

---

# UNA PROPUESTA DIDÁCTICA EN TORNO A UN TEMA DE ESTADÍSTICA PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

---

MARÍA FABIANA FERREYRO MARTÍNEZ

JAVIER ORGANISTA SANDOVAL

## RESUMEN:

Se presenta una propuesta didáctica, basada en el conocimiento significativo por recepción de Ausubel, para un tema de Estadística, aplicado a estudiantes de Psicología de la materia Estadística Descriptiva del tronco común de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California.

Los instrumentos desarrollados son: un examen diagnóstico, un cuaderno didáctico para el estudiante y un examen de conocimientos. Para ambos exámenes se inició un proceso de validación de contenido.

Los participantes se mostraron positivos frente a la nueva didáctica, aunque subsisten aspectos de preferencia por la enseñanza tradicional. Los resultados muestran que, a pesar de que en el diagnóstico se detectaron dificultades para anclar el nuevo conocimiento, se obtuvieron mejores aprendizajes en Estadística, a partir de la aplicación del modelo didáctico propuesto.

**PALABRAS CLAVE:** Didáctica de la Estadística, aprendizaje significativo por recepción.

## INTRODUCCIÓN

La Estadística es una rama de las matemáticas que ha cobrado auge con el desarrollo de la tecnología; además brinda apoyo a muchas ciencias e incluso es parte de la vida cotidiana de este mundo globalizado en que vivimos (Batanero, 2001). Esto pone en evidencia la necesidad de la educación estadística tanto para el uso de esta herramienta en la sociedad como para la especialización en las ciencias.

La enseñanza tradicional de la Estadística consiste, a grandes rasgos, en confrontar al estudiante con la definición de conceptos y fórmulas para luego

---

indicar una *larga lista repetitiva* de ejercicios similares y memorísticos. Este tipo de aprendizaje es caracterizado por Ausubel, Novak y Hanesian (1983) como *repetitivo por recepción*. En la enseñanza tradicional pocas veces se presentan a los alumnos situaciones que requieren, después de su lectura e interpretación, una explicación de su contexto.

Sin embargo, existe otra postura, originada en las matemáticas. Ya en 1956, la XIX Conferencia Internacional de Instrucción Pública, organizada por la UNESCO (como se cita en Santaló, Varela y Guasco, 1986, pp. 37-38), propuso una serie de recomendaciones para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, entre ellas considerar “que el conocimiento matemático nace y se desarrolla por la interiorización de las acciones concretas y la organización de los esquemas operatorios” por lo tanto es necesario “conceder prioridad a la reflexión y al razonamiento más bien que al entrenamiento y a la memorización”.

De acuerdo con estas recomendaciones, Estados Unidos de América, Gran Bretaña, España, entre otros países, han realizado numerosos estudios en busca de una didáctica de la Estadística que propicie su aprendizaje. En su mayoría, han coincidido en una *fundamentación constructivista* (Batanero, 2001; Garfield, 2002; Moore, 1997).

Congruente con lo citado en el párrafo anterior, el presente documento plantea una propuesta didáctica, fundamentada en estrategias constructivistas, para un tema de Estadística Descriptiva, destinada a estudiantes del ciclo básico universitario. Para ello, se recurrió al desarrollo de tres instrumentos: un diagnóstico, un cuaderno didáctico para el estudiante y un examen de conocimientos, con la intención de observar sus bondades y limitaciones tras su aplicación.

## **REFERENTES TEÓRICOS - PROBLEMA**

Los conceptos claves que guían la mayoría de los trabajos revisados a nivel internacional (Batanero, 2001; Garfield, 2002) y nacional (Camarena, 2003), como necesidades básicas de los cursos introductorios a nivel superior, son

---

*aprendizaje activo* y la adquisición de un *pensamiento estadístico*. En los primeros cursos, este pensamiento debe concentrarse en obtener hábitos acerca de lo necesario para un consumidor informado en esta área y adquirir habilidades para manejar datos reales.

Del amplio abanico de tendencias que presenta el constructivismo, se cita a continuación el concepto sobre el cual se fundamentó esta investigación: El *aprendizaje significativo por recepción*, sustentado por Ausubel desde el Cognitivismo.

En el aprendizaje *por recepción*, el contenido total a aprender se presenta al alumno en su forma final. El estudiante debe internalizarlo. Por otro lado, el aprendizaje *significativo* requiere dos condiciones, que: a) el objeto de aprendizaje pueda relacionarse, de modo sustancial y no arbitrario, con lo que el alumno ya sabe y b) el estudiante adopte la actitud de aprendizaje significativo. Si faltara alguna de estas condiciones, se daría un aprendizaje *por repetición*, el estudiante incorporaría los conceptos o procedimientos, simplemente, de modo arbitrario (Ausubel *et al.*, 1983).

Ausubel *et al.* (1983) y Ausubel (2002) postulan que el *aprendizaje significativo por recepción* (ver figura 1) es un proceso intrínsecamente *activo* e importante en la educación superior porque es necesario para adquirir y almacenar una cuantiosa información en cualquier campo del conocimiento, especialmente cuando la enseñanza es a ese nivel.

En México, a nivel superior, el desarrollo de la investigación en educación estadística es escaso, como se señala en la serie *La Investigación Educativa en México 1992-2002* publicada por el Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE). En el caso particular de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), la enseñanza de la Estadística es parte del currículo de las ciencias formales y naturales y también de las ciencias sociales. Por lo tanto, la UABC se encuentra con la necesidad de formar a sus estudiantes en el área de Estadística y de brindarles las herramientas básicas de dicha disciplina a los

---

futuros profesionistas; lo que conlleva a aunar esfuerzos para la construcción de una didáctica eficaz, con maestros capacitados para su aplicación.

Con base en lo expuesto, se buscó presentar a la Estadística, de manera que el alumno fuese parte activa de la construcción de su aprendizaje. La pregunta que guió la investigación es:

*A partir del diseño e implementación de una propuesta didáctica para la Estadística, basada en estrategias constructivistas, ¿es posible mejorar el aprendizaje de esta ciencia? Y en caso afirmativo, ¿en qué medida?*

### **OBJETIVO**

Desarrollar y evaluar una propuesta didáctica, basada en el conocimiento significativo por recepción, para un tema de Estadística en el nivel universitario.

### **MÉTODO**

El presente estudio se basó en un enfoque descriptivo exploratorio; para ello se recurrió al desarrollo, aplicación y evaluación de tres instrumentos.

### **Participantes**

La población con la cual se realizó la experiencia se constituyó de estudiantes de la carrera de Psicología que cursaban la materia Estadística Descriptiva durante el 3er. semestre del tronco común de Ciencias Administrativas y Sociales de la UABC, y sus respectivos maestros; en el periodo escolar de 2006-2. Se consideraron dos grupos: Grupo A que se conformó con los estudiantes del turno matutino y Grupo B, con los del turno vespertino.

### **Instrumentos**

A continuación, se presenta una breve descripción de los instrumentos que se diseñaron y aplicaron: un examen diagnóstico, un examen de conocimientos y un cuaderno didáctico para el estudiante.

---

### *Examen diagnóstico*

Ausubel (2002) postula que todo aprendizaje sólo será posible si el estudiante utiliza los conocimientos que ya posee. Según este autor, el aprendizaje de conceptos exige que existan conceptos previos en el estudiante sobre los cuales anclar el nuevo. Así también, el aprendizaje de procedimientos requiere satisfacer los requisitos teóricos y prácticos necesarios que entrarán en juego en el *nuevo* procedimiento. Por lo tanto, se diseñó un examen diagnóstico, de acuerdo con la organización que muestra la tabla I, que pretendió caracterizar la cantidad y calidad de dominio de los conceptos y habilidades básicas con que contaba el estudiante, para aprender el tema de Estadística propuesto en este trabajo. La figura 2 muestra, a modo de ilustración, dos reactivos tomados de dicho examen.

Para propiciar la validez de contenido, se utilizó primero el método de jueceo y luego, un pilotaje. El jueceo se realizó con apoyo de un panel de expertos conformado por cuatro especialistas relacionados con la materia de Estadística. Los ítems fueron aceptados si se contaba con un 75% de acuerdo; los que no, fueron rechazados o se modificaron según las sugerencias de los jueces.

El pilotaje se realizó con 18 estudiantes del tronco común de la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la UABC, que al mes siguiente cursarían la materia Estadística Descriptiva. Como resultado, se obtuvo un examen de dificultad media (0.51), con un índice de discriminación promedio de los ítems de 0.39 (en cada uno de ellos igual o superior a 0.20). También se encontró una adecuada confiabilidad del instrumento (0.76). Tales indicadores son signos de una calidad técnica aceptable del examen.

### *Examen de conocimientos*

Este examen (ver tabla II) se construyó con el propósito de determinar el aprendizaje adquirido por el alumno después de emplear, bajo la guía del docente del curso, el cuaderno didáctico del estudiante. Para su elaboración se

---

consideraron los objetivos del *Statistical Reasoning Assessment* (SRA) cuya traducción sería Evaluación de Razonamiento Estadístico, de tipo criterial y de opción múltiple, que se aplica a estudiantes universitarios de Estados Unidos de América. Un concepto importante que se pretende evaluar con el SRA es el pensamiento estadístico, entendido como la forma en que las personas razonan con la Estadística y le dan sentido a la información obtenida con ella (Garfield, 2002). Los siguientes son los objetivos del tema: *razonamiento de datos estadísticos y de gráficos que representan esos datos*, tomados de dicha evaluación y que se utilizaron para la elaboración del examen de conocimientos.

- a) Reconocer y categorizar datos como cualitativos o cuantitativos, discretos o continuos; y conocer el tipo de datos que conducen a un tipo particular de tabla o gráfica.
- b) Comprender la forma en que un gráfico representa un grupo de datos; conocer cómo modificar un gráfico para una mejor representación de datos.

A modo de ilustración, se presentan en la Figura 3, dos ejercicios extraídos del examen de conocimientos, tal cual se utilizó en la aplicación final.

En lo que respecta a la validación del instrumento, se utilizó el mismo método de jueceo que para el diagnóstico. El pilotaje se realizó con 30 estudiantes que habían cursado la materia de Estadística Descriptiva uno o dos semestres anteriores en la Facultad de Ciencias Administrativas de la UABC. Este análisis permitió detectar problemas, tanto de discriminación como de dificultad de los ítems de la prueba. Como consecuencia, se decidió revisar profundamente el instrumento y modificar o eliminar aquellos reactivos con problemas.

### **Cuaderno didáctico del estudiante**

Para el diseño de este cuaderno, el aprendizaje significativo por recepción, propuesto por Ausubel, fundamentó la estructura de presentación de conceptos y procedimientos.

---

Los temas incluidos son: distribución de frecuencias: absolutas, relativas y acumuladas; y gráficas: de pastel, de barra, histograma y polígono de frecuencias. Estos respetan el programa de estudios correspondiente de la materia Estadística Descriptiva de la carrera de Psicología (UABC, 2004). En la Figura 4 se muestran la primera página y los dos últimos ejercicios de la parte de desarrollo de contenidos del cuaderno.

La Tabla III presenta una síntesis de la estructura de cada de sus tres secciones.

### **Intervención**

La experiencia se desarrolló durante el periodo que duró la carga horaria asignada al tema de *Distribución de frecuencias* de la materia de Estadística Descriptiva del semestre 2006-2. Al total de alumnos (Grupos A y B) se le aplicaron el diagnóstico y el examen de conocimientos. Solamente el Grupo B utilizó el cuaderno didáctico (ver tabla IV).

### **RESULTADOS**

Los resultados se organizaron de la siguiente manera: breve descripción de los estudiantes participantes y sus desempeños académicos, y una descripción resumida de lo obtenido tras la aplicación de cada uno de los tres instrumentos.

#### **Descripción de los participantes y sus desempeños**

Después de la depuración de los datos, resultaron: 27 alumnos en el Grupo A y 21 en el Grupo B. A modo de síntesis, se cita que los estudiantes fueron mayormente de género femenino (más del 60%), con edad promedio de 23.5 años, la mayoría entre los 18 y 23 años. Más del 80% había ya cursado alguna materia de Estadística y alrededor del mismo porcentaje había realizado su bachillerato en escuela pública.

---

En cuanto a sus desempeños de bachillerato y UABC, y las calificaciones obtenidas en el diagnóstico y examen de conocimientos, se resumieron (con su promedio y desviación estándar) en la tabla V.

Paralelamente, se analizaron correlaciones entre las variables. Los aspectos a destacar son:

- En el grupo A se observó un descenso en las calificaciones del examen de conocimientos con respecto al diagnóstico (significativo al nivel 0.05, de acuerdo con la prueba *t-student* para datos en parejas). En el grupo B, se dio un aumento (aunque no significativo).
- Se detectó una correlación positiva significativa al nivel de 0.01 entre los grupos y las calificaciones del examen de conocimientos. Es decir, los estudiantes del grupo B obtuvieron, significativamente, mejores resultados que los del Grupo A.

### **Diagnóstico**

Tras la aplicación del diagnóstico, en general, los promedios de dificultad y de discriminación, y el nivel de confiabilidad se mantuvieron similares. Del análisis de reactivos se pudieron detectar las falencias compartidas por ambos grupos (ver tabla VI).

### **Examen de conocimientos**

A partir de los cambios realizados al instrumento después del pilotaje, el examen de conocimientos mejoró en casi todos sus ítems. Los resultados revelan, si se considera al total de los estudiantes, que se trató de un examen de dificultad un poco inferior a la media (0.46), con una buena discriminación general (0.40) y una confiabilidad de 0.63. Hubo tres ítems con discriminación positiva inferior a 0.20, el resto superaron ese valor.

En la tabla VII se destacan algunos datos que se creen relevantes.

---

### Percepción de los estudiantes acerca del cuaderno didáctico del estudiante

Una de las formas en que se evaluó la didáctica utilizada, fue a través de una escala de opinión a los estudiantes. La encuesta incluyó 52 ítems en escala de Likert de cinco elecciones que van desde “totalmente en desacuerdo” a “totalmente de acuerdo”. Convertidos los enunciados en proposiciones favorables, se utilizó una escala de 0 a 4 para las respuestas, de la siguiente manera: totalmente en desacuerdo (0), en desacuerdo (1), indeciso (2), de acuerdo (3) y totalmente de acuerdo (4).

Los estudiantes aseguraron que el docente utilizó el cuaderno del estudiante para el desarrollo de sus clases (calificación: 3.9). En lo que refiere específicamente a las partes del cuaderno, la Tabla VIII resume que, en promedio, las partes del cuaderno fueron más útiles que claras y más claras que completas. Los más útiles, fueron los ejemplos y luego, los ejercicios (estos últimos calificados con 3.3, en cuanto a si fueron resueltos por los estudiantes). Por otro lado, los conceptos parecieron estar más claros que los procedimientos. Lo menos claro y completo, el mapa conceptual. La bibliografía fue lo menos útil. Sin embargo, en cuanto al grado de consulta, se debe destacar que el mapa conceptual y la bibliografía dicen haber sido visitados con una calificación no superior a 2.1.

### CONCLUSIONES

Del análisis de resultados, se desprende que, si bien los estudiantes tienen un buen nivel académico, no contaban con los conocimientos básicos necesarios para aprender los conceptos y procedimientos de Estadística presentados en el cuaderno del estudiante, una de las condiciones para lograr un aprendizaje significativo.

Los resultados sugieren que la aplicación de la propuesta didáctica fue positiva, los aprendizajes resultaron mejores en el Grupo B, a pesar de que no contaban con todos los elementos de anclaje para que la instrucción fuese más efectiva. Es decir, que los otros dos elementos que citan Ausubel *et al.* (1983)

---

para que se produjera un aprendizaje significativo por recepción, que son: **actitud de aprendizaje significativo** en los estudiantes y **un material de aprendizaje con significado lógico**, sí se dieron.

En general, los resultados de la aplicación del cuaderno didáctico fueron favorables, desde el punto de vista del maestro y los alumnos. El cuaderno del estudiante les pareció de gran utilidad para que la instrucción fuese organizada y más clara. Sin embargo, todavía subsisten aspectos de preferencia por la enseñanza tradicional. La descripción que aportaron los alumnos acerca de su deseo de aprender y la evaluación de sus aprendizajes manifiesta un perfil de enseñanza tradicional de la Estadística.

Se puede concluir que, si bien el estudio presenta aspectos limitantes (la investigación fue realizada con una población pequeña, los resultados no pueden generalizarse); la propuesta didáctica aportó evidencias de ayudar al aprendizaje de Estadística, y presenta un gran potencial que invita a continuar su desarrollo.

Algunas sugerencias a tener en cuenta en el futuro son: 1) extender la investigación a otras carreras de la Facultad de Ciencias Sociales y Administrativas de la UABC, para comparar con los resultados obtenidos; 2) ampliar el cuaderno del estudiante a otros temas de Estadística Descriptiva y 3) buscar un tiempo y un espacio, dentro del ámbito universitario, para remediar los errores matemáticos básicos en los estudiantes, y así propiciar elementos de anclaje para los futuros aprendizajes en Estadística.

## **REFERENCIAS**

- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Paidós.
- Ausubel, D.; Novak, J. y Hanesian H. (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo* (2da. ed.). México: Trillas.
- Batanero, C. (2001). *Presente y futuro de la educación estadística* (Proyecto BSO2000-1507). Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.

- 
- Camarena, P. (2003). "Investigación educativa en matemáticas del nivel superior", en López y Mota, Á (coord). I. *Investigación educativa en matemáticas del nivel superior*, La investigación educativa en México 1992-2002, vol. 7-(cap. 4, pp. 275-337). México: COMIE.
- Garfield, J. (2002). "The challenge of developing statistical reasoning", *Journal of Statistics Education*, 10 (3) (consultado: 25 de febrero de 2005, en <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/garfield.html>)
- Moore, D. (1997). "New pedagogy and new content: the case of statistics", *Internacional Statistics Review*, 65, 123-165 (consultado: 20 de febrero de 2005, en <http://www.stat.purdue.edu/~dsmoore/articles/PedagogyContent.pdf>).
- Popham, W. (2000). *Modern educational measurement: Practical guidelines for educational leaders* (3ra. ed.). Needham, Estados Unidos de América: Allyn & Bacon.
- Santaló, L. A.; Varela, L. N. y Guasco, M. J. (1986). *Matemática: metodología de la enseñanza* (vol. 1). Buenos Aires: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas/ Prociencia.
- UABC (abril 2004). *Programa de asignatura Estadística Descriptiva*, manuscrito no publicado, Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales, Ensenada, Baja California, México.

**ANEXO**

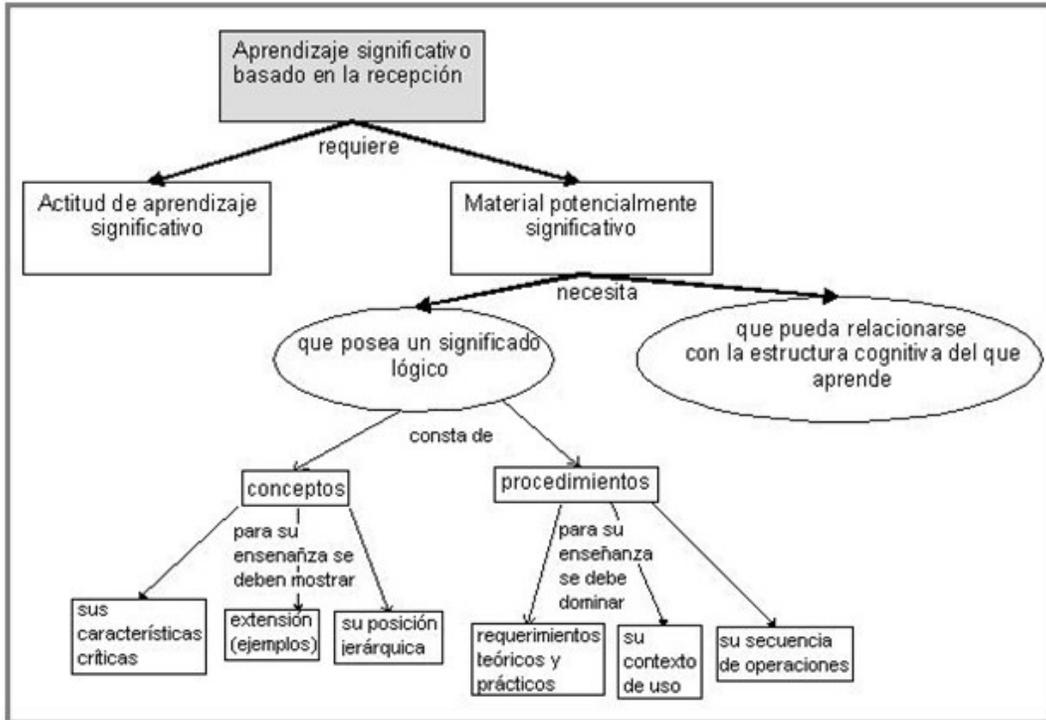


Figura 1. Esquema de aprendizaje significativo por recepción

Tipo de examen – Características	Niveles de dificultad a evaluar	Conceptos y procedimientos a evaluar	Concepto de Estadística al que prepara
<p>Criterial. 24 ítems de opción múltiple. Formato mejor respuesta. Cuatro opciones (a, b, c, d). Quinta opción: "no sé" (e). Calculadora permitida.</p>	<p>Énfasis en los niveles de: conocimiento, comprensión y aplicación de la taxonomía de Bloom (Popham, 2000).</p>	<p>Proporcionalidad directa → Porcentaje.</p>	<p>Frecuencia relativa, frecuencia relativa o acumulada porcentual. Probabilidad Construcción de gráficas</p>
		<p>Fracción, operatoria con racionales (entre 0 y 1).</p>	<p>Frecuencia relativa. Probabilidad</p>
		<p>Desigualdades numéricas.</p>	<p>Comparación de frecuencias. Intervalos</p>
		<p>Tabla (fila y columna).</p>	<p>Distribución de frecuencias en tablas. Lectura de información en tablas</p>
		<p>Ejes coordenados → Escalas</p>	<p>Gráficas</p>
		<p>Conceptos: superar, no superar, ser inferior, entre, desde, hasta.</p>	<p>Frecuencia acumulada. Lectura de frecuencias por intervalos</p>

Tabla I. Organización del examen diagnóstico

**11.** La siguiente lista presenta las calificaciones de 20 exámenes de Estadística

6	5	7	8	9	8	6	5	4	7
6	10	10	5	8	7	5	4	9	4

De la lista se puede inferir que:

- a) son trece las calificaciones superiores o iguales a 6.
- b) son trece las calificaciones superiores a 6.
- c) siete exámenes no superaron la calificación 6.
- d) diez exámenes tuvieron calificación inferior a 6.
- e) No sé.

**19.** Según las estadísticas, el 75% de los mexicanos consume refrescos con las comidas. Esto significa que:

- a) 3 de cada 4 mexicanos consumen refrescos con las comidas.
- b) 75 mexicanos consumen refrescos con las comidas.
- c) se entrevistaron 100 mexicanos y, de ellos, 75 consumen refrescos con las comidas.
- d) de cada 100 comidas, en 75 se consumen refrescos.
- e) No sé.

Figura 2. Ítems 11 y 19 del examen diagnóstico

Tabla II. Dominio a evaluar en el examen de conocimientos. No. del ítem y nivel taxonómico

Nivel Taxonómico	Concepto	Conocim.	Comprensión	Aplicación	Análisis	Total de ítems
	Conceptos estadísticos básicos		6. lectura de datos en una tabla			1
	Frecuencia absoluta	1. Definición	18. Lectura de datos.	2. Construcción de tabla (N)		3
	Frecuencia absoluta por intervalo		10*. Diferencia entre frec. acumulada y frec. absoluta por intervalo	5. Construcción de tablas		2*
	Frecuencia relativa		8. Usos de la frecuencia relativa	11. Cálculo de porcentaje	7. Variables con datos compartidos (intersección no vacía)	3
	Frecuencia acumulada	15. Definición	10*. Diferencia entre frecuencia acumulada y frecuencia absoluta por intervalo	14. Cálculo de frecuencia acum. % a partir de tabla 20. Cálculo a partir de una gráfica		4*
	Gráfica de pastel	17. Usos del tipo de gráfica	19. Lectura de gráfica	9. Graficar		3
	Gráfica de barras		3. Gráfico más apropiado			1
	Histograma		13. Gráfico más apropiado	4. Calcular Intervalos de distinta amplitud		2
	Polígono de frecuencias		16. Traducción de la definición		12. Análisis del porqué de un error gráfico	2
	Total de ítems	3	8	7	2	20

(\*) El ítem 10 aparece en dos conceptos porque pretende evaluar si el estudiante puede distinguir la diferencia entre la frecuencia absoluta y la acumulada (ambas por intervalo).

6. En una población de 25 familias se ha registrado la variable "número de autos que tiene cada familia" y se ha obtenido la siguiente tabla:

N° de autos	N° de familias
0	2
1	12
2	7
3	3
4	1
<b>N</b>	<b>25</b>

De la tabla se puede inferir que el **número total de autos** es:

- a) 10
- b) 25
- c) 39
- d) 41
- e) No sé.

17. ¿Para qué tipo de variables se utiliza, preferentemente, la gráfica de pastel?

- a) Cualitativas.
- b) Cuantitativas continuas.
- c) Cuantitativas discretas y continuas.
- d) Todo tipo de variables.
- e) No sé.

Figura 3. Ítems 6 y 17 del examen de conocimientos

Tabla III. Estructura del cuaderno didáctico del estudiante

Parte	Contenido	Sustento teórico
I. Introducción	Presentación del material y su objetivo Metas del estudiante Lista de contenidos Enfoque pedagógico Bibliografía sugerida Cómo se evaluará el aprendizaje	Organizadores previos que proporcionen una estructura de lo que se quiere aprender (Ausubel, 2002)
	Mapa Conceptual	Jerarquía conceptual de la Estadística en la que se encuadra el contenido del cuaderno y sus relaciones con aprendizajes anteriores y próximos.
II. Glosario	Lista, con definiciones y comentarios, de conceptos que aparecen en el cuaderno y pueden parecer oscuros al estudiante.	Necesidad de conocer los elementos sobre los cuales poder <i>anclar</i> el nuevo aprendizaje (Ausubel, 2002).
III. Desarrollo de contenidos	Definiciones de conceptos y procedimientos Ejemplos y no ejemplos Actividades a desarrollar por el alumno.	Según Ausubel <i>et al.</i> (1983) "Conceptos: con a) sus características críticas, b) su extensión mediante ejemplos y no ejemplos y c) su posición jerárquica. Procedimientos: con a) el conocimiento de los requisitos teóricos y prácticos que entrarán en juego en el "nuevo" procedimiento, b) su contexto de uso y c) la secuencia de operaciones.

### Distribución de frecuencias

Este cuaderno está dedicado a la distribución de frecuencias. Como ya lo habrás observado en el mapa conceptual, este tema es una de las partes fundamentales de la Estadística Descriptiva. Para un mejor desarrollo, hemos dividido el tema en cuatro conceptos: frecuencia absoluta, frecuencia relativa, frecuencia acumulada y las gráficas asociadas a las diferentes distribuciones. Finalmente, comentamos acerca de la engañosa que puede ser la Estadística si se hacen cambios en la representación gráfica de los datos.

#### 1. Distribución de frecuencias absolutas

Lo interesante de la Estadística es que maneja grandes conjuntos de datos. Si esos datos aparecen enlistados sin ningún orden, la información no resulta muy valiosa. Se necesita ordenarlos de manera que se conviertan en una colección clara y manejable. Para ello es útil la distribución de frecuencias.

**Distribución de frecuencias absolutas**

Es un listado, generalmente expresado a través de una tabla que asocia cada valor de una variable con su frecuencia absoluta. Frecuencia absoluta es el número de veces que un valor se repite. Notación:  $f$

Para ilustrar el concepto de distribución de frecuencias absolutas, veamos algunos ejemplos.

**Ejemplo 1**

La siguiente tabla muestra los resultados de una encuesta aplicada a 130 hombres del D. F. y del Estado de México acerca de las razones por las que consumen bebidas alcohólicas.

Variable	f
Metes para beber	54
Por diversión	47
Le gusta el sabor	18
Le gusta el efecto	10
Es bueno para la salud	6
Le da seguridad	3
Le encantan	130

Número de repeticiones

Fuente: Sección de consumo, Número 343, Septiembre de 2005

**32.** La tabla XXXV presenta información acerca de los porcentajes de nacimientos registrados en México por edad de la madre. La información fue tomada del libro *Indicadores sociodemográficos de México (1990-2000)* publicado por INEGI. Relaciona esta información con la que figura en el ejercicio 22 y elabora un pequeño informe comparativo.

Tabla XXXV. Porcentajes de nacimientos en México según edad de la madre

Edades	Porcentajes de nacimientos
Menores de 15	0.4
15 a 19	16.4
20 a 25	30.9
25 a 29	26.2
30 a 34	15.9
35 a 39	7.6
40 a 44	2.2
45 a 49	0.3
50 años o más	0.1

**33.** La siguiente gráfica (ver figura 28) apareció en el diario El viga del día 14 de febrero de 2006. ¿Qué crítica puedes hacerle a la misma?

Fuente: REFORMA con datos del Consejo Mexicano del Nopal y la Tuna

Figura 4. Páginas 1 y 45 del Cuaderno didáctico del estudiante

Tabla V. Medias y desv. estándar en bachillerato, UABC y exámenes en los grupos A y B

	Desempeño							
	Bachillerato		UABC		Diagnóstico		Exam. Conoc.	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Grupo A	9.0	0.7	9.2	0.6	5.5	1.3	3.7	1.2
Grupo B	8.7	0.6	8.9	0.6	5.3	1.4	5.8	1.4

Nota: Las calificaciones están en escala de 0 a 10.

Tabla VI. Dificultades detectadas en el examen diagnóstico según los conceptos o procedimientos evaluados y el nivel taxonómico. Grupos A y B.

Concepto o procedimiento	Nivel taxonómico	Porcentaje de error
Gráficas	Comprensión	93% (*)
	Análisis	92% (*)
Tablas	Comprensión: fila, columna	66%
Porcentaje	Comprensión	39%
	Análisis	90%
Operatoria elemental con fracciones	Aplicación	Al sumar: 42% Al dividir 67% Al convertir una fracción en su expresión decimal: 39%
Proporcionalidad	Comprensión	Concepto: 74% Gráfica: 76%

(\*) Ítems de mayor dificultad con discriminación positiva inferior a 0.20.

Tabla VII. Dificultades detectadas en el examen de conocimientos, según los conceptos o procedimientos evaluados y el nivel taxonómico. Grupos A y B.

Concepto o procedimiento	Nivel taxonómico	Comentarios
Tablas	Comprensión	Interpretación de datos: 36% de respuestas correctas
Frecuencia absoluta por intervalo	Aplicación	Construcción de tablas (65% de error).
Frecuencia relativa	Interpretación	Contexto de uso: 89% de error.
	Análisis	36% optó por porcentajes iguales de un mismo total, no sólo referían a un mismo valor absoluto, sino también a los mismos individuos.
Gráficas	Comprensión	Contexto de uso del histograma y del gráfico de barras, 60% de error para ambos ítems.
	Análisis	Causa de error en una gráfica (66% de respuestas incorrectas).

Tabla VIII. Análisis del indicador cuaderno del estudiante y algunos de sus aspectos

Indicador	Consulta	Utilidad	completitud	Claridad
Aprendizaje	-	2.9	2.8	-
Cuaderno	3.2	3.0	2.4	2.4
Mapa conceptual	2.1	2.5	2.5	2.3
Glosario	2.9	3.0	2.7	2.9
Ejemplos	3.3	3.6	3.0	3.0
Ejercicios	-	3.3	2.5	3.0
Bibliografía	2.1	2.4	2.8	-
Conceptos	-	-	-	3.0
Procedimientos	-	-	-	2.7
PROMEDIO	2.6	3.0	2.7	2.8

Nota: Los valores están expresados en escala 0-4.