próximos años–, es necesario que cuenten con las condiciones y situaciones formativas que les permitan el desarrollo de las habilidades estadísticas básicas. Se puede partir del texto de *Información y gráficas* (INEA, 2003b) para que los usuarios de estos servicios se familiaricen con las representaciones numéricas de fenómenos de su entorno y con los convencionalismos de las gráficas; sin embargo, a juzgar por los resultados obtenidos, esto no es suficiente. El módulo de *Información y gráficas* puede ser el inicio y un pretexto para el desarrollo de otras actividades de análisis de datos que podrían estar relacionadas con temáticas que, como se pudo detectar con las entrevistas, son de interés de los usuarios, como por ejemplo los temas de salud, sexualidad, drogadicción, familia, etc. También podrían considerarse datos del entorno donde viven y trabajan estos usuarios y, sobre todo, las situaciones cotidianas y laborales que enfrentan y que al parecer incorporan la exigencia de leer tablas y gráficas estadísticas.

Otro problema adicional es que, en la mayoría de las modalidades del subsistema de la EBPIA, no se cuenta con un equipo de educadores profesionales. Con un grupo de asesores voluntarios que sólo reciben capacitaciones breves no pueden ofrecerse a los usuarios las condiciones para una adecuada alfabetización estadística, a pesar de que el libro del módulo *Información y gráficas* sea un material útil e interesante.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ávila, Alicia, Daniel Eudave, José Luis Estrada y Efraín Alcalá (2008), *Matemáticas y educación básica de jóvenes y adultos: estudio a través de la voz y el saber de los usuarios*, Informe final de investigación, México, UPN/UAA/IEA.
- Batanero, C., J. D. Godino, D. R. Green, P. Colmes y A. Vallecillos (1994), "Errors and difficulties in understanding elementary statistical concepts", *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, vol. 25, núm. 4, pp. 527-547.
- Barquero, B., W. Schnotz y S. Reuter (2000), "Habilidades en la comunicación visual de conocimientos mediante gráficos en adolescentes y adultos", *Infancia y aprendizaje*, vol. 90, pp. 71-87.
- Curcio, F. R. (1987), "Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs", *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 18, núm. 5, pp. 382-393.
- Gal, I. (2000), "Statistical Literacy: Conceptual and instructional issues", en D. Coben *Perspectives on adults learning mathematics: Research and practice*, Países Bajos, Kluwer Academic Publishers, pp. 135-150.
- INEA (sf), *Modelo de Educación para la vida y el Trabajo (MEVYT)*, consulta realizada el 7 de enero de 2008 en [www.inea.gob.mx/index.php?id=36](http://www.inea.gob.mx/index.php?id=36).
- (2003a), *Información y gráficas. Guía del asesor*, México, Instituto Nacional para la Educación de los Adultos.
- (2003b), *Información y gráficas. Libro del adulto*, México, Instituto Nacional para la Educación de los Adultos.
- (2009), *Sitio oficial del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos, México*, consulta realizada el 29 de enero de 2009 en [www.inea.gob.mx](http://www.inea.gob.mx).
- Murray, S. e I. Gal (2002), "Preparing for diversity in statistics literacy: institutional and educational implications", en *Proceeding of the 6° International Conference on Teaching Statistics*, Sudáfrica.
- Postigo, Y. y J. I. Pozo (2000), "Cuando una gráfica vale más que 1 000 datos: la interpretación de gráficas por alumnos adolescentes", *Infancia y aprendizaje*, vol. 90, pp. 89-110.
- SEP (1993a), *Plan y programas de primaria*, México, Secretaría de Educación Pública.
- (1993b), *Plan y programas de secundaria*, México, Secretaría de Educación Pública.

- (2006), *Educación básica. Secundaria. Plan de estudios 2006*, Dirección General de Desarrollo Curricular, Subsecretaría de Educación Básica de la Secretaría de Educación Pública (1a. ed.), ([www.reformasecundaria.sep.gob.mx/doc/programas/2006/planestudios.pdf](http://www.reformasecundaria.sep.gob.mx/doc/programas/2006/planestudios.pdf)).
- (2008), *Sistema educativo de los Estados Unidos Mexicanos, principales cifras, ciclo escolar 2006-2007*, México, Secretaría de Educación Pública.

## ANEXO

### REACTIVO DEL MÓDULO “INFORMACIÓN Y GRÁFICAS”

#### I. TABLA DE DATOS ESTADÍSTICOS

Nacimientos por estado, 1990-2005

Entidad federativa	1990	1995	2000	2005
Aguascalientes	24 150	24 542	22 790	20 875
Quintana Roo	18 949	20 406	20 832	21 827

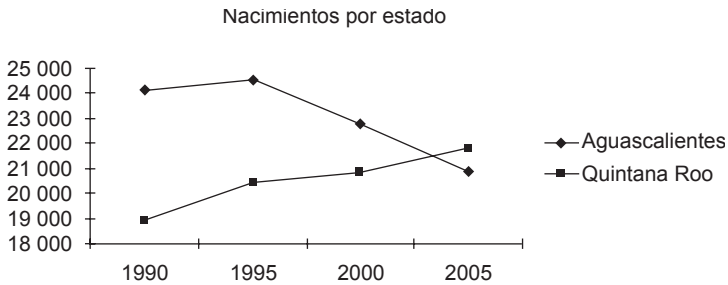
Fuente: Estimaciones del Consejo Nacional de Población

1. ¿De qué tratan los datos de la tabla?
2. ¿En qué año fue mayor el número de nacimientos en Quintana Roo?
3. ¿En qué estado hubo un mayor número de nacimientos en el año 2005?
4. ¿Cuál será aproximadamente el número de nacimientos para el año 2010 en Aguascalientes?
5. ¿Cuál será aproximadamente el número de nacimientos para el año 2010 en Quintana Roo?



## II. GRÁFICA DE LÍNEAS

Con la información de la tabla anterior, se elaboró la gráfica siguiente. Revisala con cuidado y contesta las preguntas.



1. ¿En qué año hay una mayor diferencia en el número de nacimientos de los dos estados?
2. ¿Cómo son los cambios a través del tiempo del número de nacimientos en el estado de Aguascalientes?
3. ¿Cómo son los cambios a través del tiempo del número de nacimientos en el estado de Quintana Roo?

## DATOS DEL AUTOR

### **Daniel Eudave Muñoz**

Departamento de Educación, Universidad Autónoma de Aguascalientes,  
México  
deudave@correo.uaa.mx