



# SAVBLA

*Revista de Educación*

**Didáctica de la Estadística**

**Modelos Culturales en la Enseñanza de la Estadística**

**Lina Wistuba M.**

**Proyecto de indagación Centro de Estudios TECYA  
4° Edición I Semestre 2014**



Sazié 1929, Metro Los Héroes, Santiago - CHILE / Tel. (+56-2) 2699 4748  
E-mail: [directores@tecy.cl](mailto:directores@tecy.cl) / [www.tecy.cl](http://www.tecy.cl)

## RESUMEN

Este estudio trata acerca de una indagación para observar los modos culturales de la enseñanza de la estadística en contextos educativos. Se tomaron como muestra los diseños y planificaciones de profesores y diversos materiales educativos existentes en web y en foros, así como también las pautas de algunos ramos de estadística de algunas casas de estudio nacionales y extranjeras (españolas y Latinoamericanas) con el propósito de generar aprendizaje relativo al conocimiento estadístico en la formación docente.

## ABSTRACT

This paper is a research to observe the cultural ways of teaching statistics in academic context. Designs, planning lessons and several teaching material existing on the internet and also guidelines from statistical university courses of Spain and Latin America were taken with the purpose of providing statistical background for teacher-training.

## I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el informe de la UNESCO<sup>1</sup> de 1998 la introducción de la enseñanza de la estadística surge producto de una necesidad “La toma de decisiones”, basándose en datos confiables puesto que la información suele presentarse frecuentemente con cierto grado de incerteza o datos incompletos, por ello es necesario concebir una forma más “precisa” para el conocimiento de la Estadística. La meta es que la Estadística se incorpore a través de las ciencias sociales, físicas y biológicas en la escolaridad, como un sistema investigativo que fomente la búsqueda de información de calidad, dando un relato con sentido a la disciplina. Procurar su uso no sólo como dispositivo para el desarrollo de las habilidades del cálculo de probabilidades, junto con los procesos descriptivos. Sino que al mismo tiempo, valorar este saber que nos pone en contacto con la variabilidad y los modos de cómo se nos presenta el mundo que debemos explorar y experimentar para hacer de la vida un lugar legítimo.

Los esfuerzos de los profesores por contar con modelos representativos y acordes con los conceptos estadísticos son una problemática permanente a la hora de abordar la enseñanza. Del mismo modo podemos observar que en la mayoría de los centros de estudio universitarios la apatía existente por el ramo de Estadística tiene un alto grado, como señala Pere Grima “*Si se pregunta a personas que han cursado alguna asignatura de Estadística en sus estudios universitarios (de Biología, Ingeniería, Economía, Psicología,...) sobre cuál es su recuerdo de esta disciplina, es habitual que*

---

<sup>1</sup> UNESCO Estudios en educación matemática, la enseñanza de la estadística, volumen 7 editado por Robert Morris



aparezcan dos tipos de comentarios: 1) No se recuerda nada, y 2) fue una asignatura antipática, de la cual no se tiene buen recuerdo (difícil, abstracta, pesada, inútil...). ¿Qué hacer para que esta asignatura guste y sea útil?<sup>2</sup>

La cultura podemos verla como una forma abstracta desplegadas en variados proceso, que generalmente son de desarrollo intelectual, así mismo advierte y devela los modos de vida, por donde circulan las propias historias, es por ello, un excelente reporte que registra, según R. Williams,<sup>3</sup> nuestras reacciones en el plano de las ideas y también las re-significaciones en el contexto de nuestras acciones, mostrando quienes somos. La cultura educativa muchas veces está reservada a los espacios de confinamiento del aula, no permitiendo ver los dibujos y diseños pedagógicos, sin embargo, hoy con la explosión de la tecnología virtual, se han creado lugares abiertos como foros y sitios educativos donde se pueden transparentan los modelos educativos así como una apertura del aula, lo que ha permitido indagar la modelación de la Educación, que para el caso de este estudio exploratorio; serán los modelos culturales más frecuentes en la enseñanza de la Estadística.

Existe una necesidad urgente por indagar acerca de cuáles son las articulaciones didácticas más acordes para desplegar los contenidos de tipo estadístico, constándose que dicha necesidad provienen entre otros aspectos de la falta de propuestas que nos muestren cómo lograr dispositivos pedagógicos sustentables para trabajar en el aula, no cabe duda que la indagación y la experimentación son un camino que permitirá crear modelos de enseñanza con legitimidad y más aún cuando provienen de uno de los actores del sistema didáctico, los docentes, que harán de la didáctica de la estadística un campo propio de sustentabilidad y validez para mejorar los aprendizajes.

## II. ANÁLISIS GENERAL

- **La cuantificación de la información**

Las tensiones tanto conceptuales como de entendimiento epistemológico, devenidas de la expresión curricular de este saber, en el seno de la matemática, hace que ésta se manifieste a través de los modelos algorítmicos en su aprendizaje, con una tendencia muchas veces desproporcionada al verdadero sentido, pudiendo observar su presencia en las aulas de todos los niveles educativos. Si bien, la estadística se apoya en los modelos matemáticos para el trabajo de análisis de la información, esto no significa que su centro sea la modelación matemática. Se debe comprender que el ejercicio de la estadística es proporcionar información a una

---

<sup>2</sup> Pere Grima - Universidad Politécnica de Cataluña. Ideas y experiencias acerca de la enseñanza de la Estadística

<sup>2</sup> Encuentro Iberoamericano de Biometría, Veracruz, 27 de julio de 2009

<sup>3</sup> Raymond Williams Cultura y Sociedad 1780-1950 De Coleridge a Orwell Editorial: Nueva visión Argentina 2001



gran gama de campos, como es la economía, educación, ciencias y administración del Estado, por ello las prácticas docentes deben considerar una propuesta didáctica más acorde con esa configuración; señala Sánchez, citando a Batanero. *“Muchos investigadores en didáctica de la estadística afirman que cuando analizamos los planes y programas de matemática para educación, en especial los contenidos mínimos obligatorios, podemos ver que la estadística está incorporada como un contenido más.”*<sup>4</sup>

Consideremos que la estadística en los últimos tiempos ha tenido un sorprendente incremento como ciencia de los procesos descriptivos y estocásticos, junto con el despliegue del pensamiento inferencial que permite a las personas realizar predicción y anticiparse a las posibles manifestaciones de una situación, teniendo un mejor panorama para la toma de decisiones, donde la naturaleza de las cuestiones de la investigación, dicta de ser una actividad estrictamente matemática y más bien se relaciona con los procesos indagatorios dentro de la configuración misma de la información. Considerando estos sentidos y la multidimensionalidad de esta disciplina, es que se debe observar muy detenidamente la estructura de su didáctica. No es un ejercicio menor, pues será la comunicación del saber estadístico y su comprensión lo que estará en riesgo, donde los aprendizajes pueden estar muy distantes del original significado; promover los sentidos críticos de las personas y tomar decisiones acertadas según el contexto y las circunstancias.

- **El rol del profesor su cultura matemática y su epistemología estadística.**

Si bien los profesores poseen competencias pedagógicas relativas a la estructura de la enseñanza y la articulación del aprendizaje en aula, creando una cultura educativa replicable, como fenómeno que involucra las variables didácticas, que juegan a favor o en contra de las transformaciones que experimenta un saber, no es menos cierto que esta zona de juego es sin lugar a dudas una de las áreas de más controversia, pues está bajo las creencias, y bajo el conjunto de ideas que fundan el acto de enseñar, junto con su modelación, dando a las prácticas de los dominios del contenido del saber a aprender, determinados sellos propios de la subjetividad, nadie está libre de estos predicamentos, tanto los docentes de la escolaridad como los académicos, veamos lo que señala César Sáenz: *“Todas las personas que están relacionadas con la educación poseen ciertas ideas, más o menos explícitas, acerca de cómo se debe enseñar. Si estas ideas se contemplan en su conjunto constituyen lo que podría llamarse un modelo de enseñanza, bajo el que subyace forzosamente una determinada concepción de cómo se aprende. Un modelo de enseñanza es el rompecabezas donde convergen todas las ondas problemáticas del proceso de enseñanza-aprendizaje: los problemas de la propia disciplina a enseñar, del aprendizaje de los alumnos, de las actividades didácticas y de los medios y recursos tecnológicos. La presencia de un determinado modelo de enseñanza en cualquier*

4 SÁNCHEZ, Pablo MEN (Ministerio de Educación Nacional) Matemática. Lineamientos Curriculares, Bogotá D.C. (JULIO DE 1998). Cooperativa editorial magisterio.

3 BATANERO, C. Significados de la probabilidad en secundaria. Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas un reporte iberoamericano, (2004). Universidad de Granada, España



tipo de actividad docente no significa que ese modelo sea el adecuado ni teórica ni metodológicamente<sup>5</sup>. El cómo se debe enseñar y su modelación, es hoy una vuelta a las revisiones metodológicas que dejó el vacío del exceso de teorización de la pedagogía universitaria a partir de los años 1960, un efecto sin respuesta tenemos aquí, puesto que las tendencias son muy variadas. Del mismo modo, es importante señalar que una de las situaciones que presenta mayor preocupación, son los dominios que poseen los docentes de los objetos del saber en la selección curricular de los niveles escolares, es por ello que en términos generales se han visto modificaciones a la malla curricular en la formación inicial de las y los profesores en muchas universidades, así como programas de capacitación para mejorar e incrementar las competencias que permitan fortificar las prácticas docentes. Sin embargo, queda un eslabón perdido relacionado con una falta casi total de modelos didácticos, método técnica y procedimiento que les permita a las y los maestros experimentar, diseñar y planificar un conjunto modular para su aplicación en aula, con mejores estrategias de aprendizaje, esta es una de las grandes quejas de los estudiantes de pedagogía y de los docentes en ejercicio de la profesión docente. – *No aprendí a enseñar en la Universidad, sólo mucha teoría, eso está bien, pero falta más métodos y didáctica*<sup>6</sup> - Más de algo nos quieren decir. No basta con reconocer las carencias académicas y el alejamiento de estas lógicas, pues el no tomar en cuenta una necesidad en educación constituye un alejamiento de los principios que justamente son los que se quieren fortalecer. Un aspecto es el dominio del saber disciplinario y otros son las experticias relativas a los sustentos didácticos que hacen del ejercicio de la pedagogía un espacio para el éxito o el fracaso del aprendizaje. Se puede teorizar acerca de una obra de arte y realizar construcciones conceptuales de los significados de la producción del artista, y eso es muy necesario dentro de las revisiones y la crítica enriquecedora, sin embargo para la realización de la obra necesariamente a existido un conjunto de acciones y concreciones que le permitieron al artista utilizar un régimen articulador, así como despliegues del estilo, como parte de los objetos propios del oficio u profesión, estos son conocimientos que constituyen una episteme tan válido como las visiones filosóficas y los fines más nobles de los saberes. De no considerar estos espacios de la producción pedagógica como una oportunidad para la experimentación como cultura local con determinadas características, siempre nos veremos obligados a importar modelos que posteriormente se convertirán en objetos híbridos con un alto grado de resistencia por parte de los docentes, pronto por pasar de moda a pesar de sus beneficios; pensemos en el Método de enseñanza mutua o Lancasteriano que finalmente se fue desdibujando en el olvido instruccional, lejos

---

<sup>5</sup> César Sáenz Castro: Aplicación de la teoría de la elaboración a la enseñanza de la estadística  
Revista de Investigación e Innovación Educativa del Instituto Universitario de Ciencias de la Educación.  
Universidad Autónoma de Madrid <http://www.uam.es/servicios/apoyodocencia/ice/tarbiya/tarbiya/38/38-o8.html>

<sup>6</sup> Entrevista a estudiante de pedagogía AEPEMAT 2012



de los propósitos del pedagogo Lancaster, o como le sucedió a las regletas del método de los números en color de George Cuisenaire que terminó en las torres que realizaban los niños en los años 1960. La enseñanza de la Estadística no quedará lejos de estas cuestiones, pues la creación de modelos didácticos implica constancia por una parte y compromiso institucional por otra, así como participación del conjunto de los y las pedagogas dedicadas a estos temas con una férrea ancla en las aulas, eso sí, sin olvidar el trabajo colaborativo de todo el sistema educacional tanto escolar como universitario, con un carácter participativo y no subordinado como han venido siendo los cursos y programas de capacitación, convirtiéndose en un modo cultural de dependencia y no de autonomía frente al diseño y modelación didáctica.

El trabajo didáctico adquiere por parte del pedagogo una especie de ingeniería del diseño de las clases, pues es el espacio de la resolución de las situaciones de enseñanza aprendizaje, no confluye aquí lo disciplinario puro, pues le impediría abordar el ejercicio profesional; se trata de su conocimiento pedagógico de cómo se han resuelto culturalmente las nociones estadísticas dentro del medio escolar, recordemos lo que señala M. Artigue *“Una forma de trabajo didáctico equiparable con el trabajo del ingeniero quien, para realizar un proyecto determinado, se basa en los conocimientos científicos de su dominio y acepta someterse a un control de tipo científico. Sin embargo, al mismo tiempo, se encuentra obligado a trabajar con objetos mucho más complejos que los objetos depurados de la ciencia y, por lo tanto, tiene que abordar prácticamente, con todos los medios disponibles, problemas con los que la ciencia no quiere o no puede hacerse cargo”*<sup>7</sup> Del mismo modo, se puede agregar que el conocimiento tal como se genera en el campo disciplinario experimenta cambios llegando transformado al sistema escolar, del mismo modo sale con otros cambios en sus representaciones, pasando por todos los filtros del currículo, aquello que Chevallard llamó la transposición didáctica.<sup>8</sup> El saber estadístico del docente constituye un juego de dinámicas pedagógicas que jugarán su papel en el despliegue de la enseñanza, sus propósitos y los aspectos más sensibles verán la luz en lo que Lee S. Shulman<sup>9</sup> llamó el conocimiento práctico del saber, cuyo objetivo es el aprendizaje del estudiante, no es la enseñanza en sí misma, eso siempre está asegurado (se pasó la materia pero el estudiante no aprendió).

La cultura estadística y el docente de matemática, hoy una realidad innegable, se observa que la manifestación curriculares de la estadística dentro de la signatura de matemática da a las prácticas de los docentes el sello de lo algorítmico, puesto que, por un lado se trata de un conjunto de modelos que permiten realizar el análisis de la información y por otro se confunde el verdadero sentido de un estudio

<sup>7</sup> Artigue Michéle, Ingeniería Didáctica, *Ingeniería Didáctica en Educación Matemática*. Grupo Editorial

<sup>8</sup> Chevallard I. (1991) La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado, Aique, Buenos Aires

<sup>9</sup> Lee S. Shulman Stanford University 2005



estadístico; ¿Por qué razones se hacen estos estudios? ¿Para qué? ¿Cómo se realiza un estudio estadístico? ¿Sus técnicas? ¿Los instrumentos que se ocupan en los estudios? Cuestiones que rodean la enseñanza de la estadística y que lamentablemente se pierden dentro de aquello que “más fácil”; contar datos y establecer su distribución. Muchas veces se obstruye la multidimensionalidad de la estadística, no permitiendo que el método estadístico se incorpore como un dispositivo muy importante dentro del análisis científico que deben realizar los estudiantes, esto también se puede observar en la selección curricular escolar, sólo existe dedicación por la modelación matemática que posee la estadística.

Las simulaciones, he aquí un lugar para la creatividad que permite desarrollar la imaginación y permitirse explorar otros terrenos, como fue el caso del modelo “Haciendo Teatro con la Estadística”, elaborado junto a la inolvidable Pilar Iglesias, así como los aportes de Guido del Pino, Apolo Coba, Lorna Giménez y Francisco Torres, cuyo principio fue la sencillez de sus objetivos y la libertad de experimentar otros modos de hacer pedagogía de la estadística<sup>10</sup>.

### Uso de la tecnología

Tecnología y técnica juegan aquí en un espacio binario, tratándose de un saber que requiere de módulos de punta, no sólo para su comprensión sino que además para su entendimiento, donde existen posturas muy contrapuestas en relación a su utilización al grado de valorarlas pero no utilizarlas. Hoy los estudiantes están conectados permanentemente a sus celulares y dispositivos computacionales móviles, no mencionaré los formatos, pero es más que evidentes que existe al margen de toda postura. Consideremos que la cantidad de datos a procesar es de gran tamaño, entonces se requiere de software especializados para analizar el comportamiento de la información, y se hace necesario que estén incorporados como una aplicación bastante cercana a situaciones y problemas del diario vivir, pero en especial de fenómenos de nuestra sociedad y cultura con acceso permanente. Es este espacio un área de capacitación permanente, cuyos desafíos son el andamiaje para el incremento de las competencias pedagógicas, así como los recursos materiales y virtuales de revisión sistemática de los centros escolares y universitarios, donde se deben tener en cuenta que los equipos y dispositivos tecnológicos, software y hardware son temporales o de actualización, es por ello que se debe incorporar lo más adecuado en el área de análisis estadístico.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> Lina Wistuba La enseñanza de la estadística través del teatro Revista Docencia, Ventana pedagógica 2008

<sup>11</sup> Las Consolas de uso analítico, de licencias y uso libre como por ejemplo SPSS – (R).



### III. DESPLIEGUE DIDÁCTICO

Dentro de los propósitos fundamentales del presente trabajo, está dar prioridad a la indagación que ha recogido los modos culturales en la educación estadística, los diseños y planificaciones de profesores y diversos materiales educativos existentes en web y foros, se trata de modelos cuya distinción es principalmente fortalecer el aprendizaje conceptual de la estadística. Se presentará una recolección de evidencias de cómo se han articulado dichos modelos, así como también las pautas de algunos ramos de estadística de algunas casas de estudio con el propósito de generar aprendizaje relativo al conocimiento estadístico en la escolaridad.

#### Modelos didácticos para la enseñanza de la estadística

Se definirán como:

- Articulaciones en la enseñanza de la estadística donde se concretan los marcos fundamentales del aprendizaje de esta disciplina, como es el caso de la “formación de un ciudadano informado y crítico en la construcción de la sociedad participativa y representativa” como principio fundamental.<sup>12</sup> Es importante destacar que la formación ciudadana posee diversas miradas observemos lo que señala A Flanagan, G. Cerda, D Lagos y S Riquelme citando a Cerda: *Existen diversas maneras de concebir la formación ciudadana; cada una de estas formas va a determinar la manera en que la institución educativa articule sus prácticas con el fin de formar ciudadanamente a sus educandos*<sup>13</sup>
- Las condicionantes específicas de las visiones didácticas existentes en la disciplina, ligadas a la naturaleza de las nociones estadísticas. La forma que toma la selección del currículo “Datos y Azar” Mineduc 2013<sup>14</sup>
- Las visiones de enseñanza que permean todos los niveles de la educación, como un gran objetivo en la actual sociedad o por lo menos visualizada en su real declaración de intenciones. “Manejo de la información y toma de decisiones”

*“P Iglesias 2005 "El pensamiento estadístico concierne a la relación de los datos con un problema del mundo real, en presencia de variabilidad e incertidumbre. Esta forma de pensar facilita la adopción de una postura crítica frente a conclusiones que a menudo carecen de un*

---

<sup>12</sup> Statistical Education de la American Statistical Society y la Internacional Assotion for Statistical Education (IASE).

<sup>13</sup> Flanagan Bórquez Andrea, Cerda González Gustavo, Lagos González Daniela, Riquelme Torrijos Sandra. (2010). Tensiones y Distensiones en torno a la Ciudadanía y Formación Ciudadana: Comparación de los significados de profesores y estudiantes secundarios en la región de Valparaíso.

[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-22362010000200007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-22362010000200007&lng=es&tlng=es).  
10.4067/S0718-22362010000200007.

<sup>14</sup> Mineduc planes y programa Currículo Escolar 2013



adecuado sustento<sup>15</sup>. La declaración de (IASE). Vinculada a los propósitos de la formación de un ciudadano crítico e informado proveniente de la publicaciones de la Statistical Education de la American Statistical Society y la Internacional Assotion for Statistical Education (IASE). Permite confirmar estos acuerdos, como marco de formación, así como lo señalado por Carmen Batanero, Juan Godino, Guido del Pino, Carlos Araujo, Martha Aliaga y Pilar Iglesias.

Considerando la siguiente progresión de los aprendizajes estadísticos en la escolaridad, se comprende que cada cierto periodo habrá adecuaciones curriculares, sin embargo los saberes estadísticos gozan de estabilidad en cuanto a su conjunto de conocimiento, es necesario señalar que estas especificaciones constituyen un marco mínimo y puede ser complementado con otros aspectos fundamentales para la comprensión de las nociones estadísticas “la investigación de los escolares para la creación de los datos” así como las técnicas investigativas y su posterior análisis exploratorio de datos:

### Progresión de Contenidos Eje Datos y Probabilidades 1° a 4° Básico (Bases Curriculares, 2012)

1° Básico	2° Básico	3° Básico	4° Básico
<b>Recolección y vaciado de Datos.</b>			
Recolectar y registrar datos para responder preguntas estadísticas sobre sí mismo y el entorno, usando bloques, tablas de conteo y pictogramas.	Recolectar y registrar datos para responder preguntas estadísticas sobre juegos con monedas y dados, usando bloques y tablas de conteo y pictogramas.	Registrar y ordenar datos obtenidos de juegos aleatorios con dados y monedas, encontrando el menor, el mayor y estimando el punto medio entre ambos.	Realizar encuestas, analizar los datos y comparar con los resultados de muestras aleatorias, usando tablas y gráficos.
	Registrar en tablas y gráficos de barra simple, resultados de juegos aleatorios con dados y monedas.	Realizar encuestas, clasificar y organizar los datos obtenidos en tablas y visualizarlos en gráficos de barra.	Realizar experimentos aleatorios lúdicos y cotidianos, tabular y representar mediante gráficos de manera manual y/o con software educativo.
<b>Tabulación y presentación de datos</b>			
Construir, leer e interpretar pictogramas.	Construir, leer e interpretar pictogramas con escala	Construir, leer e interpretar pictogramas y gráficos de barra	Leer e interpretar pictogramas y gráficos de barra simple con

<sup>15</sup> P Iglesias 2005 Sociedad Chilena de Estadística. Los autores principales son: Guido del Pino M. (Documento general), Héctor Allende O. (Estadística Industrial), Gloria Icaza (Bioestadística) y Ricardo Aravena C. (Estadísticas Oficiales), bajo coordinación general de Pilar Iglesias Z. (presidenta Soche 2005).



	y gráficos de barra simple.	simple con escala, de acuerdo a información recolectada o dada.	escala y comunicar sus conclusiones.
		Representar datos usando diagramas de puntos.	

### Progresión de Contenidos Eje Datos y Probabilidades 5° y 6° Básico (Bases Curriculares, 2012)

Análisis de datos	
5° Básico	6° Básico
Calcular el promedio de datos e interpretarlo en su contexto.	Comparar distribuciones de dos grupos, provenientes de muestras aleatorias, usando diagramas de puntos y de tallo y hojas.
Describir la posibilidad de ocurrencia de un evento por sobre la base de un experimento aleatorio, empleando los términos seguro – posible - poco posible - imposible.	Conjeturar acerca de la tendencia de resultados obtenidos en repeticiones de un mismo experimento con dados, monedas u otros, de manera manual y/o usando software educativo.
Comparar probabilidades de distintos eventos sin calcularlas	
Tabulación y presentación de datos.	
Leer, interpretar y completar tablas, gráficos de barra simple y gráficos de línea y comunicar sus conclusiones.	Leer e interpretar gráficos de barra doble y circulares y comunicar sus conclusiones.
Utilizar diagramas de tallo y hojas para representar datos provenientes de muestras aleatorias.	

### Progresión de Contenidos Eje Datos y Azar 7° y 8° Básico (Ajuste Curricular, 2009)

En las bases curriculares de matemática del Mineduc, cuya cobertura curricular aborda desde 7° año básico a 2° medio, en el eje de “Probabilidades y Estadística” se describe la siguiente declaración de intenciones: *“Este eje responde a la necesidad de que todos los estudiantes aprendan a realizar análisis, inferencias y obtengan información a partir de datos estadísticos. Se espera formar alumnos críticos que puedan utilizar la información para validar sus opiniones y decisiones”*<sup>16</sup>

Tipos de Representaciones	
7° Básico	8° Básico
Análisis de ejemplos de diferentes tipos de tablas y gráficos, argumentando en cada caso acerca de sus ventajas y desventajas en relación con las variables representadas, la relación de dependencia entre estas variables, la información a comunicar y el tipo de datos involucrado.	Análisis de ejemplos en diversas situaciones donde los resultados son equiprobables, a partir de la simulación de experimentos aleatorios mediante el uso de herramientas tecnológicas.

<sup>16</sup> Bases curriculares Unidad de Currículum y Evaluación Ministerio de Educación 16 de diciembre de 2013 [http://www.curriculumlineamineduc.cl/605/articles-30013\\_recurso\\_6.pdf](http://www.curriculumlineamineduc.cl/605/articles-30013_recurso_6.pdf)

Establecimiento y aplicación de criterios para la selección del tipo de tablas o gráficos a emplear para organizar y comunicar información obtenida desde diversas fuentes, y construcción de dichas representaciones mediante herramientas tecnológicas.	Análisis del comportamiento de una muestra de datos, en diversos contextos, usando medidas de tendencia central y argumentación acerca de la información que ellas entregan.
	Construcción de tablas de frecuencia con datos agrupados en intervalos, en forma manual y mediante herramientas tecnológicas, a partir de diversos contextos y determinación de la media aritmética y moda en estos casos.
	Resolución de problemas en los cuales es necesario interpretar información a partir de tablas de frecuencia con datos agrupados en intervalos, tomados de diversas fuentes o recolectados mediante experimentos o encuestas.
<b>Muestras</b>	
Caracterización de la representatividad de una muestra, a partir del tamaño y los criterios en que esta ha sido seleccionada desde una población. Discusión acerca de cómo la forma de escoger una muestra afecta las conclusiones relativas a la población.	
Discusión acerca de la manera en que la naturaleza de la muestra, el método de selección y el tamaño de ella afectan los datos recolectados y las conclusiones relativas a una población.	Discusión respecto de la importancia de tomar muestras al azar en algunos experimentos aleatorios para inferir sobre las características de poblaciones, ejemplificación de casos.
<b>Probabilidades de Ocurrencia.</b>	
Predicción respecto a la probabilidad de ocurrencia de un evento en un experimento aleatorio simple y contrastación de ellas mediante el cálculo de la frecuencia relativa asociada a dicho evento e interpretación de dicha frecuencia a partir de sus formatos decimal, como fracción y porcentual.	Asignación en forma teórica de la probabilidad de ocurrencia de un evento en un experimento aleatorio, con un número finito de resultados posibles y equiprobables, usando el modelo de Laplace.
	Identificación del conjunto de los resultados posibles en experimentos aleatorios simples (espacio muestral) y de los eventos o sucesos como subconjuntos de aquél, uso del principio multiplicativo para obtener la cardinalidad del espacio muestral y de los sucesos o eventos.

## IV. RESULTADOS

Una de las cuestiones planteadas en esta indagación fue:

**¿Cuáles son los modelos culturales más usados en el diseño de planificación e implementación de la enseñanza y el aprendizaje en estadística educativa?**

Los resultados describen finalmente los siguientes aspectos: los modelos no surgen de la espontaneidad, son producto de las prácticas de los docentes y su organización didáctica, junto con sus esfuerzos colaborativos, así como narran los modos culturales de cómo se desarrolla la pedagogía y la docencia en nuestro país. Del mismo modo, la creatividad y el esmero profesional para mejorar los aprendizajes de sus estudiantes relativos a éste saber, tanto de la escolaridad como de los centros universitarios, el interés por formar mejores personas, muchas veces está en comprender que existe una gran variedad de expresiones de las habilidades de los estudiantes.

- **La planificación de la unidad de estadística:** Expresada con el nombre de “Datos y azar”. Por lo general, en las escuelas se diseñan las clases contemplando lo que deberá realizar el estudiantes de enseñanza básica o media situados en la asignatura de matemática y para ello se recurre a diferentes medios como son recopilación en textos, material educativo en web y adaptación de actividades de diferentes propuestas.
- **Los temas:** Reconocer los temas estadísticos planteados en el currículo escolar y vislumbrar los modelos existentes en el área de la didáctica de la estadística.
- **La selección curricular:** Establecer las nociones disciplinarias escolares y crear una articulación didáctica pedagógica para su enseñanza.
- **El diseño:** Diseñar clase y actividades de aprendizajes para sus estudiantes acordes con los niveles escolares.

### Consideraciones fundamentales

- **Modelos:** Conjunto de módulos del tipo dispositivo didáctico que permitirá el tratamiento de las nociones en juego dando una secuencia didáctica con aspectos metodológicos, técnica y procedimiento.
- **Nociones:** Aspectos conceptuales, unidades temáticas y progresión de la habilidades del pasamiento estadístico como despliegue de lo descriptivo y estocástico.
- **Tipos de clases y actividades:** Series de situaciones y problemas que permitirán la exploración de la cultura Estadística, sus funcionamientos y los sentidos próximos para los estudiantes.
- **Modos de trabajo de los estudiantes:** Conformación de modos y formatos de trabajo socio-colaborativos e individual en aula, lo que permite a los estudiantes



manifestarse frente a las actividades planteadas y dar una organización comprensiva de los conceptos estadísticos en juego.

## 1. Modelo Interpretativo (MI)

Este modelo consta de la entrega de información ya procesada para ser leída e interpretada por el estudiante, suele tratarse:

- Mediante la entrega de paquetes de datos
- Nociones: Conceptos como parámetros dentro de informes
- Tablas ya organizadas
- Medidas Estadísticas ya establecidas
- Gráficas representacionales ya organizadas

### Visión del aprendizaje

Se apela a las habilidades que cubren desde la visualización de la información al movimiento reflexivo que ella provoca “El estudiante lee y mediante la comprensión interpreta la información”.

### Como objetivo

- Interpretar y comparar información proveniente de gráficos de líneas y de barras múltiples, construir ese tipo de gráficos a partir de información obtenida y usarlos para hacer predicciones en relación con el comportamiento de variables.

**Modulación:** Se concretiza en una didáctica del tipo cotidiana o contextual, con aquellos objetos que presentan el ejercicio de la estadística, como por ejemplo:

- a) Boletas del pago de servicios
- b) Entrega de informes médicos que se entregada a los pacientes
- c) Informes de carácter social
- d) Entrega de información en productos de consumo
- e) Situaciones de carácter vivencial: comportamientos de variables cualitativas y cuantitativas (cumpleaños, gustos, pesos y tallas en un curso, etc.)

**Detalle de sus lecturas**

Período de lectura	18 MAY 2012 al 19 JUN 2012				
N° medidor	Propiedad	Lectura anterior	Lectura actual	Constante	Consumo
65424	Compañía	916	1060	1	144

Fecha estimada de la próxima lectura: 19/07/2012

La información a la orden del día<sup>17</sup>

Su límite de invierno es: 350 kWh/mes



De la información visualizada se infieren acciones y preguntas para los estudiantes

¿Cuáles de estos parámetros aparecen en su certificado de análisis?

Seleccione aquellos que fueron analizados por el laboratorio.

- pH
- Temperatura
- Sólidos Suspendedos Totales
- Sólidos Sedimentables
- Aceites y Grasas
- Hidrocarburos fijos
- Hidrocarburos totales

### Informes del análisis del tratamiento de aguas servidas

PLAQUETAS	VALORES	RECUENTO ELEVADO	RECUENTO DISMINUÍDO
Encargados de la coagulación sanguínea	150 – 450 x 1000 mm <sup>3</sup>	- Riesgo de trombosis	- Hemorragia

### Informes de exámenes de sangre

Los parámetros son cosa de cada día y de vital importancia

V.S.G.	VALORES	RECUENTO ELEVADO
Velocidad con la que se sedimentan los hematíes.	1ª H= 1 – 11 mm 2ª H= 2 – 30 mm	- Valor muy inespecífico - Se incrementa con caries, enfermedades reumáticas, lesiones musculares,...

hematíe s. m.

<sup>17</sup> Boletas de pago de servicio de consumo de energía, simulaciones de exámenes médicos e informes del análisis del tratamiento de agua servidas

Célula de la sangre de los animales vertebrados de forma redonda u ovalada y que contiene hemoglobina que le da el color rojo y se encarga de transportar el oxígeno a todas las partes del cuerpo. Eritrocito, glóbulo rojo.<sup>18</sup>

Una de las situaciones más frecuente y complejas es la selección de ejemplos para utilizar este modelo, situaciones que contengan las nociones y permitan a las y los estudiantes visualizar la información y comentar su contenido. Si esperamos que la formación del ciudadano crítico e informado sea un proceso exitoso debemos entregar información de carácter relevante, no sólo ejemplos con la incidencia de cumpleaños de alumnos de un curso dentro de un periodo de tiempo, o los gustos de esmalte de uñas dentro de un conjunto de niñas, eso está bien, pero se debe entregar temas de relevancia que permita el desarrollo del pensamiento crítico, como puede ser el caso del cuidado del medio ambiente o situaciones de toma de decisiones; elegir el mejor programa de mejoramientos de la alimentación sana a través de dietas equilibradas. La participación en los problemas relevantes de nuestra sociedad muchas veces son considerados como cosas feas y pensamos que nuestros estudiantes quedarán choqueados, así como se piensa que presentar información relacionada con el cáncer es algo muy triste para que niños pequeños trabajen con esa información, se deja oculta en una otredad, le sucede a otros, sin embargo la tasa de padecimiento de niños con cáncer es una realidad muy palpable, o el tema de la obesidad que ha alcanzado cifras realmente alarmantes; según Dr. Fernando Vio del Río en un informe del INTA, señala cuál es el panorama a la fecha: “La obesidad es un problema nacional y mundial que nos afecta a todos como país. El 6 de marzo recién pasado las Naciones Unidas reconoció por primera vez que este problema era de igual o mayor gravedad que el hambre y la desnutrición, alcanzando a más de 1500 millones de personas en el mundo. En Chile, el sobrepeso y la obesidad afecta a siete de cada diez persona mayores de 15 años y a cuatro de cada diez niños, con consecuencias directas sobre nuestras principales causas de enfermedad y muerte: cardiovasculares, cánceres, diabetes, problemas osteoarticulares y de salud mental, entre otros.”<sup>19</sup> Se oculta aquello que justamente nos hace ser grandes como persona, tratar y resolver las situaciones y problemas que nos plantea nuestro mundo.

El desarrollo de las competencias ciudadanas pasa por mejorar al ejercicio reflexivo y de análisis de la información con sentido, frente a los temas de diversa índole, eso significa preguntarle al otro válido su opinión, y no considerarlo como un ser alterado o con pocas resistencias emocionales, cerrado a la formación de criterios frente a la toma de decisiones.

---

<sup>18</sup> Diccionario Manual de la Lengua Española Vox. © 2007 Larousse Editorial, S.L

<sup>19</sup> Dr. Fernando Vio del Río Profesor Titular INTA, Universidad de Chile  
[http://www.inta.cl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=371:la-obesidad-y-nuestro-desarrollo-como-pais&catid=53:opinion&Itemid=134](http://www.inta.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=371:la-obesidad-y-nuestro-desarrollo-como-pais&catid=53:opinion&Itemid=134)



## Tipos de clases y sus actividades

1. Analizar la información estadística: proveniente de diversas fuentes
2. Interpretar diversas situaciones analógicas a partir de la información dada
3. Levantar preguntas relevantes
4. Crear conclusiones a partir de la información

## 2. Modelo Operativo (MO)

Este modelo presenta la información para ser analizada a través de un conjunto de recursos estadísticos y sus modelos matemáticos, como base para operar con la usanza de los pasos lógicos propios de la estadística, permitiendo darle sentido a los datos, establecer el análisis exploratorio y operativo de datos pasa por la aplicación de estadígrafos de medidas estadística, que describan el estado de la información

### Nociones:

- Organizar (Los estudiantes deben buscar modos eficientes para organizar los datos)
- Ordenar (Una vez establecida la organización, deben incorporar un sistema que ordene la información como esquema o secuencias)
- Tabular (Realizar tablas donde se visualice la INFORMACIÓN y su distribución)
- Graficar (Establecer una presentación de los datos, de modo comprensivo a través de la gráfica)
- Visión del aprendizaje
- A partir de la entrega de datos brutos los estudiantes centran su actividad en darle un sentido informativo

### Objetivos

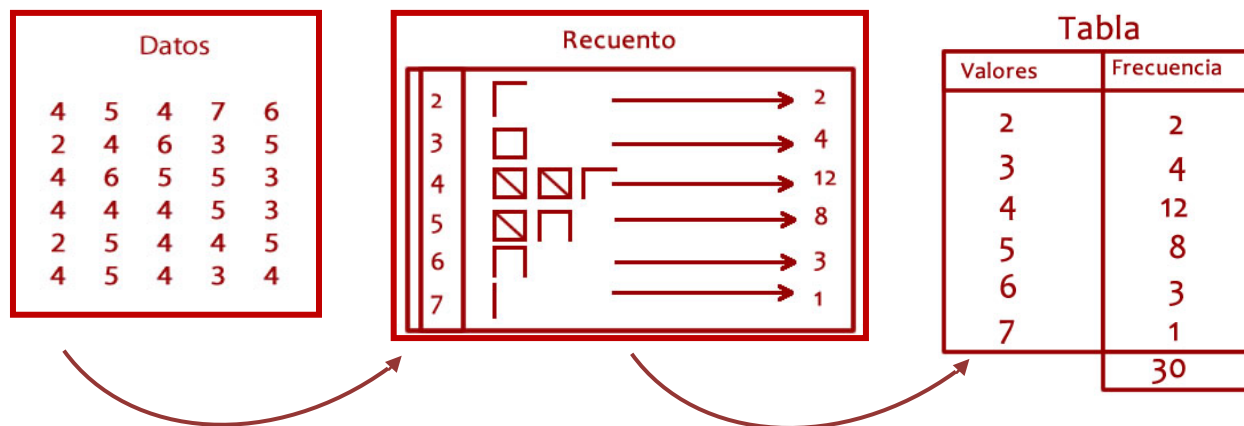
- Comprender los conceptos asociados a la construcción de tablas con datos agrupados, como mínimo, máximo, rango y amplitud.
- Construir tablas de frecuencia con datos agrupados en intervalos, en forma manual y mediante herramientas tecnológicas, a partir de diversos contextos.
- Calcular y establecer la distribución de la información a partir de tablas de frecuencia, cuyos datos son; no agrupados y agrupados en intervalos y utilizar este tipo de representación para organizar datos provenientes de diversas fuentes.
- Medir a través de estadígrafos





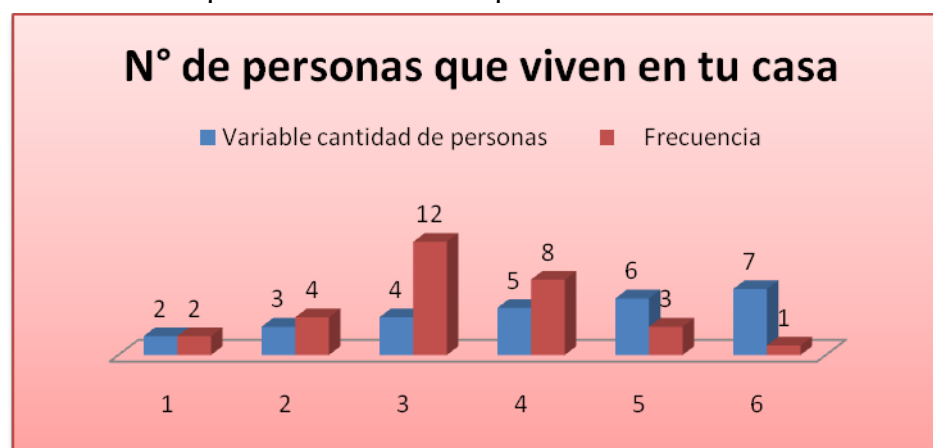
## Tipos de clases y sus actividades

En un curso de 30 estudiantes se verifica el número de personas en la familia<sup>20</sup> Los movimientos cognitivos son:



Ejemplo de las actividades más frecuentes con este modelo y sus pasos. Orden de los datos, luego el recuento, posteriormente tabular y establecer la frecuencia.

Graficar los resultados para visualizar el comportamiento de la información



<sup>20</sup> Actividad producto del diseño de clases en capacitación con docentes de enseñanza básica y media recopilación de materiales en web, los sitios son variados; Redes de maestros, foros de profesores, etc. Donde la hibridación de actividades se comparte, sin tener el sello de un autor en particular, pues su uso es educativo preferentemente. Los sitios más frecuentados van en este orden: <http://www.wikipedia.org/> , [http://www.vitutor.com/estadistica/descriptiva/a\\_1.html](http://www.vitutor.com/estadistica/descriptiva/a_1.html) - [http://www.mineduc.cl/usuarios/basica/doc/201310241231040.guia\\_didactica\\_5basico\\_periodo4\\_matematica.pdf](http://www.mineduc.cl/usuarios/basica/doc/201310241231040.guia_didactica_5basico_periodo4_matematica.pdf) - <http://www.paratodos2.cl/tag/datosyazar> - <http://profpamela-matematica.blogspot.com/> - <http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/w3-channel.html> - <http://www.duoc.cl/matematica/material/material-apoyo/apoyo-est400/EST400MA01.pdf> <http://www.sectormatematica.cl/educmedia.htm> - <http://es.scribd.com/doc/26689774/6-GUIA-DE-ESTADISTICA> - <http://www.slideshare.net/luisdi/estadistica-bsica-para-docentes-de-secundaria> - <http://dulceperalta55.blogspot.com/2011/11/manual-de-estadistica-basica.html> - <http://explorable.com/es/tutorial-de-estadistica> - [http://www.mariapinto.es/e-coms/ini\\_inves.htm](http://www.mariapinto.es/e-coms/ini_inves.htm) - [http://www2.gobiernodecanarias.org/istac/webescolar/material\\_didactico/secundaria/4\\_eso/4eso\\_cuadernillo\\_dina3.pdf](http://www2.gobiernodecanarias.org/istac/webescolar/material_didactico/secundaria/4_eso/4eso_cuadernillo_dina3.pdf)

Otro tipo de actividad de este modelo es la que permite observar las variables en juego y ahondar en la notación y el establecimiento de escalas de medición para clasificar la información obtenida. Supongamos que se ha realizado una encuesta a un conjunto de  $N$  personas acerca de qué opinión tienen de la nueva ley del tránsito en relación al consumo de alcohol. Las  $N$  respuestas se encuentran en una escala que va de 1 a 9, donde 1 representa un total desacuerdo con la ley, mientras que 9 quiere significar un acuerdo total.<sup>21</sup>

El resultado de la medición es el siguiente:

7 5 6 8 6 5 9 5 8 6 5 7 5 5 4 5 8 5 4 2 6 6 4 6 4 8 4 3 4 3 3 1 4 5 6 5 8 5 4 7 4 3 5 3 4 9 4 2 6 3  
 4 2 4 1 3 6 3 1 2 4 4 6 2 4 7 4 2 4 6 4 4 6 7 5 8 5 7 6 5 6 5 7 5 6 4 5 4 1 6 5 6 5 5 5 4 6 2 5 5 6  
 5 4 4 3 5 5 9 4 3 6 5 7 3 2 4 4 7 4 2 1 8 2 7 4 5 5 7 5 5 1 5 8 5  
 6 7 6 6 7 7 5 2 5 6 5 8 5 3 6 5 5

**Tabla 1: Conjunto original de datos**

Por lo general, una vez presentados el paquete de datos se realizan la siguiente actividad y luego los estudiantes responden las preguntas:

1. Ordena y organiza estos resultados de acuerdo con tu criterio:
2. ¿Cuántas personas fueron encuestadas?
3. ¿Cuál fue la respuesta que más se repite, es decir la más frecuente?
4. ¿Cuántas personas tienen, como máximo, una actitud de cuatro puntos en la escala? (es decir, cuántas personas se encuentran en desacuerdo con la Ley)

**Otro aspecto relevante es ¿Cómo trabajarán los estudiantes en nuestra clase?**

- a) ¿En qué actividad trabajarán de forma individual?
- b) ¿En qué actividad trabajarán de forma grupal?
- c) ¿En qué actividad trabajarán en pareja?

Se espera que el estudiante trabaje de modo colaborativo en la pregunta (1), pues se trata de establecer una orgánica que le permita ahorrar tiempo y por esto se distribuyen el conteo de acuerdo con los datos, que en este caso se trata de 9, En cambio, aquí en estas preguntas (2, 3 y 4) se presenta el trabajo individual nuevamente. Se realiza una ponencia donde los estudiantes deberán exponer frente a sus compañeros el resultado de su trabajo y sus conclusiones.

Por lo general los estudiantes suelen realizar la siguiente producción, elaboración de una tabla de conteo para organizar los datos y poder visualizarlos, en algunos casos describen el escrutinio de tal manera que se puede observar la manifestación de la frecuencia y una primera gráfica al mismo tiempo:

<sup>21</sup> Adaptación de actividades realizadas por docentes universitarios y pedagogos 2010 en el marco de programas de capacitación docente



Escala desacuerdo/ acuerdo	Número de personas que respondió
1	XXXXXX 6
2	XXXXXXXXXXXX 11
3	XXXXXXXXXXXX 12
4	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX 30
5	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX 40
6	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX 25
7	XXXXXXXXXXXX 14
8	XXXXXXX 9
9	XXX 3

### 3. Modelo Productivo Investigativo (MPI)

En este caso, el modelo se presenta a través de las necesidades de obtener información de carácter original, es decir la indagación de un tema y su impacto en determinados contextos, utilizando los recursos de la metodología estadística por su formato investigativo con base en la creación de datos. Los pasos en un estudio estadístico para este modelo son cruciales.

#### Nociones:

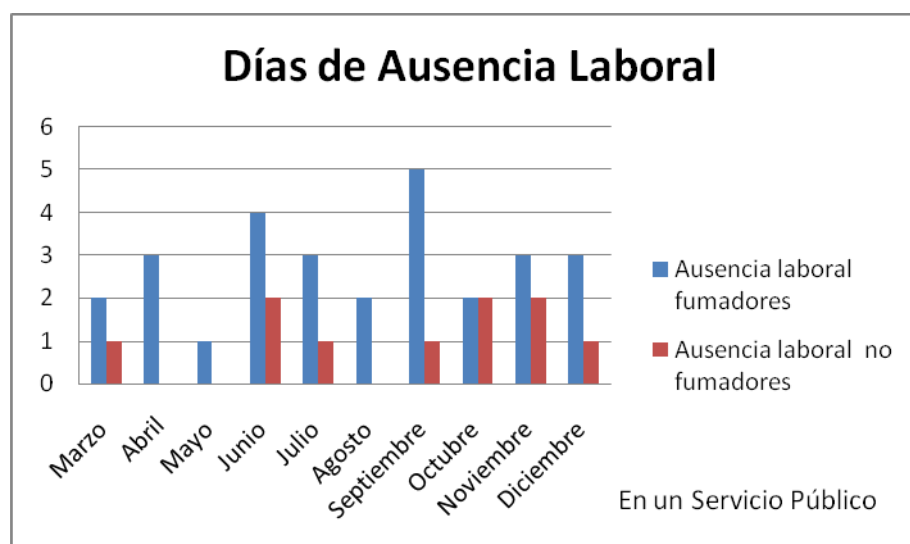
- **Temas:** Por lo general está basado en los intereses o las contingencias vividas por los estudiantes, donde se debe identificar los “temas o fenómenos a estudiar” (de carácter social, económico, cultural, biológico, etc.).
- **Problemas de interés:** Se debe identificar muy exhaustivamente los abordajes para no caer en excesos, puesto que el problema o situación puede ser tan amplio que no se pueda realizar.
- Una de las ideas centrales de este tipo de modelo es la elaboración y planeación de hipótesis sobre una situación en el marco de una población, relacionando las variables implicadas, como por ejemplo: Los fumadores tienen comportamientos asociados a problemas de tipo laboral como ausencias al trabajo

1. El problema está organizado como

*¿Existen diferencias significativas de ausencias laborales entre fumador y no fumadores?*



2. Se debe verificar los comportamientos como cantidad de ausencias, las argumentaciones de por qué sucede eso, frecuencia y tiempo promedio, etc.
3. Las muestras ¿qué individuos pertenecen al estudio?
  - Edad de los fumadores y no fumadores
  - Tiempo en el centro de trabajo
  - Criterios de selección de la muestra
  - Descartar las posibles alteraciones a la muestra (enfermedades asociadas y rangos de edad por ejemplo)
4. Recolección de la información, variables establecidas:
  - Cantidad de ausencias
  - Periodo de tiempo de cada evento
  - Género, sector socioeconómico, etc.
  - **Aplicar método** según tipo de estudio y establecer un diseño investigativo
  - Es fundamental describir los pasos que permitirán establecer el tipo de muestreo y recolección de los datos, en el ejemplo se vislumbra la selección de dos tipos de individuos los fumadores y los no fumadores, considerar el tema de género hombre mujeres, la edad etc. Contemplar por ejemplo una pauta de observación de asistencia al centro de trabajo, entrevistas vinculadas al tema de estudio, etc.
  - Organizar los datos: Contemplar un sistema que permita resumir, tabular y graficar, donde la información adquiera una imagen visual de la tendencia, como puede ser la gráfica:



- Establecer el análisis de los datos implica establecer la frecuencia, los porcentajes y estadígrafos a través de sus medidas como las de tendencia central entre otras, como por ejemplo el % de ausencias y la moda de los días o el promedio de días.
- Establecer Inferencia sobre la población en estudio, de tal modo que se puedan predecir los eventos y tomar decisiones en torno al tema “Las ausencias laborales son más frecuentes en personas fumadoras constituyendo a lo menos 2 días/mes y con una diferencia de 18 días por sobre los no fumadores”.

En resumen los pasos mínimos son

- Tema
- Situación de interés o problema
- Población y Muestra (modelos probabilísticos y no probabilísticos)
- Operacionalizar variables
- Diseño de instrumentos para recolectar datos
- Análisis exploratorio de datos
- Medidas estadísticas
- Conclusiones del estudio
- Toma de decisiones

### **Visión del aprendizaje**

- El estudiante debe construir los datos estadísticos a través del establecimiento de supuestos y el planteamiento de situaciones de interés, es una visión multidimensional del desarrollo del pensamiento estadístico, junto con los procesos estocásticos.

### **Objetivos**

- Comprender la importancia de la estadística en nuestra vida.
- Identificar el concepto de población, muestra y variable.
- Establecer diseño investigativo (Observacionales & Experimentales)
- Clasificar los tipos de variables.
- Analizar la información estadística.
- Interpretar diversas situaciones a partir de la información creada.
- Crear conclusiones a partir de la información.
- Tomar decisiones

### **Tipos de clases y sus actividades**

- Indagatoria (se caracteriza por ser eminentemente de investigación de un tema de interés)
- Metodológicas (El estudiante debe establecer protocolos que le ayuden a planificar y proyectar su trabajo estadístico)

- Sistemáticas (El estudiante debe crear formas y modos de organizarse tanto individualmente como en equipo)
- Seleccionar un tema de interés dentro de un campo o área de desarrollo
- Los por qué se elige ese tema
- Buscar tópicos en las fuentes apropiadas
- Localizar y seleccionar el material
- Encontrar la información complementaria y pertinente
- Refinar el tema
- Considerar las referencias del material
- Tomar notas
- Construir las preguntas centrales del tema

Situación 1:

### Listado de Temas como ejemplo

- Medio ambiente
- Donación de órganos
- Energías renovables & energías contaminantes
- Ley tolerancia cero tabaco y alcohol
- Embarazo juvenil
- Películas con contenido violento para niños
- Arte y tecnología en la industria cultural
- La amistad
- Drogas
- La Felicidad
- Clonación
- Tiempo invertido en juegos de computador
- La familia
- La obesidad
- La tercera edad
- Otros

- Ejemplos de actividad:

a) Seleccione un tópico del listado que presentamos u otro que sea de su interés.
---

b) Señale ¿Cuáles son las ideas centrales del tema elegido?
---

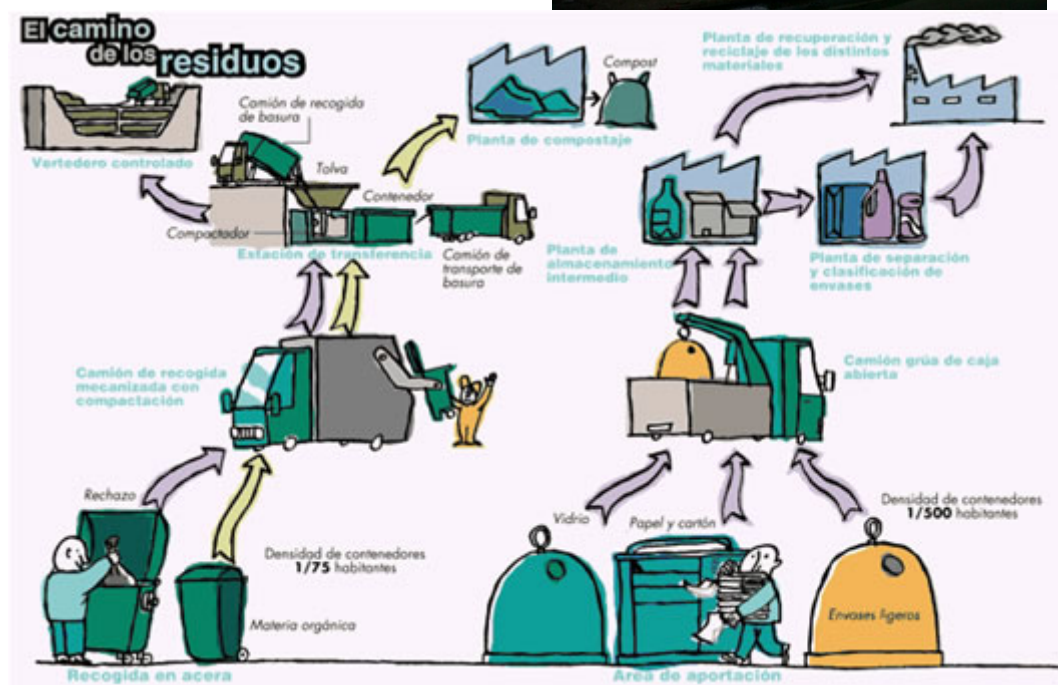
c) ¿Qué problemas visualizan en el tema?
--

d) Realice cuatro preguntas de los problemas que encontraron
--

e) Del set de preguntas seleccione la más pertinente del tema planteado
---

## Situación o problema

“Vecinos se reunieron con la Municipalidad para pedir la erradicación de chatarrería”<sup>22</sup>



<sup>22</sup> Actividad creada por profesores y profesoras en el marco de capacitación docente, el uso de ilustraciones son de carácter educativo para ilustrar y motivar a sus estudiantes, utilizando variadas fuentes.

## Situación 2:

Construir las preguntas centrales del tema:

- Debes elaborar preguntas del tema y fundamentar por qué ese problema o situación es interesante de investigar, considerando que sea actual, para que aporte con soluciones o conocimientos para seguir investigando, ejemplos “¿El reciclaje de aluminios ayuda al cuidado del medio ambiente? ¿Cómo mejorar las técnicas de acopio de chatarra para no contaminar con ruidos?”

## Diseño de la investigación Estadística

- Población (chatarreras de Santiago sur)
- Muestra (Unidad de análisis 6 chatarrerías de la comuna, plan de muestreo aleatorio simple (m.a.s), los chatarreros (as))
- Operacionalizar variables (variables del tipo cualitativas opiniones de los ruidos y sus posibles soluciones, variables cuantitativas parámetros de niveles de ruido)
- Diseño de instrumentos para recolectar datos (Encuestas con alternativas, medición con sensores de ruido parametrizados software)
- Análisis exploratorio de datos (establecer distribución y las medidas estadísticas)
- Conclusiones del estudio (necesidad de educar frente al tema, los peligros de la contaminación acústica)
- Impacto del estudio: Toma de decisiones (Proyecto de intervención escuela, comunidad y medio ambiente)

## Diseño de la investigación estadística

- Vamos a seleccionar una muestra de tamaño 2 utilizando algún plan de muestreo. Suponiendo que la población está formada por 6 unidades:

A	B	C	D	E	F
1	2	3	4	5	6

Modelos:

- Selecciona la muestra lanzando un dado o número (ficha) de la bolsa.
- Divide la población en dos grupos y selecciona una unidad de cada grupo. Anota las unidades.
- Selecciona un número entre 1 y 3. Incluye la unidad seleccionada en la muestra. Súmale 3 al número seleccionado e incluye esta unidad también en la muestra.
- Forma grupos de 2 y selecciona al azar uno de estos grupos.
- Dentro de su investigación ¿Cuándo usar m.a.s.? ¿Cuándo no usar?

El modelo MPI está centrado en las actividades de inducción. Trabajado por los estudiantes, tiene un gran poder como dispositivo de aprendizaje, puesto que ellos disfrutan en el desarrollo de sus tareas. A su vez, se observan que los docentes involucrados con la aplicación del modelo se sienten satisfechos de los





resultados obtenidos por sus estudiantes. Una vez que el docente experimenta con el modelo disminuye significativamente su resistencia a utilizar técnicas investigativas. Es importante señalar que este modelo implica elaborar supuestos e hipótesis de las actividades planteadas, así como establecer un sistema lógico que permita desarrollar la indagación, junto con apoyar sus supuestos a través de fuentes, más la enseñanza de los conocimientos culturalmente aceptados dentro de los protocolos y acuerdos de la estadística, permitiendo llevar adelante las conjeturas tanto para ratificarlas como para rechazarlas. Sin olvidar que lo fundamental es la producción de nuevo conocimiento, que es lo que está en juego en el fondo.

## V. CONCLUSIONES

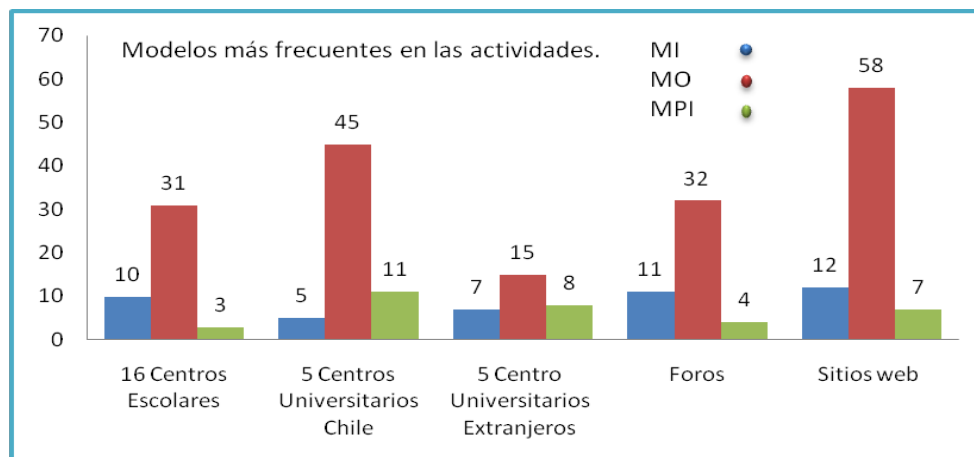
La enseñanza de la estadística en la Educación posee determinados rasgos que determinan su aprendizaje, es fundamental que reflexionemos acerca de estas cuestiones, esta indagación a recogido evidencias de los modos culturales más recurrentes, sin embargo se puede decir que también existen modelos mixtos o complementos y mezclas de los presentados en este documento.

Los modelo de enseñanza de la Estadística se presentan por motivos pedagógicos para acercar a los estudiantes a los conocimientos estadísticos de manera más llana, los docentes diseñan sus actividad tomando de diversas fuentes, aplicando la actividad como fue recogida, modificando algunos aspectos o adaptando a los niveles donde se desempeñan, por lo general.

Modos culturales, los modelos suelen presentarse como dispositivos validados culturalmente, es decir; “aquello que se aprende se replica” se tiene que la cantidad de actividades del tipo **MI** son muy distantes y menos frecuentes que las de tipo **MO**, de modo contrario el modelo **MO** es el más usado configurando una cultura de lo operativo y dedicado mayormente a establecer parámetros estadísticos. El modelo **MPI** es sin lugar a dudas el menos frecuente, pero el más exhaustivo, puesto que de algún modo contiene a los dos anteriores o los deriva, y según las nuevas necesidades de encontrar información relevante el que más debería ser usado para dar sentido a los conocimientos estadísticos.

De los centros escolares, los centros universitarios, foros y web las actividades estudiadas dan como resultado la siguiente distribución:

Modelos más frecuentes en las actividades de los docentes					
Modelos	16 Centros Escolares	5 Centros Universitarios Chile	5 Centro Universitarios Extranjeros	Foros	Sitios web
MI	10	5	7	11	12
MO	31	45	15	32	58
MPI	3	11	8	4	7



Se podría señalar que en el caso de las actividades de los centros universitarios de las universidades chilenas el MO es claramente el más usado y las diferencias entre el MI y MPI son opuestas a los centros escolares, así como el MPI se usa para ejemplificar las técnicas de la investigación. En el caso de los centros de estudio extranjeros se da una disposición menos distante entre el tipo de actividades de los docentes, pero sigue siendo el MO el modelo más usado.

Los modelos presentados son un efecto cultural de la enseñanza de la estadística, contiene elementos de una génesis desde la formación inicial de los docentes y posee aquellas concepciones que marcan el qué se entiende por estadística y su rol en el juego de la utilidad social. Estas articulaciones no implican que esas son las únicas maneras, sólo las más frecuentes observadas en esta indagación, puesto que las dinámicas creativas en lo didáctico nos llevan a reconocer que los docentes realizan un real esfuerzo por dar a sus actividades el sello de sus propias visiones con un fin educativo, tal vez su interés no está tan centrado en que todos sus estudiantes comprendan las nociones del programa como un estándar rígido, y si en que comprendan la importancia que juega la estadística en la formación ciudadana.

Otro aspecto fundamental es la tarea que tiene la estadística en la formación de investigadores, desde la escolaridad, una deuda que tenemos en nuestra educación y toda una misión por explorar que según H. Trejo vive en el currículo institucional y su relación Estado y mercado, que debemos observar “La educación actual prescinde la idea de formar científicos e investigadores. Los currículos pensados como "cajas" del saber adiestran a la niñez y juventud para memorizar contenidos, instruir y responder a las políticas del Estado y del mundo mercantil. Las Instituciones y los maestros forman para recibir un título al final de un ciclo o grado. Los sistemas educativos según Niklas Luhmann consideran al educando como una "maquina trivial" (1996,p.22) . ¿Cómo piensa un niño máquina trivial? , ¿Qué puede saber un niño-niña de ciencia y de investigación si el sistema, los pedagogos, maestros y educadores lo trivializan y lo homogenizan? ¿Qué motivación encuentra un estudiante de cualquier nivel educativo sin espíritu científico?<sup>23</sup>

<sup>23</sup> [HECTOR TREJO CHAMORRO LA ESCUELA DEBE FORMAR CIENTIFICOS E INVESTIGADORES](http://www.reddolac.org/forum/topics/la-escuela-debe-formar-cientificos-e-investigadores) Publicado por el agosto 8, 2013 a las 8:07pm en [Temas Libres Ver discusiones](http://www.reddolac.org/forum/topics/la-escuela-debe-formar-cientificos-e-investigadores) http://www.reddolac.org/forum/topics/la-escuela-debe-formar-cientificos-e-investigadores

Finalmente, toda investigación debe llevarnos a otro sitio de preguntas y cuestionamientos, por ello desde nuestra cultura educativa **¿Qué esperamos que nuestros estudiantes aprendan sobre el rol que juega la estadística en nuestra sociedad?** Del mismo modo **¿La formación inicial docente posee dispositivos articuladores de modelos didácticos relativos a la enseñanza de la estadística?**

Poner en contacto a nuestros estudiantes con temas relevantes implica oportunidad para que ellos experimenten la creación de sus propias teorías como señala Martha Aliaga<sup>24</sup> *“Tenemos una teoría que queremos probar. Recopilamos datos para ayudar a comprobar la teoría”*. Para ello, se deben elaborar textos complementarios centrados en la enseñanza de la estadística y no sólo en la expresión de una unidad de estadística en el currículo de matemática.

Es la cultura estadística, un saber replicable como educación estadística y enseñanza de estadística, en estos aspectos Carlos Araujo nos pone de manifiesto los siguientes entendimientos: *“La palabra cultura presenta distintas acepciones según el punto de vista del estudio. En este documento, entenderemos por cultura estadística la capacidad en materia estadística que otorga una sociedad a los individuos que la componen para: i) el mejor conocimiento del respectivo contexto social en que se encuentran dichos individuos y ii) transmitir esta capacidad a las respectivas generaciones siguientes”*.<sup>25</sup> Entonces la estadística constituye una parte de la educación fundamental que va a incidir en la formación de los futuros ciudadanos, como una herramienta para establecer interpretaciones del comportamiento de la información; leer e interpretar tablas y gráficos estadísticos que con periodicidad aparecen en los diversos contextos y también en los medios de comunicación. Así como la operatividad de datos para explorar un estado del arte de variadas situaciones. Del mismo modo, explorar problemáticas y supuestos para producir datos relevantes y tomar decisiones, con ello emplazarse en su comunidad y en los contextos internacionales de manera crítica y no sólo como individuos “eficientes”, donde las relaciones de información han traspasado los marcos locales, debido a la explosión tecnológica y las vinculaciones de carácter político, social, económico y de despliegue científico, donde la estadística hace sus aportes, recordando que proporciona una mirada de cómo se representa la realidad, que no necesariamente aquello es una supuesta verdad.

---

<sup>24</sup> Martha Aliaga y Branda Gunderson Interactive Statistic Third Edition Textos escolares de enseñanza de la Estadística; ALIAMCo4\_0131497561.QXD 04/14/2005 03:23 PM Page 211

<sup>25</sup> Prof. Carlos A. Araujo Ayesta fue Profesor del Centro Interamericano de Enseñanza de Estadística - CIENES (1967-1997), Asistente General del Director del CIENES (1974-1994) y Secretario Técnico de la Conferencia Interamericana de Estadística (CIE) de la OEA. A partir de enero de 2005 es Profesor en la Pontificia Universidad Católica de Chile - PUC.



## Bibliografía

Se han seleccionado estos autores y situaciones relativas al estudio, con el fin consultivo y referencial a través de citas al contenido de la obra:

1. A. Estepa Título: Actividades de Educación Estadística Difundidas en Lengua Española o Portuguesa Publicación: Departamento de Didáctica de las Ciencias Universidad de Jaén, 2003 23071 Jaén
2. Ayuso García, María Dolores y María José Ayuso Sánchez. 2001. "De la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento: los retos de los sistemas de información e innovación electrónica desde la perspectiva de la Unión Europea." Revista Interamericana De Bibliotecología 24, no. 1: 27-44. OmniFile Full Text Select (H.W. Wilson), EBSCOhost (2001)
3. Artigue Michéle, Ingeniería Didáctica, *Ingeniería Didáctica en Educación Matemática*. Grupo Editorial
4. Boletas de pago de servicio de consumo de energía, simulaciones de exámenes médicos e informes del análisis del tratamiento de agua servidas
5. Carlos A. Araújo Ayesta La Incultura Estadística en Nuestra Sociedad: Necesidad de Revisar la Enseñanza de la Estadística Básica. PUC
6. César Sáenz Castro: Aplicación de la teoría de la elaboración a la enseñanza de la estadística
7. Revista de Investigación e Innovación Educativa del Instituto Universitario de Ciencias de la Educación. Universidad Autónoma de Madrid <http://www.uam.es/servicios/apoyodocencia/ice/tarbiya/tarbiya/38/38-08.html>
8. Box George E. J Stuart Hunter. Hunter William G. Título: Estadística para investigadores/ Statistics for Investigators: Diseño, innovación y descubrimiento Editorial Ed. Reverté 2008 Barcelona, Buenos Aires, Bogotá y México.
9. C. Batanero, A. Estepa y J. D. Godino Título: Análisis exploratorio de datos: sus posibilidades en la enseñanza secundaria, Publicación: Suma nº 9, 1991: 25-31 [www.ugr.es](http://www.ugr.es)
10. Carmen Batanero Título: Los Retos de la Cultura Estadística Publicación: Universidad de Granada, España, 2002 [batanero@ugr.es](mailto:batanero@ugr.es)
11. Consolas de usos analítico, de licencias y uso libre como por ejemplo SPSS – R
12. Chevallard (1991) La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado, Aique, Buenos Aires
1. DURÁ PEIRÓ J.M., LÓPEZ CUÑAT J.M. Título: "Fundamentos de Estadística. Estadística Descriptiva y Modelos Probabilísticos para la Inferencia" Editorial Ariel Economía, 1988
2. Dr. Fernando Vio del Río Profesor Titular INTA, Universidad de Chile [http://www.inta.cl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=371:la-obesidad-y-nuestro-desarrollo-como-pais&catid=53:opinion&Itemid=134](http://www.inta.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=371:la-obesidad-y-nuestro-desarrollo-como-pais&catid=53:opinion&Itemid=134)
3. Diccionario Manual de la Lengua Española Vox. © 2007 Larousse Editorial, S.L
4. Entrevista a estudiante de pedagogía AEPEMAT 2012
5. Flanagan Bórquez Andrea, Cerda González Gustavo, Lagos González Daniela y Riquelme Torrijos Sandra. (2010). Tensiones y Distensiones en torno a la Ciudadanía y Formación Ciudadana: Comparación de los significados de profesores y estudiantes secundarios en la región de Valparaíso. [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-22362010000200007&lng=es&tlng=es.10.4067/S0718-22362010000200007](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-22362010000200007&lng=es&tlng=es.10.4067/S0718-22362010000200007).
6. Hernández R, Fernández C y Batista P. Metodología de la Investigación. Ed: McGraw-Hill, México 2009.
7. [HECTOR TREJO CHAMORRO](#) LA ESCUELA DEBE FORMAR CIENTIFICOS E INVESTIGADORES Publicado por el agosto 8, 2013 a las 8:07pm en [Temas Libres](#) [Ver discusiones](#) <http://www.reddolac.org/forum/topics/la-escuela-debe-formar-cientificos-e-investigadores>
8. Iglesias Pilar, Del Pino G y Aravena R. Título: Módulo de Matemática Análisis Estadístico Editorial Edición libre en [www.soche.cl](http://www.soche.cl) 2003 Publicación Ministerios de Educación Chile

9. P Iglesias 2005 Texto y doc. sobre la enseñanza de la estadística de Sociedad Chilena de Estadística. Los autores principales son: Guido del Pino M. (Documento general), Héctor Allende O. (Estadística Industrial), Gloria Icaza (Bioestadística) y Ricardo Aravena C. (Estadísticas Oficiales), bajo coordinación general de Pilar Iglesias Z. (presidenta Soche 2005).
10. Moore David S. Título: Estadística aplicada básica. Editorial : Antoni Bosch 2ª Edición, 05-09-2005
11. Martha Aliaga y Branda Gunderson Interactive Statistic Third Edición
12. Mineduc planes y programa Currículo Escolar 2013
13. Lina Wistuba Título: Modelo intrínseco para la Enseñanza de la estadística Editorial Revista Sabvia 2009 [www.tecya.cl](http://www.tecya.cl)
14. Lina Wistuba Meneses La enseñanza de la estadística través del teatro Revista Docencia, Ventana pedagógica 2008
15. Lee S. Shulman Stanford University 2005
16. Pere Grima - Universidad Politécnica de Cataluña Ideas y experiencias acerca de la enseñanza de la Estadística 2º Encuentro Iberoamericano de Biometría, Veracruz, 27 de julio de 2009
17. Producto y diseño de clases en capacitación con docentes de enseñanza básica y media recopilación de materiales en web, los sitios son variados;
  - <http://www.wikipedia.org/>
  - [http://www.vitutor.com/estadistica/descriptiva/a\\_1.html](http://www.vitutor.com/estadistica/descriptiva/a_1.html)
  - [http://www.mineduc.cl/usuarios/basica/doc/201310241231040.guia\\_didactica\\_5b\\_asico\\_periodo4\\_matematica.pdf](http://www.mineduc.cl/usuarios/basica/doc/201310241231040.guia_didactica_5b_asico_periodo4_matematica.pdf) -
  - <http://www.paratodos2.cl/tag/datosyazar>
  - <http://profpamela-matematica.blogspot.com/>
  - <http://www.curriculumlineamineduc.cl/605/w3-channel.html>
  - <http://www.duoc.cl/matematica/material/material-apoyo/apoyo-est400/EST400MA01.pdf>
  - <http://www.sectormatematica.cl/educmedia.htm>
  - <http://es.scribd.com/doc/26689774/6-GUIA-DE-ESTADISTICA>
  - <http://www.slideshare.net/luisdi/estadistica-bsica-para-docentes-de-secundaria>
  - <http://dulceperalta55.blogspot.com/2011/11/manual-de-estadistica-basica.html>
  - <http://explorable.com/es/tutorial-de-estadistica>
  - [http://www.mariapinto.es/e-coms/ini\\_inves.htm](http://www.mariapinto.es/e-coms/ini_inves.htm)
  - [http://www2.gobiernodecanarias.org/istac/webescolar/material\\_didactico/secundaria/4\\_eso/4eso\\_cuadernillo\\_dina3.pdf](http://www2.gobiernodecanarias.org/istac/webescolar/material_didactico/secundaria/4_eso/4eso_cuadernillo_dina3.pdf)
1. QUESADA V., ISIDORO, LÓPEZ: "Curso y Ejercicios de Estadística" Ed. Alhambra, 1989.
2. Statistical Education de la American Statistical Society y la Internacional Assotion for Statistical Education (IASE).
3. UNESCO Estudios en educación matemática, la enseñanza de la estadística, volumen 7 editado por Robert Morris

