



MATEMÁTICAS

Seminario Universitario para la Mejora
de la Enseñanza de las Matemáticas

Secuencia didáctica
Puntualidad

Presentación

Esta secuencia didáctica está diseñada con el propósito de posibilitar que los estudiantes comprendan la utilidad de los datos estadísticos en el análisis de situaciones, así como la necesidad de sus sistematización. A partir de esta sistematización que realicen los alumnos, se derivan otras secuencias relacionadas enfocadas a la construcción de conceptos de correlación, probabilidad y dependencia e independencia estocástica.

Todas las secuencias están organizadas con actividades de apertura, desarrollo y cierre, mediante las cuales se pretende plantear problemas a los estudiantes que los lleven al descubrimiento o reconstrucción de los conceptos que se desea enseñarles. Durante el desarrollo de las actividades, los estudiantes guardarán algunas evidencias de aprendizaje en portafolios electrónicos individuales, para favorecer la evaluación del proceso de aprendizaje.

Ficha técnica

Escuela Nacional Preparatoria (ENP)

Estadística y Probabilidad

**Colegio de Ciencias y Humanidades
(CCH)**

Estadística y Probabilidad I

Tema

Estadística Descriptiva

Objetivos

- Comprender la necesidad de los datos estadísticos, su sistematización y su adecuada lectura para la toma de decisiones, a través de una situación contextualizada y en la que se da la paradoja de Simpson, para que el estudiante sea consciente de los alcances y limitaciones de la información estadística.
- Sentar las bases para la comprensión de conceptos propios de los temas de datos bivariados y probabilidad, a partir de la representación tabular de información, y estableciendo las relaciones entre Estadística y Probabilidad para dotar al estudiante la visión

	integral de ambas disciplinas dentro de una misma ciencia.
Contenidos	<p>VARIABLES CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS.</p> <p>Representación tabular de información y lectura de la misma.</p> <p>Porcentajes.</p> <p>Interpretación de información estadística y sus conclusiones.</p>
Duración	Tres sesiones de 120 minutos cada una.
Población	Alumnos de quinto semestre del CCH y de sexto año de la ENP, inscritos en la materia de Estadística y Probabilidad. Grupos de aproximadamente 50 alumnos.
Recursos	Hojas de papel, lápices, calculadoras, computadoras con el paquete Fathom, proyector, pizarrón o pantalla, gises, reproductor de DVD.
Autor	Grupo de Formación de Profesores del SUMEM, Seminario Universitario para la Mejora de la Enseñanza de las Matemáticas.

Actividad de apertura

Actividad 1:

Recursos: Hojas de papel, lápices, calculadoras, pizarrón y gis o proyector, pantalla y computadora.

En la primera actividad de esta secuencia se plantea a los estudiantes la siguiente situación:

Un informe sobre el servicio de líneas aéreas mostró una serie de resultados con respecto a la puntualidad de dos aerolíneas a cinco destinos diferentes, en un determinado periodo. Las empresas consideradas fueron Volaris e Interjet, y los destinos sobre los que se reportó fueron Mazatlán, Los Cabos Huatulco, Cancún y Acapulco.

A Mazatlán, Volaris tuvo 559 vuelos, de los que 497 llegaron a tiempo; Interjet tuvo 811 con 694 en tiempo. A Los Cabos, Volaris despachó 233 vuelos y 221 llegaron a tiempo; Interjet mandó 5255 y 4849 llegaron a tiempo. Para Huatulco, Volaris mandó 232 viajes, de los que 212 llegaron a tiempo; en el caso de Interjet, hubieron 448 vuelos con 383 de ellos puntuales. En lo que hace a Cancún, Volaris tuvo 605 vuelos con 503 a tiempo; Interjet tuvo 449 y 320 llegaron a tiempo. Y para Acapulco, Volaris envió 2146 vuelos, de los que llegaron puntuales 1841; Interjet envió 262 y de ellos 201 llegaron en tiempo.

Representen los datos anteriores de manera que sea más clara la situación de cada aerolínea con respecto a la puntualidad en general y para los diferentes destinos. Compartan su propuesta con el grupo.



Si cuentan con tabletas, comparta el problema con Evernote para que los estudiantes puedan verlo desde sus dispositivos.

Primeramente deberá dividirse al grupo en equipos de aproximadamente cinco estudiantes, para que trabajen la actividad. Cada equipo recibirá una copia de la situación referente a las aerolíneas.

Solicite a los alumnos que busquen vías de representación que sean tanto claras de leer como de construir.

Observe los procedimientos que va desarrollando cada equipo. Debe tenerse cuidado que en las sistematizaciones exista una adecuada representación de la relación entre variables. Si tiene muchos estudiantes seleccione dos o tres representaciones diferentes para que sean compartidas con todo el grupo. Haga la selección teniendo en cuenta que sean representaciones diferentes y no necesariamente correctas.



Lo importante es llegar a una representación tabular en la que pueda compararse la puntualidad de las dos aerolíneas, tanto destino a destino a destino, como en lo general.

Al presentar sus propuestas ante el grupo, deberán explicar la situación que se detalla en el informe, de modo tal que pueda establecerse que su representación efectivamente es válida, además de que los estudiantes mostrarán que son capaces de explicar con claridad y certeza una situación por algún medio estadístico. Ayude a los estudiantes a observar que cada representación efectivamente muestre lo que dice el enunciado del reporte sobre las líneas aéreas.



Indique a todos los estudiantes que conserven una copia de la representación desarrollada por su equipo en sus portafolios individuales. Una alternativa es grabar una imagen fija con los teléfonos celulares.



Es muy importante que no se valide ninguna de las representaciones, dejando las opciones abiertas. De esta forma se incentiva la presentación de distintas alternativas y no la aprobación del profesor.



Si cuentan con tabletas, pida al equipo que proyecte su propuesta desde el dispositivo.

Seguramente habrá distintas representaciones, y no necesariamente tabulares. Discútase con el grupo cuál de todas las propuestas parece ser la más clara de leer y de explicar.

Finalmente el profesor propondrá la siguiente tabla, en caso dado de que no haya sido propuesta por ninguno de los equipos:

DESTINO	VOLARIS		INTERJET	
	VUELOS A TIEMPO	TOTAL DE VUELOS	VUELOS A TIEMPO	TOTAL DE VUELOS
Mazatlán	497	559	694	811
Los Cabos	221	233	4840	5255
Huatulco	212	232	383	448
Cancún	503	605	320	449
Acapulco	1841	2146	201	262
TOTAL	3274	3775	6438	7225

Plantee al grupo si esta representación efectivamente describe lo que arroja el reporte sobre puntualidad de las aerolíneas.

Se sugiere preguntar si sería posible presentar esta misma información de alguna otra forma, o usando alguna medida, para poder decidir cuál de las dos líneas aéreas es más puntual. La intención es llegar a la propuesta, por parte de los alumnos, de comparar los totales en términos porcentuales; es decir, qué tanto por ciento de los vuelos de cada línea aérea llegó a tiempo.

La propuesta de representación puede quedar así:

DESTINO	VOLARIS		INTERJET			
	VUELOS A TIEMPO	TOTAL DE VUELOS	VUELOS A TIEMPO	TOTAL DE VUELOS		
Mazatlán	497	559	694	811		
Los Cabos	221	233	4840	5255		
Huatulco	212	232	383	448		
Cancún	503	605	320	449		
Acapulco	1841	2146	201	262		
TOTAL	3274	86.7%	3775	6438	89.1%	7225

Como conclusiones, se discutirá el modo de calcular porcentajes, la ventaja de usarlos en la presentación de información estadística y la interpretación que se puede dar de ellos, haciendo hincapié en esta última parte.

Actividad 2:

Recursos: Hojas de papel, lápices y calculadoras; pizarrón y gis, o proyector, pantalla y computadora.

Se presentará a los alumnos la siguiente actividad:

Se pesó el contenido real de papas fritas dentro de las bolsas de presentación de 150 gramos, para dos marcas diferentes de botanas. Los resultados se muestran en la tabla.

Sabritas		Barcel	
153.751	150.935	170.989	167.935
152.517	150.207	148.796	164.703
150.616	146.956	152.027	123.618
149.066	151.571	106.576	168.22
148.553	144.834	177.655	161.451
148.634	151.789	82.952	157.28
147.889	147.922	93.8657	127.794
151.552	150.487	133.777	212.65
150.028	153.562	152.056	163.294
152.696	147.536	75.7483	146.276
152.148	149.389	193.999	178.922
152.188	151.833	123.038	138.426
148.366	151.132	172.8	152.135
150.218	150.015	134.366	139.455
152.643	148.772	115.665	168.974
150.152	150.824	140.301	161.324
150.148	149.194	131.932	163.445
148.337	150.309	99.2704	93.2396
146.953	151.392	129.727	138.887
148.755	150.407	205.994	123.572
153.133	149.675	130.801	141.532
152.648	148.943	195.769	213.491
154.082	150.08	142.551	162.149
149.574	151.024	131.298	112.386
150.287	147.273	218.587	99.1965

¿Conviene más comprar de alguna de las dos marcas en particular? Justifica tu respuesta.



Si cuentan con tabletas, comparta el problema con Evernote para que los estudiantes puedan verlo desde sus dispositivos.

Primeramente deberá dividirse al grupo en equipos de aproximadamente cinco estudiantes, para que trabajen la actividad. Cada equipo recibirá una copia de la situación referente a las bolsas de frituras.

Solicite a los alumnos que busquen vías para discriminar los resultados de cada marca que sean claras de interpretarse.

Observe los procedimientos que va desarrollando cada equipo. Debe tenerse cuidado que exista una adecuada manipulación de los valores de las variables. Si tiene muchos estudiantes seleccione dos o tres resultados diferentes para que sean compartidos con todo el grupo. Haga la selección teniendo en cuenta que sean resultados o procesos de cálculo y/o representaciones diferentes y no necesariamente correctas.



Lo importante es llegar al cálculo de las medias aritméticas, como medidas que permitan comparar los valores en ambas muestras.

Al presentar sus propuestas ante el grupo, deberán explicar la situación que se detalla en la investigación sobre las frituras, de modo tal que pueda establecerse que la comparación entre medias efectivamente es válida, además de que los estudiantes mostrarán que son capaces de explicar con claridad y certeza una situación por alguna medida estadística. Ayude a los estudiantes a observar que cada representación efectivamente muestre lo que dice el enunciado del reporte sobre el contenido en las bolsas de botanas.



Indique a todos los estudiantes que conserven una copia de la comparación desarrollada por su equipo en sus portafolios individuales. Una alternativa es grabar una imagen fija con los teléfonos celulares.



Es muy importante que no se valide ninguna de las representaciones, dejando las opciones abiertas. De esta forma se incentiva la presentación de distintas alternativas y no la aprobación del profesor.



Si cuentan con tabletas, pida al equipo que proyecte su propuesta desde el dispositivo.

Seguramente habrá distintas comparaciones, y no necesariamente por medio de las medias aritméticas. Discútase con el grupo cuál de todas las propuestas parece llevar a conclusiones más sustentadas.

Finalmente el profesor propondrá estos resultados, en caso dado de que no hayan sido propuestos por ninguno de los equipos:

$$\bar{x}_{\text{Sabritas}} = 149.981$$

$$\bar{x}_{\text{Barcel}} = 151.126$$

Con estos resultados, se discutirá en el grupo si, dado que solo se midieron 50 bolsas de cada marca –es decir, una muestra en cada caso–, puede decirse o no que ambas marcas están dando realmente los 150 gramos que ofrecen.

Actividades de desarrollo

Actividad 3:

Recursos: Tabla de representación planteada al final de la **Actividad 1**.

Se presentará a los alumnos la tabla que se construyó en la **Actividad 1**:

DESTINO	VOLARIS		INTERJET	
	VUELOS A TIEMPO	TOTAL DE VUELOS	VUELOS A TIEMPO	TOTAL DE VUELOS
Mazatlán	497	559	694	811
Los Cabos	221	233	4840	5255
Huatulco	212	232	383	448
Cancún	503	605	320	449
Acapulco	1841	2146	201	262
TOTAL	3274	3775	6438	7225

Se preguntará al grupo nuevamente si se puede concluir, a partir de los datos vaciados en la tabla, que Interjet es más puntual que Volaris.

Posteriormente se solicitará a los alumnos calcular el porcentaje de puntualidad da cada línea aérea para cada destino.

Observe los procedimientos que va desarrollando cada equipo. Debe tenerse cuidado que en las sistematizaciones exista un cálculo adecuado.



Lo importante es llegar a una representación tabular en la que pueda compararse la puntualidad de las dos aerolíneas, tanto destino a destino a destino, como en lo general, bajo representación porcentual.

DESTINO	VOLARIS		INTERJET			
	VUELOS A TIEMPO	TOTAL DE VUELOS	VUELOS A TIEMPO	TOTAL DE VUELOS		
Mazatlán	497	88.9%	559	694	85.6%	811
Los Cabos	221	94.8%	233	4840	92.1%	5255
Huatulco	212	91.4%	232	383	85.5%	448
Cancún	503	83.1%	605	320	71.2%	449
Acapulco	1841	85.8%	2146	201	76.7%	262
TOTAL	3274	86.7%	3775	6438	89.1%	7225



Indique a todos los estudiantes que conserven una copia de la representación desarrollada en sus portafolios individuales. Una alternativa es grabar una imagen fija con los teléfonos celulares.

Una vez que se tenga esta representación, deberá preguntarse de nuevo si Interjet es la más puntual de las dos.

Este fenómeno se conoce como *Efecto Yule-Simpson* o como *Paradoja de Simpson*, en el que la asociación que tienen dos variables en lo general, se invierte en lo particular. Esto puede deberse a las diferentes cantidades de observaciones entre los distintos casos particulares; igualmente puede indicar la existencia de alguna variable independiente adicional que pueda provocar el fenómeno –por ejemplo, en el caso de las aerolíneas, puede indicar comportamientos diferentes, para cada una, en temporada alta o en temporada baja.

La discusión final debe dirigirse hacia el hecho de que, para interpretar correctamente la información estadística, debe hacerse un análisis exhaustivo de los datos y sus representaciones. Igualmente, se debe señalar la importancia que tiene en la Estadística el ir siempre “más allá de los datos”.



Lo importante es llegar a una representación tabular en la que pueda compararse la puntualidad de las dos aerolíneas, tanto destino a destino a destino, como en lo general, bajo representación porcentual, y que permita observar el Efecto Yule-Simpson, sobre el cual se orientará la discusión.



Edward Hugh Simpson

Nacido en 1922. Estadístico británico.

Edward Simpson conoció el pensamiento de la estadística matemática como criptoanalista en Bletchey Park (1942-45). En 1946 escribió el artículo *La Interpretación de la Interacción en las Tablas de Contingencia*, como alumno de posgrado en la Universidad de Cambridge, bajo la tutela de Maurice Bartlett, y lo publicó en el *Journal of the Royal Statistical Society* en 1951, a petición del propio Bartlett, quien quería referirlo.

La paradoja que describió, junto con Undy Yule, se utiliza en la enseñanza de la estadística para ilustrar el cuidado que los estadísticos deben tener al interpretar datos.

Tras una larga carrera al servicio del gobierno británico en diversas instancias, entre ellas la educativa, se retiró en 1982 y actualmente vive en Oxfordshire, Inglaterra.

http://en.wikipedia.org/wiki/Edward_H._Simpson

George Udney Yule

1871-1951. Estadístico escocés.

George Udney se graduó en Ingeniería por la University College London, para posteriormente estudiar en Bonn. Trabajó con Karl Pearson en lo tocante a regresión y correlación. Tuvo un puesto en un comité examinadora antes de ser nombrado para una beca en Cambridge. Es conocido también por su libro *Introducción a la Teoría Estadística*.

<http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Yule.html>

Actividad 4:

Recursos: Tabla y medias para los datos de la **Actividad 2**, una computadora por alumno, con el paquete Fathom.



En el aula de cómputo, trabajen los datos con el paquete Fathom.

Pida a los alumnos que capturen los datos para cada una de las dos marcas de frituras en Fathom. Pueden apoyarse en el siguiente tutorial:

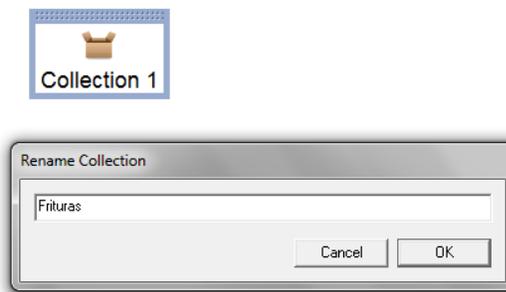
1. Abre el paquete Fathom desde el ícono correspondiente.



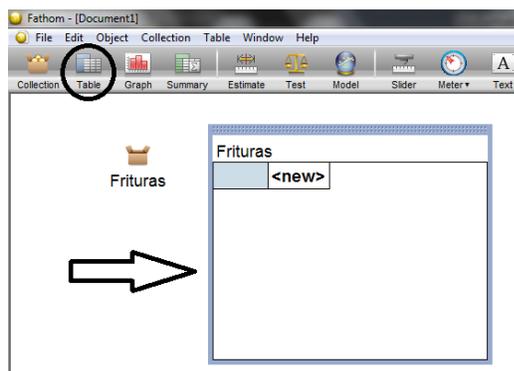
2. Arrastra el icono Collection al área de trabajo.



3. Has doble clic en donde dice Collection 1, de la caja que llevaste al área de trabajo, y cambia su nombre a Frituras.



4. Con la caja resaltada –que lleve el marco azul-, arrastra el icono Table al área de trabajo.



- En la tabla, donde se lee **<new>**, escribe el nombre Sabritas, y luego presiona la tecla *Enter*. Al generarse la segunda columna, de nuevo con el encabezado **<new>**, escribe el nombre Barcel.

Frituras			
	Sabritas	Barcel	<new>

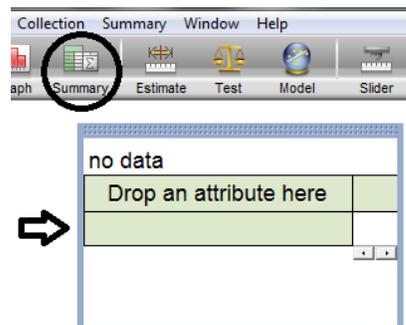
- Llena las columnas con los valores de cada variable, del mismo modo en el que se puede hacer con la hoja de cálculo.

Frituras			
	Sabritas	Barcel	<new>
1	153.751	170.989	
2	152.517	148.796	
3	150.616	152.027	
4	149.066	106.576	
5	148.553	177.655	
6	148.634	82.952	

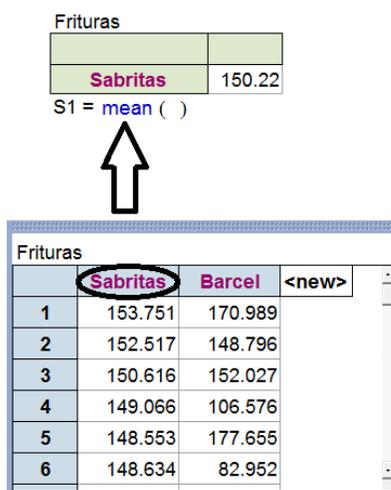
Posteriormente deberán calcularse las medias aritméticas y las desviaciones estándar, y generar las representaciones gráficas, para cada una de las variables.

En Fathom, los pasos son los siguientes:

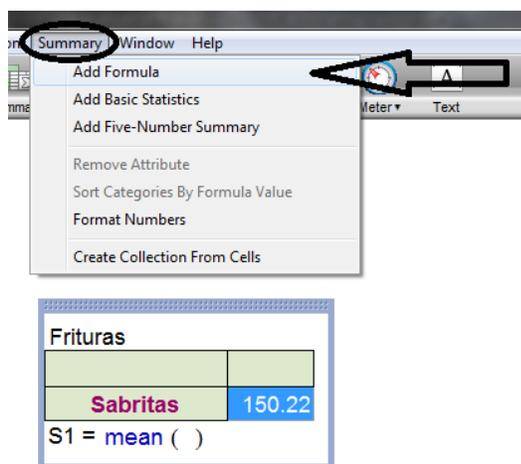
- Arrastra el icono Summary al área de trabajo.



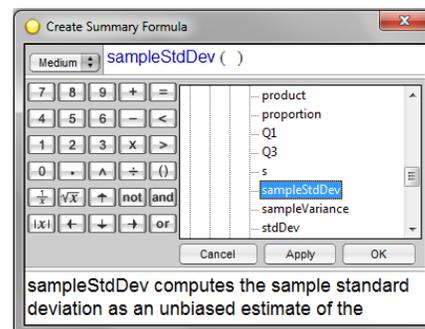
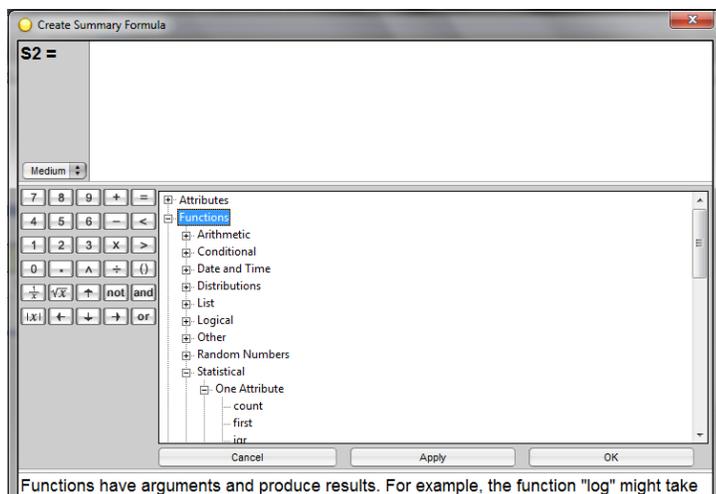
2. Arrastra la palabra Sabritas desde la tabla de datos a la tabla summary.



3. Con la tabla summary resaltada –encerrada en el marco azul–, abre el menú Summary y elige la opción Add Formula.



4. La opción anterior abrirá una interfaz similar a una calculadora. En la lista de funciones que se tiene del lado derecho, abre las opciones Functions, Statistical, One Attribute, y busca la función SampleStdDev. Da doble clic sobre la función, para que aparezca en la pantalla de la interfaz. Una vez que la tengas, da clic en el botón *OK*.

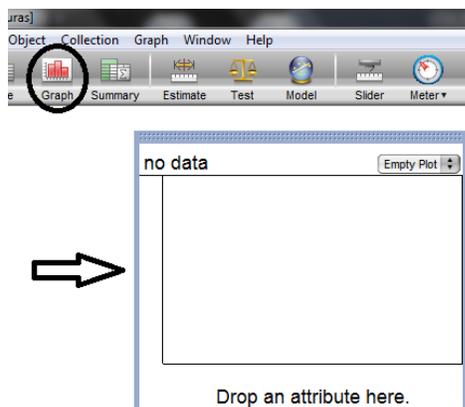


5. La tabla Summary ahora se verá similar a la siguiente imagen. Después, repite el proceso para la variable Barcel.

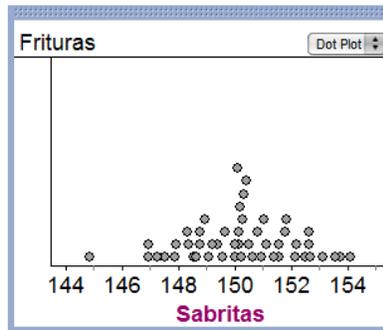
Frituras	
Sabritas	150.22 1.96632
S1 = mean ()	
S2 = sampleStdDev ()	

Para generar las gráficas, el proceso es el siguiente:

1. Arrastra el icono Graph al área de trabajo.



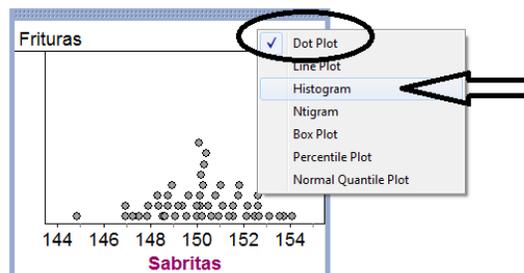
2. Desde la tabla de datos, arrastra la palabra Sabritas al área del gráfico que acabas de arrastrar, a la zona donde dice **Drop an attribute here**.



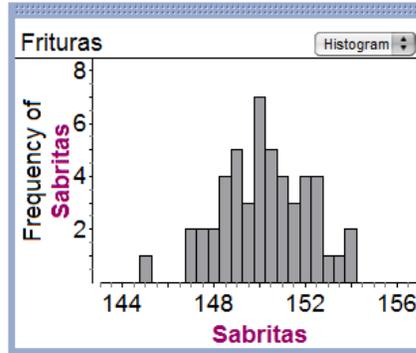
↑

Frituras			
	Sabritas	Barcel	<new>
1	153.751	170.989	
2	152.517	148.796	
3	150.616	152.027	
4	149.066	106.576	
5	148.553	177.655	
6	148.634	82.952	

3. Abre la lista de gráficos en la ventana de la gráfica que está en la esquina superior derecha, donde se lee **Dot Plot**. Elige la opción **Histogram**.



4. El gráfico deberá verse como se muestra en la siguiente imagen. Una vez que la tengas, repite el proceso para graficar la variable **Barcel**. Puedes arrastrar el eje horizontal en el gráfico, desde sus extremos, para ajustar la escala del gráfico. Cuando tengas ambos gráficos, tarta de darles la misma escala, para poderlos comparar de manera directa.



5. Justifica cuál de las dos marcas de botanas sería preferible adquirir.

A partir de los resultados de las tablas, deberá plantearse a los alumnos la cuestión de si es posible decir cuál de las dos marcas convendría más comprar. Los alumnos deberán argumentar sus respuestas.



Indique a todos los estudiantes que conserven una copia de su proyecto Fathom.

Una vez que se tengan las medidas de tendencia y de variabilidad, y las gráficas de las distribuciones, deberá discutirse si estos elementos permiten decidir cuál de las dos marcas de frituras resultaría más conveniente para un consumidor, justificando las respuestas..

La discusión final debe dirigirse hacia el hecho de que, para interpretar correctamente la información estadística, debe hacerse un análisis exhaustivo de los datos y sus representaciones. En términos de tendencia, variabilidad y distribución.



Lo importante es usar las medidas y las representaciones para tener un análisis integral de la información estadística, misma que debe complementarse con una adecuada interpretación, más allá de los datos.



Diversas medias

Además de la media aritmética, que es la más común de las medias para describir la tendencia de una variable estadística cuantitativa, existen otros tipos de medias: la Cuadrática, la Armónica y la Geométrica.

En el caso particular de la media cuadrática, es también una medida ampliamente usada, aunque no de manera abierta.

Para calcularse, primero se elevan los valores de la variable al cuadrado, luego se suman y se divide el resultado entre el total de observaciones, para finalmente calcular la raíz cuadrada de este cociente.

$$C = \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + \dots + x_N^2}{N}}$$

Esto es justo la manera en la que se calcula la desviación estándar para un conjunto de datos, siendo la variable para esta media cuadrática justamente las diferencias de los valores de la variable con respecto a la media, $(x_i - \bar{x})$.

$$s = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2}{N}}$$

Actividad de cierre:

Actividad 5:

Recursos: Sala audiovisual con proyector de DVD. Video “Variabilidad” del Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas y Sistemas de la UNAM.

Presente en video “Variabilidad”, producido por el Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas y Sistemas de la UNAM.

¿Qué aprendimos?

1. La necesidad de la Estadística para comprender mejor fenómenos de la vida real.
2. Que al tener información de tipo estadístico, es conveniente ordenarla y sistematizarla para poderla analizar más fácilmente.
3. La paradoja de Simpson, o efecto Yule-Simpson.
4. Que el análisis de información estadística debe ir más allá de mirar los datos, y exige de una lectura a consciencia, que explore todas las posibles vías de examen.
5. Que al analizar una variable estadística cuantitativa no basta con mirar alguna medida de tendencia; debe revisarse a la par de la variabilidad y la distribución presentes en los datos.
6. Las experiencias vivenciales refuerzan nuestro conocimiento.
7. La reflexión en grupo y el debate propician el aprendizaje.

Evaluación

La evaluación se llevará a cabo con la revisión de los portafolios de evidencias. Estos portafolios se fueron construyendo durante el desarrollo de la secuencia didáctica. Cada estudiante fue guardando las soluciones propuestas para los problemas, ya sea por equipos o individuales. Al finalizar la secuencia pida a los estudiantes que formen parejas para revisar el contenido de los portafolios de cada uno. Para la revisión, harán uso de los siguientes lineamientos:

- 1.- Verificar que el portafolio contiene todas las evidencias indicadas.
- 2.- Analizar los procedimientos desarrollados para dar solución a las actividades 1 y 2: ¿cambiaron la manera de ver la información estadística? ¿Les sirvieron las formas de representación para responder a las preguntas? ¿La simulación con Fathom les permitió dar una conclusión sólida sobre la marca de frituras más conveniente para los consumidores?
- 3.- Elaborar un texto breve donde expresen lo aprendido en esta secuencia didáctica.

Pida a algunas parejas de estudiantes que compartan el análisis de sus respectivos portafolios.

Acreditación

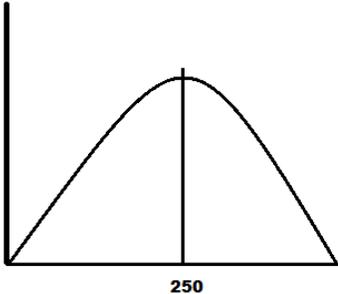
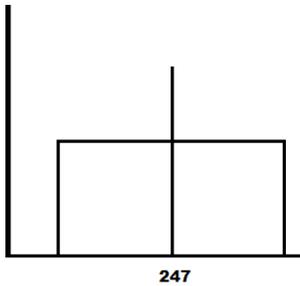
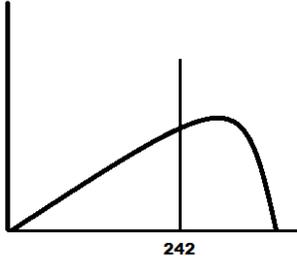
Finalmente, responderán de manera individual los siguientes planteamientos para obtener una calificación:

Con lo aprendido es posible resolver los siguientes problemas:

1. *Describe el siguiente conjunto de datos por medio de su tendencia, variabilidad y distribución. Preferentemente apóyate en el uso de alguna herramienta tecnológica. Posteriormente, escribe un breve reporte, de no más de diez líneas, acerca del comportamiento de la variable.*

Consumo medio bimestral de energía eléctrica en los 50 departamentos de un edificio en la zona metropolitana de la Ciudad de México, mayo-junio 2014				
155.537	212.191	214.167	162.707	181.006
209.275	193.154	205.065	181.776	187.227
210.216	183.425	201.701	205.838	180.283
208.1	221.463	214.719	211.426	200.105
198.557	185.009	205.369	190.651	228.84
199.922	203.037	206.536	203.16	185.835
198.567	221.171	180.482	187.803	185.342
202.121	185.223	186.654	206.314	184.653
219.357	214.906	202.374	181.093	212.266
206.82	204.812	201.992	198.313	211.246

2. Se tomaron datos del contenido neto de tres distintas presentaciones para cierto tipo de botana. Los resultados se resumen en la tabla que se muestra:

Botana	Tendencia observada	Variabilidad observada	Distribución observada
	$\bar{x} = 250 \text{ gr}$	$s = 10 \text{ gr}$	
	$\bar{x} = 247 \text{ gr}$	$s = 4 \text{ gr}$	
	$\bar{x} = 242 \text{ gr}$	$s = 17 \text{ gr}$	

¿Cuál de las opciones de botana, entre la azul, la roja y la amarilla, es más conveniente comprar? Justifica tu respuesta.

Actividad comunitaria

Recolectar entre los vecinos de la cuadra copias de los recibos de agua de los últimos seis meses. Se registrarán, por mes, los consumos de cada casa, y se hará un reporte estadístico acerca del consumo de agua por mes en la cuadra.

Adicionalmente, se hará un reporte total, sobre la base de todos los datos tomados sin considerar el mes, y se hará otro reporte estadístico acerca de la variable.

En ambos casos deberá señalarse alguna conclusión respecto al ahorro de agua y al consumo responsable.

Lecturas recomendadas

Matemáticas: La domesticación del azar, Ian Hacking, capítulo tres, “Aficionados públicos, burócratas secretos”. Gedisa Editorial.

Literatura: A través del espejo, Lewis Carroll, Editorial Óptima.

Recursos en Internet: http://www.estadisticaparatodos.es/software/software_libre.html

Referencias

Contreras, J.; Batanero, C.; Cañadas, G.; Gea, M. *La paradoja de Simpson*. Universidad de Granada, España.

Clipartlogo. http://pl.clipartlogo.com/premium/detail/potato-chips-bag_84586720.html, revisado el día 20 de junio de 2014.

The MacTutor History of Mathematics archive. http://en.wikipedia.org/wiki/Edward_H._Simpson, revisado el día 20 de junio de 2014.

Wikipedia The free enciclopedia <http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Yule.html>, revisado el día 20 de junio de 2014.

Iconos



Recomendaciones para el profesor



Información adicional, para saber más.



Recomendaciones para el uso de tabletas o teléfonos.



Indicación de registro de evidencias en un portafolios.



Indicación de trabajo en salón de cómputo.