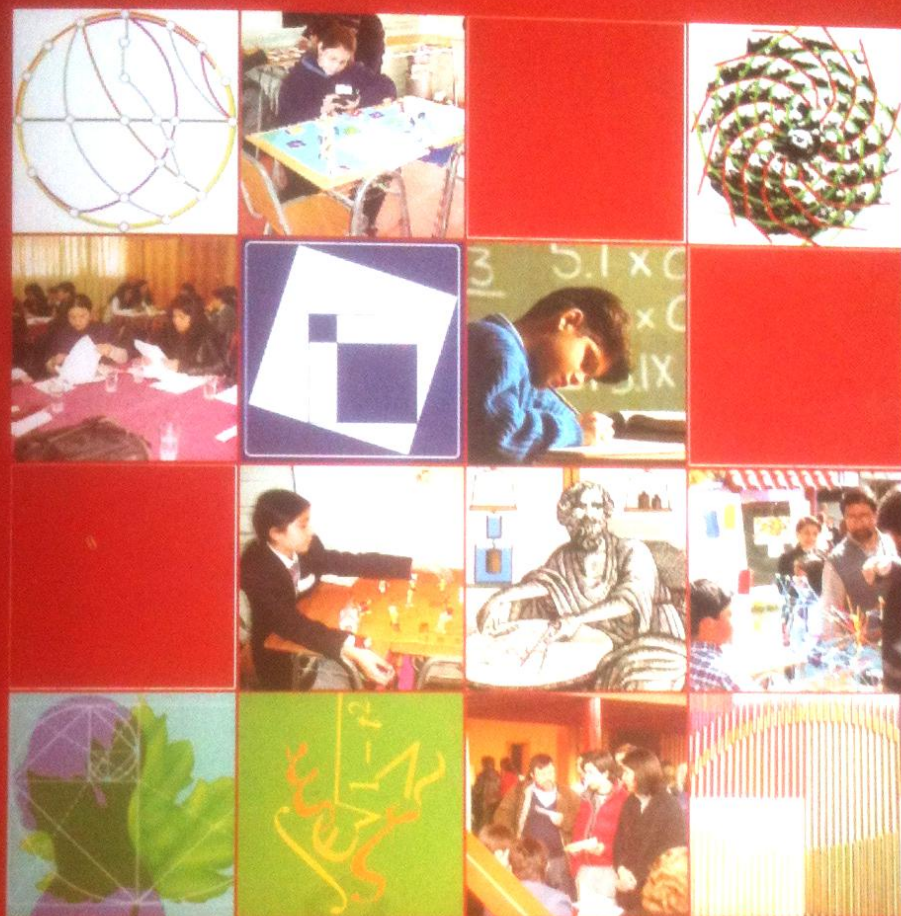


REVISTA CHILENA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

RECHIE M

VOLUMEN 4  
2008  
ISSN 0718-1213



SOCIEDAD CHILENA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

# **MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL EN LA ENSEÑANZA BÁSICA EN CHILE.**

## **ANÁLISIS DE UN TEXTO DE SÉPTIMO AÑO.**

*Soledad Estrella  
Estadístico y Profesora de Matemática y Computación  
soledad.estrella@gmail.com*

### **RESUMEN**

Este artículo describe la Transposición Didáctica de las Medidas de Tendencia Central, es decir las transformaciones que se producen en estos conocimientos desde un texto de nivel universitario (teoría) con el fin de ser enseñados a nivel de séptimo año. Se estudian estas modificaciones, considerando el currículo vigente y la nueva propuesta curricular. Además, se hace algunas reflexiones de carácter epistemológico en torno a las Medidas de Tendencia Central: Media, Mediana y Moda.

**Palabras Claves:** Medidas de Tendencia Central, Didáctica de la Estadística, Media, Mediana, Moda, Transposición Didáctica.

### **ABSTRACT**

This article describes the Didactic Transposition Measures of Central Tendency, ie transformations that occur in these knowledge from a college-level text (theory) to be taught to seventh grade level. These modifications are studied, considering the current curriculum and the new curriculum proposal. Furthermore, it is some epistemological reflections around Central Tendency Measures: Mean, Median and Mode.

**Key Words:** Central Measures, Didactics of Statistics, Mean, Median, Mode, Didactic Transposition.

## ***INTRODUCCIÓN***

En este trabajo se presenta el tratamiento dado a las Medidas de Tendencia Central, media, mediana y moda, en un libro de séptimo año de educación básica de Chile; y la comparación con el tratamiento de estos conceptos en un texto de nivel universitario multimedial.

Se analiza en primer lugar el estatus como objeto matemático y su hábitat, la progresión histórica de la Estadística y de los conceptos de Media, Mediana y Moda. Posteriormente se analizan las Medidas de Tendencia Central en el texto multimedial universitario, en el currículo y en el libro escolar, describiendo la secuencia de tareas para el tratamiento de los objetos matemáticos en el texto escolar y en currículo vigente, sus semejanzas y diferencias.

Uno de los objetivos principales en la enseñanza de la Estadística a nivel escolar es formar personas que tengan una competencia adecuada en el uso de herramientas y conceptos para el análisis de datos. Esto supone un uso eficiente del procedimiento y conciencia de la utilidad de la herramienta para la solución de un problema determinado, por lo tanto es necesario comprender la media o la mediana o la moda, como instrumento útil y significativo de acuerdo al contexto de la situación.

La elección del estudio del tópico de Estadística dentro de la Matemática, subyace tanto en el estatus de eje que cumpliría según el nuevo ajuste curricular en Matemática durante toda la etapa escolar, desde educación básica a educación media; como en el escaso desarrollo de la Didáctica de la Estadística en Chile dentro de la teoría Didáctica; y en la indagación sobre la complejidad de las actividades, ejercicios y problemas que utilizan

sistemáticamente cambios de registros gráficos, tabulares y/o figurales al interpretar, ordenar y buscar información.

Para el análisis realizado se consideran aspectos de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brosseau, Teoría de los Sistemas de Representación Semiótica de Duval y de la Teoría Antropológica de lo Didáctico de Chevallard.

### ***Las Medidas de Tendencia Central como objeto matemático y estudio de su hábitat***

#### ***Antecedentes***

En las investigaciones en educación matemática hay escasos trabajos sobre dificultades de comprensión del significado de las Medidas de Tendencia Central, pero las existentes concuerdan en concluir que debe construirse el significado de esos conceptos estadísticos en forma progresiva.

En el nuevo ajuste curricular de Chile, la Estadística propiamente tal se inserta en el programa bajo el eje denominado “Datos y Azar” que comienza en primer año básico y termina en cuarto año medio (12 años); sustituyendo el lugar que tiene en el currículo vigente de 6° año EB a 8° EB como “Tratamiento de la Información” y desde II a IV EM como “Estadística y Probabilidad”, (6 años).

Hace más de una década diversos currícula extranjeros han ampliado el rol de la Estadística en sus programas de estudio, incluyendo su enseñanza desde los primeros años de escolaridad. Esta perspectiva, además de su incidencia en el desarrollo del pensamiento crítico del alumno, es una visión del estudiante actual como futuro ciudadano informado, que evalúa y toma decisiones, y como ente sociocultural que vive en una sociedad en que los medios de comunicación usan frecuentemente conceptos estadísticos para informar.

### *Evolución histórica de la Estadística*

Algunas investigaciones afirman que la historia de la Estadística está resumida en tres grandes etapas: Los Censos; De la Descripción de los Conjuntos a la Aritmética Política; y Estadística y Cálculo de Probabilidades.

Desde la cultura egipcia se ha constatado recopilaciones regulares de sus datos de administración. En el año 2230 a.C. el emperador Yao realizó un censo en China. Los hebreos utilizaban con frecuencia datos estadísticos, en el libro Números de la Biblia, se mencionan dos censos de la población hebrea. Es en la Edad Media que se encuentran estadísticas más sistematizadas; estadísticas demográficas y económicas surgieron en los territorios conquistados y luego en los colonizados. A partir del Concilio de Trento se obliga a los ciudadanos a inscribir nacimientos, matrimonios y defunciones. La Estadística como disciplina independiente se inició a mediados del s. XVII. En Alemania se creó la primera cátedra en la escuela universitaria según una orientación impresa por Vito de Seckendorff (1626, 1692) y Herman Conring (1606, 1681). Su discípulo Goodfredo de Achenwall de la Universidad de Gotinga (1749), le dará el nombre de Estadística (Statistik) y la separa de la Sociología.

Por otra parte, la escuela probabilística se origina en Francia en los problemas de juegos de azar planteados a Blas Pascal, cuya resolución impulsó el cálculo de probabilidades, área en el que se destacan matemáticos de renombre como Fermat, Laplace y Gauss, entre muchos otros. No fue hasta el siglo XIX cuando el término Estadística adquiere el significado de recolectar y clasificar datos; concepto introducido por el inglés John Sinclair.

### ***Evolución Histórica del concepto de Media, Mediana y Moda***

Adolphe Quetelet (1796-1874), fue otro importante fundador de la Estadística y él introdujo la noción del "hombre promedio" (l'homme moyen) como un medio de entender los fenómenos sociales complejos tales como tasas de criminalidad, tasas de matrimonio o tasas de suicidios. Actualmente el índice de Quetelet o índice de masa corporal es utilizado internacionalmente para determinar la obesidad.

Hace más de 40 años, las distribuciones de frecuencias constituían una forma especialmente compacta y útil de organizar y presentar los datos, y por lo tanto de resumir. Es el concepto de frecuencia empírica el que decanta a la noción más teórica de distribución de probabilidades. Y serán las distribuciones de probabilidad los bloques fundamentales desde los cuales se construirán las teorías de Probabilidad y Estadística.

A partir de los procesos de recopilación, organización, tabulación y representación gráfica de los datos, y de la determinación de los estadísticos, se obtiene una forma resumida, la que describe cuantitativamente el fenómeno estudiado. La característica básica de los estadísticos es que representan al conjunto y no a un componente cualquiera.

“El surgimiento progresivo del concepto que hoy conocemos como "media aritmética", comenzó como útil implícito en la solución de problemas prácticos, y más tarde como objeto de estudio en sí mismo. Los problemas prácticos y más tarde teóricos, han llevado a la definición del concepto de media, a la identificación de sus propiedades, más tarde a la definición de otras medidas de posición central, como la mediana o moda, que son preferibles a la media en algunas situaciones concretas. Además, ha sido necesario ‘probar’ o ‘demostrar’ la validez de estas soluciones y propiedades, para aceptarlas como parte del conocimiento matemático.” (Batanero, 2000).

## ***Noción de Estadígrafo o Estadístico y las de Medidas de Tendencia Central***

Se llama *estadístico muestral* a una medida cuantitativa, derivada de un conjunto de datos de una muestra con el objetivo de estimar o contrastar características de una población o modelo estadístico. Formalmente un estadístico es una función medible que dada una muestra estadística de valores, les asigna un número que sirve para estimar los parámetros de la distribución de la que procede la muestra.

Al describir grupos de observaciones, con frecuencia se desea describir el grupo con un solo número. Para tal fin, no se usa el valor más elevado ni el valor más pequeño como único representante, ya que sólo representan los extremos más que valores típicos, si no que se busca uno más adecuado, un valor central. Las medidas que describen al centro de la distribución se les denominan Medidas de Tendencia Central, MTC, entre las que se encuentran la Media, Mediana y Moda.

### ***Medidas de Tendencia Central (MTC ) como objeto de saber: Análisis del Texto***

#### ***Universitario Multimedial***

#### ***Objeto de Saber, las MTC en Texto Multimedial***

Este texto destaca que en el caso de variables cuantitativas es de interés buscar valores que representen algunas características del conjunto de datos, como por ejemplo, la posición de ciertos puntos de la distribución de una variable (Medidas de Localización), su variabilidad (Medidas de Dispersión), y su forma (Medidas de Forma). Declara que las Medidas de Tendencia Central son valores de la variable que representan al centro de la distribución de frecuencias. Es decir, en vez de manejar todos los datos sobre las variables, estas medidas

caracterizan la distribución de frecuencias mediante un valor alrededor del cual se encuentran distribuidos los datos. Este texto considera el significado y apropiación del lector de los conceptos de población, muestra, variable, tipos de variables (variable cuantitativa y cualitativa), escala de medición, y las escalas en orden de menos a más precisa: nominal, ordinal, intervalos, y de razón; distribución, distribución de frecuencias, principalmente.

Antes de introducir las MTC y su algoritmo de cálculo, el texto establece un lenguaje propio respecto a la estructura de la distribución de frecuencias de una variable (clases de la variable o intervalos de clase, frecuencia absoluta, porcentual y acumulada; límite inferior y superior de la clase; amplitud de la clase). Además trata el concepto de simetría y asimetría de una distribución. El texto experto presenta y trata algebraicamente las Medidas de Tendencia Central, considerando en su presentación los datos agrupados y no agrupados.

### ***Conceptos de Media, Mediana y Moda***

La media ( $\bar{X}$ ), la mediana (Me), la moda (Mo) y el rango son estadísticos, también conocidos como estadísticos descriptivos. Ellos son ejemplos de estadígrafos que proveen una cierta noción sobre la magnitud de tales valores; los primeros representan el valor “medio” de la distribución de frecuencias, y el último representa el grado de variabilidad.

La **media** se calcula sumando todos los valores de la variable y luego dividiendo por el número de observaciones. Sus características primordiales es que es estable en el muestreo, es más uniforme de muestra a muestra que los otros estadígrafos de posición.

### **Propiedades de la media aritmética**

1. Puede ser calculada en distribuciones con escala relativa e intervalos.
2. Todos los valores son incluidos en el cálculo de la media.



3. Una serie de datos solo tiene una media.
4. Es una medida muy útil para comparar dos o más poblaciones.
5. Es la única medida de tendencia central donde la suma de las desviaciones de cada valor respecto a la media es igual a cero. Por lo tanto podemos considerar a la media como el punto de balance de una serie de datos.

#### Desventajas de la media aritmética

1. Si alguno de los valores es extremadamente grande o extremadamente pequeño, la media no es el promedio apropiado para representar la serie de datos.
2. No se puede determinar si en una distribución de frecuencias hay intervalos de clase abiertos.
3. Sólo se usa con variables cuantitativas.

La **mediana** es el valor de la variable que deja el mismo número de datos antes y después que él, una vez ordenados éstos. De acuerdo con esta definición el conjunto de datos menores o iguales que la mediana representarán el 50% de los datos, y los que sean mayores que la mediana representarán el otro 50% del total de datos de la muestra. La mediana coincide con el percentil 50, con el segundo cuartil y con el quinto decil.

#### Características de la Mediana

1. La mediana de un conjunto de datos es única.
2. El valor de la mediana no es sensible a la presencia de datos extremos.
3. Puede ser calculada para datos en escala ordinal, intervalo y razón.
4. Fácil de determinar en datos no agrupados. 5.- Se puede calcular con clases con extremos abiertos.

La **moda** es el valor que cuenta con una mayor frecuencia en una distribución de datos. Es un estadígrafo de posición que se define como el valor más frecuente. En términos matemáticos, es el valor de la variable al que corresponde un máximo relativo.

#### Características de la Moda

1. Útil para medidas nominales y ordinales.
2. No se afecta por valores extremos.
3. Se puede calcular con clases abiertas.
4. Puede no existir o no ser única

#### **Comparación de Media, Mediana y Moda**

La **media** no proporciona una adecuada idea de posición cuando existen valores extremos que pueden influir demasiado en su determinación. Una de las limitaciones de la media es que se ve afectada por valores extremos; valores muy altos tienden a aumentarla. Por otro lado, valores muy bajos tienden a bajarla, lo que implica que puede dejar de ser representativa de la población.

La **mediana** es un estadígrafo que divide la distribución en dos grupos con igual número de observaciones. Posee la ventaja que puede calcularse aun cuando los intervalos extremos no están bien determinados (mayor de 65 años), o las variables establecen un orden parcial (por ejemplo, grados militares). Posee la desventaja de su inestabilidad en el muestreo (en dos muestras la diferencia de medias es menor que la diferencia de medianas).

La **moda** al igual que la mediana presenta inestabilidad en el muestreo y no permite un tratamiento algebraico. Estas dos MTC son de fácil comprensión y no se influyen por los valores extremos. Una distribución bimodal de los datos tiene dos modas, es decir, dos datos que tienen la misma frecuencia absoluta máxima. Cuando en una distribución de

datos se encuentran tres o más modas, entonces se dice multimodal. Si todas las variables tienen la misma frecuencia se concluye que no hay moda.

Una variable es una característica medible de los elementos de la población, y de acuerdo a la escala en que se mide, una variable es cualitativa o cuantitativa. La media se calcula en variables de escala de intervalo y razón; la mediana con escala ordinal, intervalo y razón; y la moda con escala nominal y ordinal. Para el estudio de estos estadísticos es importante considerar tanto la escala de medición como la forma de la distribución. Entre los tipos de curvas que pueden presentar las distribuciones, se encuentran las simétricas (las observaciones equidistan del máximo central con la misma frecuencia, coinciden media, moda y mediana en las distribuciones simétricas y unimodales); las asimétricas (la ‘cola’ más larga determina la dirección del sesgo, se separan media, moda y mediana); y las bimodales y multimodales.

En síntesis, el objeto de saber, MTC, posee un hábitat matemático establecido, específicamente la media debe utilizarse para datos numéricos y distribuciones simétricas, la mediana al menos en datos ordinales y distribuciones sesgadas, y la moda al menos para datos nominales y distribuciones bimodales.

### ***MTC como objeto de enseñanza: Análisis del currículo y libro escolar: Educación***

*Matemática 7º Año Básico. Cofré y Russell, [2].*

### ***MTC en el currículo vigente***

Desde octubre del 2000, se cuenta con el programa de estudio vigente para séptimo año. El programa de 7º año Básico se organiza en cinco unidades, y es en la denominada “Números decimales en la vida cotidiana”, la que incluye la componente “Tratamiento de la Información”. Se lee en la Pág. 18 “Análisis de información: utilizando como indicador de

dispersión el recorrido de la variable, y como medidas de tendencia central, la moda, la media y la mediana.”

En 7° E.B. el Objetivo Fundamental es “Recolectar y analizar datos en situaciones del entorno local, regional y nacional y comunicar resultados; seleccionar formas de presentar la información y resultados de acuerdo a la situación.” Y el correspondiente Contenido Mínimo Obligatorio señala “• Presentación de información en tablas de frecuencias relativas y construcción de gráficos circulares. • Análisis de información: utilizando como indicador de dispersión el recorrido de la variable, y como medidas de tendencia central, la moda, la media y la mediana.” .

En un análisis del Programa de Estudio de 6° a 8° E.B., se observa que en 6° E.B. el Tratamiento de la Información aparece como uno de los temas eje de los Contenido Mínimo Obligatorio desde 6° E.B., el cual está relacionado con el Objetivo Fundamental “Recolectar y analizar datos en situaciones del entorno local, regional y nacional, y comunicar resultados”. Específicamente el Contenido Mínimo Obligatorio señala “Recopilación y análisis de información: comparación de datos, promedio y valor más frecuente.” Por otro lado, el eje Tratamiento de Información concluye en 8° E.B. con un carácter general “• Análisis de tablas y gráficos estadísticos habitualmente utilizados en la prensa. •• Lectura y análisis de resultados de encuestas de opinión.”.

En el Programa de Estudio de séptimo Año Básico, en cuanto a los indicadores estadísticos, se señala que en niveles anteriores se ha trabajado con la moda y la media; y ahora se incorporan la mediana y el rango de dispersión. Se sugiere, del mismo modo como se trabajó en sexto, introducirlos a partir de actividades que sean de interés de los estudiantes, y con apoyo de preguntas que lleven a comprender la importancia de estos estadísticos para la descripción de un fenómeno y en el análisis de los datos. El currículo destaca que “Tanto

la mediana como el rango de dispersión aportan información sobre la homogeneidad (o heterogeneidad) de los grupos, por lo tanto, las preguntas deben orientarse en ese sentido.”.

### ***MTC en la nueva propuesta curricular***

Desde la Propuesta del Ajuste Curricular para matemática [4], junio 2008, el nuevo eje “Datos y Azar” atraviesa de 1° E.B hasta 4° E.M. y especifica:

“Este eje introduce el tratamiento de datos y modelos para el razonamiento en situaciones de incerteza. El tratamiento de datos estadísticos se inicia en primero básico y el azar a partir de quinto. Incluye los conocimientos y capacidades para recolectar, organizar, representar y analizar datos. Provee de modelos para realizar inferencias a partir de información muestral en variados contextos, además del estudio e interpretación de situaciones en las que interviene el azar. Desde la Educación Básica se propone desarrollar habilidades de lectura, análisis crítico e interpretación de información presentada en tablas y gráficos. Por otra parte, se enfatiza el desarrollo de la habilidad de recolectar, organizar, extraer conclusiones y presentar información. Son también temas de estudio algunos conceptos básicos que permiten analizar y describir procesos aleatorios, así como cuantificar la probabilidad de ocurrencia de eventos equiprobables. En Educación Media, el estudio de Datos y Azar propone desarrollar conceptos y técnicas propias de la estadística y la teoría de probabilidades que permitan realizar inferencias a partir de información de naturaleza estadística, y distinguir entre los fenómenos aleatorios y los deterministas.”

La enseñanza de la Estadística es un espacio propicio para la visualización de representaciones y el trabajo entre registros; el pasaje del registro gráfico a numérico y/o registro en lengua natural, del registro figural al numérico y/o registro en lengua natural, del

registro tabular a numérico y/o registro escrito; lo cual sólo está implícito en la enseñanza actual y es necesario que exista formalmente explícito, con una secuencia adaptada a la edad del estudiante por la complejidad cognitiva que conlleva.

La propuesta curricular muestra un avance articulado de destrezas y conocimientos, ello es destacable en el acercamiento de información desde gráficos o tablas, pues desde primero básico se solicita “Extraer información cuantitativa desde tablas y pictogramas...”, luego en segundo básico se establece, solicita “Extraer información cuantitativa desde tablas y pictogramas... para responder a preguntas planteadas”; y así sucesivamente, añadiendo cierto grado de complejidad a medida que se avanza de nivel; en quinto deben “Construir gráficos de barras múltiples y de gráficos de línea, manualmente y con herramientas tecnológicas...”; en sexto establece “Uso de herramientas tecnológicas en la construcción de gráficos circulares... e interpretación de los mismos.”; en séptimo ya consolidada la construcción de gráficos y su interpretación, se solicita “Establecimiento y aplicación de criterios para la selección del tipo de tablas o gráficos...”.

Respecto a las Medidas de Tendencia Central, es en 6° E.B. que se establece, la obtención de la media aritmética, mediana y moda, en forma manual y mediante herramientas tecnológicas, para resumir y caracterizar información en diversos contextos, verificando la pertinencia según el tipo de datos. Y en 8° E.B. se solicita determinar la media y la moda desde tablas de frecuencia con datos agrupados en intervalos.

En la nueva propuesta curricular se constata que la Estadística ha cobrado importancia en nuestro curriculum, respecto al tema de MTC, en dicha propuesta el contenido de media, moda y mediana se adelanta al nivel anterior, es decir su tratamiento debe efectuarse un año antes, y se retrasa en un año el respectivo tratamiento con datos agrupados.

### ***Objeto de Enseñanza: las MTC en el texto escolar***

En el texto “Educación matemática 7º Año Básico”, de A. Cofré J., A. Russell C., 2003, Editorial McGraw-Hill Interamericana, en la unidad “Números Decimales en la Vida Diaria”, se presenta la subunidad “Yo aprendo a interpretar y analizar información con algunos indicadores estadísticos.”

Este libro en cuatro páginas presenta las tres MTC. Tras la introducción se presentan cinco actividades; en la segunda de ellas se describe el concepto de Medida de Tendencia Central y media; en la actividad 4 se presenta un gráfico de barras desde el cual debe calcularse la media y la moda; en la actividad 5 se explica el concepto moda y enseguida la mediana para un número de datos impar, y luego se dan otros datos para el cálculo de mediana para número de datos pares. Al final, se define rango y se pide resolver un ejercicio. En la cuarta y última página, se presenta el *Trabajo Colaborativo*, para realizar una actividad grupal, y se concluye con *Comprueba lo Aprendido*, que propone 3 actividades: en la primera se pide construir gráfico, en la segunda determinar moda, mediana y media; y en la tercera, buscar una información y calcular media, mediana y moda.

El texto escolar se ajusta al currículo y presenta la misma línea del programa de estudio vigente, muestra un breve tratamiento del contenido, es demasiado conciso y escaso en situaciones didácticas factibles que vayan más allá de sumar, contar y repetir instrucciones.

### ***Descripción de la secuencia de tareas para el tratamiento de los objetos matemáticos en el texto escolar y en currículo.***

A continuación se detalla la secuencia de tareas propuestas en los Planes y Programas de Estudio oficiales de Séptimo Año de Enseñanza Básica, y en el libro escolar del nivel. La

descripción de los tipos de tareas para séptimo básico, permite distinguir componentes del proceso de transposición didáctica que se realiza en este nivel de enseñanza.

*Tareas en el currículo vigente de 7 E.B. en torno a las MTC.*

T1: Recolectar datos y analizar datos

T2: Comunicar resultados

T3: Seleccionar formas de presentar la información y resultados de acuerdo a la situación

T4: Presentar información en tablas de frecuencias relativas

T5: Construir gráficos circulares

T6: Analizar información utilizando como indicador de dispersión el recorrido de la variable

T7: Analizar información utilizando como medidas de tendencia central, la moda, la media y la mediana.

*Tareas en el texto escolar de 7 E.B. en torno a las MTC.*

T1: Construir un gráfico dada la información en una tabla

T2: Leer información solicitada desde una tabla

T3: Observar y contar el número de datos

T4: Observar y calcular la media

T5: Dado un gráfico, calcular la media

T6: Dado un gráfico, calcular la moda

T7: Dada una tabla, calcular la media

T8: Leer cómo se calcula la mediana

T9: Observar datos y calcular el rango de dispersión

T10: Elegir un tipo de gráfico para comparar medias



T11: Crear preguntas para ser contestadas mirando un gráfico

T12: Ordenar datos y calcular media, mediana y moda

T13: Recolectar y analizar datos

En general, en el texto escolar, no existe una exploración que forme parte de la reconstrucción de algunos de los conceptos: media, mediana ó moda. No hay una secuencia de actividades que lleven a la aproximación del concepto y sus propiedades de una manera significativa, por construcción o por descubrimiento. Las tareas son mínimas en número, y simples en cuanto a que abordan la aplicación de fórmulas dadas.

***Descripción de semejanzas y diferencias entre el texto universitario y el escolar.***

Desde las tareas del texto escolar, como se observó anteriormente el número real de tareas es mínimo, (aproximadamente 15 para todo el contenido referido a Tratamiento de la Información, nótese que se detectaron 13 tareas), ya que sólo se presenta ó una ó dos actividades por cada concepto explicitado. Varias de ellas son pasivas, es decir, se pide leer, observar, y calcular dado un saber hacer que se muestra en detalle y anticipadamente. La T8 no corresponde a una tarea que ayude al aprendizaje del concepto de Mediana. Una actividad presentada como *Trabajo Colaborativo*, es de difícil operabilidad debido tanto a las características propias de la variable a medir, como su forma de recolección, (medir estaturas de cursos completos, lo que exige el uso de un instrumento de precisión, tiempo y es una actividad de difícil toma y organización grupal). Esta tarea en el texto se apoya en la actividad propuesta en el programa de estudio, que solicita medir estaturas de los estudiantes.

La componente Tratamiento de la Información y la introducción de las MTC (media, moda y mediana) y rango se presenta débil en este texto, aún menor a la propuesta del currículo

vigente, el cual adolece de actividades realistas e interesantes. Falta integrar la tecnología en el tratamiento de la información cuyo uso promueve el programa oficial de séptimo, con propuestas de uso de la calculadora, de la planilla de cálculo y visitas a sitios web.

Las definiciones son descriptivas y usan sólo el registro del lenguaje natural, no existe un estudio previo del tipo de variables o tipo de datos a trabajar. En el libro se proponen tareas, que sólo son ejercicios, no hay problemas y los ejercicios responden a los contenidos y no exigen ninguna habilidad cognitiva de orden superior de los alumnos. En las tareas se utilizan técnicas aritméticas y no se presentan técnicas diferentes para un mismo tipo de tareas, de tal manera que el alumno pueda decidir para cada tarea concreta cual es la técnica más apropiada.

Una actividad interesante en cuanto a cambio de registros, es el pasaje del registro gráfico al registro numérico (T5 y T6) pero puede ser difícil para los alumnos reconocer el mismo objeto a través de representaciones dadas en sistemas semióticos diferentes, si no ha sido preparado para ello, y con actividades tan exiguas en número.

Desde una perspectiva de las tareas referidas al aspecto dinámico de la actividad matemática, podemos concluir que el libro escolar carece de momentos exploratorios (la contextualización es vaga y sin interés para los estudiantes de esta edad); el trabajo de la técnica es mínimo; lo tecnológico-teórico está ausente (falta el análisis comparativo de las tres MTC en un mismo problema, no se solicita la construcción de gráficos circulares como lo propone el currículo); la institucionalización es la clásica en cuanto a MTC y las autoras no llegan a insertarla en el Mapa Conceptual de la Unidad los Números Decimales cuyo objetivo es integrar los contenidos de la Unidad (el tratamiento es conducido a través de la modelación clásica de manejo de datos, ordenación y cálculo aritmético); y el momento de

la evaluación está falto de actividades propias de evaluación (si bien presenta sólo tres situaciones relacionadas con la MTC, ellas resultan ser poco adecuadas en la sintaxis, y además, faltan preguntas y problemas tendientes a reflexionar del por qué usar las MTC, en cuanto a sus ventajas y desventajas, sus similitudes y diferencias).

**Tabla 1:**

<b>Concepto</b>	<b>Propiedades</b>	<b>Ejercicio</b>
<p>“Modo o mayoría es el valor de la variable que tiene la mayor frecuencia” Pág. 55</p> <p>“Mediana es el valor de la variable que queda en el punto medio de una serie, después que las medidas o puntajes que la integran han sido colocadas en orden según su magnitud.” Pág. 56</p>	<p>No observadas en el texto escolar.</p>	<p>“Las edades de alumnas de un octavo año son las que indican. Organiza los datos y calcula la moda, mediana y promedio de edad. 15, 12, 12, 12, 13, 14, 14, 13, 12, 15, 13, 13, 14, 13, 12, 12, 13, 14, 13, 13, 13, 12, 13, 13, 12, 13, 14, 13 ” (Pág. 57)</p>

Por otra parte, las tareas del texto multimedial universitario son algorítmicas y referidas al tratamiento informático asociado a las funciones de EXCEL, seguramente el objetivo de las autoras es presentar únicamente la teoría pues se presenta sólo un mismo ejercicio, al menos para estas tres MTC.

La tabla 2 compara la presentación de los objetos de conocimientos en el texto escolar y en el universitario en cuanto a lenguaje natural, obviando el lenguaje algebraico de las MTC del libro universitario.

**Tabla 2:**

<b>Libro universitario</b>	<b>Libro escolar</b>	<b>Observaciones</b>
El promedio de un conjunto se define como la suma de todos los valores dividida por el número total de datos.	<b>Media</b> de puntajes = Suma de puntajes / número de puntajes	El libro experto trata sus propiedades, y la relación entre las desviaciones.
Mediana o valor mediano, una vez ordenados los valores en orden creciente (o decreciente), a todo valor de la variable que supere, a lo sumo, la mitad de las observaciones, y que, al mismo tiempo, sea superado a lo sumo, por la mitad de las observaciones.	<b>Mediana</b> es el valor de la variable que queda en el punto medio de una serie, después que las medidas o puntajes que la integran han sido colocadas en orden según su magnitud.	El libro experto presenta los casos de datos sin tabular y con tabular, y las propiedades. Además especifica su escala de medición.
Moda es un estadístico de posición que se define como el valor más frecuente. En términos matemáticos, es el valor de la variable al que corresponde un máximo relativo.	<b>Moda</b> o “mayoría” es el valor de la variable que tiene mayor frecuencia.	El libro experto entrega el campo de utilidad de la Moda, al determinar su escala de medición.

El significado y tratamiento del objeto matemático, MTC, varía de la universidad a la escuela. En el libro escolar la notación es más simple, se evita el uso de la sumatoria y los subíndices, lo que nos parece adecuado, pero se usan números naturales sencillos lo que no parece apropiado puesto que esta unidad está inserta en los Números Decimales (ver Tabla 1). En el libro universitario, el estudio se encamina a la introducción de la Inferencia Estadística, y se trata la esperanza matemática de una distribución de probabilidad, enunciando y demostrando propiedades, e introduciendo el concepto de parámetro de una distribución.

### **Conclusiones**

Es natural pensar en desarrollar una enseñanza y aprendizaje basado en problemas contextualizados, en la que se potencie la participación activa y consciente del alumno, previniendo y analizando previamente las dificultades, obstáculos y errores en la enseñanza y aprendizaje de las MTC.

El texto escolar presenta una redacción regular, a veces confunde el uso del lenguaje, por ejemplo, denomina “medida” refiriéndose a mediana; se establece como medida de tendencia central la media aritmética, pero se emplea la palabra promedio (Pág. 55). Es prudente precisar y adaptar el lenguaje del discurso y de la presentación de los conceptos. Este problema no se detecta en el texto universitario.

Aunque hay voluntad por parte de las autoras de llevar desde el lenguaje natural los conceptos de MTC despojándoles de su tratamiento algebraico, éste no ha sido resuelto. No parece adecuado proponer el concepto como fórmula, y plantear situaciones cuya operación se reduzca a la sola aplicación inmediata. Las situaciones propuestas no colocan a los estudiantes en una situación problema que desarrolle en ellos la heurística, ó en las que descubran y reflexionen, involucren los conceptos y sus propiedades, y a la vez, evalúen su significación y uso pertinente.

Respecto a las modificaciones de las MTC desde el texto universitario al texto escolar, se observa que en el escolar no hay tratamiento de las propiedades de los estadígrafos en estudio, tampoco introduce la diferenciación entre datos cualitativos y cuantitativos, ni discretos y continuos, y la escala de medición de los mismos. Y por ello, no existe una comparación en cuanto a la homogeneidad que presentan los datos y su relación en el uso de uno u otro estadígrafo. Ello difiere de la presentación del saber dado en el texto multimedial universitario, (ver tabla 2).

Tanto por el breve tratamiento dado a las MTC en el texto escolar como por el nuevo eje curricular, se prevé la necesidad que el profesorado consolide sus conocimientos en esta área, pues deben formar en Estadística a los estudiantes, quienes comenzarán a familiarizarse desde los 6 años de edad y concluirán con 18 años este aprendizaje. Nuestros

actuales profesores de matemática en ejercicio, no han recibido en su formación conocimientos sólidos de Estadística, menos aún en Didáctica de la Estadística, y el nuevo ajuste curricular plantea que deben impartir un nuevo contenido para el cual no han sido formados, ello podría ocasionar una ruptura entre el objeto a enseñar y el objeto de enseñanza.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

[1] Batanero, C. (2000). Significado y Comprensión de las Medidas de Posición Central. Recuperado desde <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/isboa.pdf>.

[2] Cofré, A. & Russell, A. (2003). *Educación Matemática 7º Año Básico*. Editorial McGraw-Hill Interamericana.

[3] *Programa de Estudio de Séptimo Año Básico, Educación Matemática*, MINEDUC, 2000.

[4] *Propuesta de Ajuste Matemática*, 2008, en [www.curriculum-mineduc.cl](http://www.curriculum-mineduc.cl), a octubre de 2008.

[5] Villarroel, B. & Guerrero, I. (2008). *Texto Multimedial de Estadística Descriptiva*. Recuperado desde <http://agora.ucv.cl/dos.php?d=161>, a octubre de 2008.