

# Ideales

Otro espacio para pensar



Universidad  
del Tolima



ACREDITADA  
DE ALTA CALIDAD

¡Construimos la universidad que soñamos!

Instituto de Educación  
a Distancia **IDEAD**





Universidad  
del Tolima

¡Construimos la universidad que soñamos!



ACREDITADA  
DE ALTA CALIDAD

# Revista Ideales

Otro espacio para pensar

ISSN 2011 - 592X (Impresa)

Año 2023 - Vol. 15 - No. 15

ISSN 2539 - 5211 (Electrónica)

Año 2023 - Vol. 10 - No. 10

**Omar A. Mejía Patiño**

Rector

**Martha Lucía Núñez**

Vicerrectora Docencia

**Diego Alberto Polo**

Vicerrector de Desarrollo Humano

**Mario Ricardo López**

Vicerrector Administrativo

**John Jairo Méndez**

Vicerrector de Investigación-Creación,  
Innovación, Extensión y Proyección Social

**Carlos Arturo Gamboa B.**

Director IDEAD

**Director - Editor**

**Carlos Arturo Gamboa B.**

Director IDEAD

**Comité Editorial**

Dr. Carlos Monge López

Universidad de Alcalá -España

Dr. José Fernando Calderero Hernández

Universidad Internacional de la Rioja

Dr. Gerardo León Guerrero Vinuesa

Universidad de Nariño

Dr. Juan Manuel Llanos

Universidad del Tolima

## Comité Editorial

Dr. José Julián Nández Rodríguez  
Universidad del Tolima

Mg. Marien Alexandra Gil  
Instituto de Educación a Distancia

Mg. Nelson Romero Guzmán  
Instituto de Educación a Distancia

Mg. Luis Fernando Abello  
Instituto de Educación a Distancia

## Comité Científico

Dra. Rosario Rogel-Salazar  
Universidad Autónoma del Estado de México

Dra. Zara Ramos Zamora  
Universidad Complutense de Madrid –

Dr. Luis Tinoca  
Universidad de Lisboa-Portugal

Dr. Pablo Álvarez Domínguez  
Universidad de Sevilla – España

Dr. Luis Núñez Cubero  
Universidad de Sevilla – España

**Corrector de estilo:**

Luis Fernando Abello

**Asistente editorial:**

Dayanis Vanessa Contreras

**Diseño y diagramación:**

Mauricio Ospina

**Periodicidad:**

Semestral

**Canjes y suscripciones:**

Instituto de Educación a Distancia  
Universidad del Tolima  
Barrió Santa Helena Parte Alta  
Teléfono: (+57) (82) 2771212 Ext: 9481  
Ibagué. Colombia. Suramérica  
Dirección electrónica:  
ideales@ut.edu.co  
<http://www.ut.edu.co>

Las opiniones contenidas en los artículos de esta revista no comprometen al Instituto de Educación a Distancia de la Universidad del Tolima, son exclusiva responsabilidad de los autores.

# Análisis de tareas propuestas para activar el concepto de media aritmética, desde la perspectiva de la TAD

Donaldo Fernández Castellanos<sup>26</sup>

## Resumen

La teoría antropológica de lo didáctico (TAD) posibilita desarrollar un análisis de libros de texto para la enseñanza de la estadística, centrando el esfuerzo en el objeto media aritmética desde una faceta ecológica. Es así, como se han seleccionado cuatro textos de enseñanza desde los lineamientos de la TAD, para intentar describir el tipo de tareas presentadas en cada uno de ellos. Finalmente, se extraen algunas conclusiones derivadas de esta revisión bibliográfica.

**Palabras claves:** Teoría Antropológica de lo Didáctico, libros de texto, media aritmética.

## Introducción

Los libros de texto ocupan un lugar de suma importancia en la profesión docente a tal punto que, el saber que circula en estos, legitima un conocimiento oficial. Esta legitimación arbitraria de contenidos, tanto de tipo conceptual, procedimental y actitudinal, trae consigo una visión propia del mundo, el conocimiento y la cultura (Di Franco et al., 2007).

Sin embargo, no todo resulta favorable si nos referimos a emplear estos materiales educativos. Los libros de texto mal manejados hacen que el profesorado pierda su autonomía, dirigiendo el proceso de enseñanza a gestarse desde una perspectiva técnica, donde se aceptan unos contenidos predeterminados y no sometidos

a crítica. Esta situación conlleva a que la profesionalidad del docente se asuma empleando una perspectiva técnica, que se limita a aplicar las soluciones disponibles a los problemas ya formulados (López, 2007). Asimismo, el libro de texto es un recurso usado dentro del aula que no se puede ocultar, y menos, si refiere de presentar los contenidos temáticos de un currículo de estadística en un nivel de educación superior.

Por ello, resulta pertinente realizar un análisis de la información condensada en estos materiales, reconociendo posibles transformaciones que se hacen del saber sabio o disciplinar, hacia ese saber didáctico, que permitan generar nuevas técnicas, si se habla desde un enfoque tecnicista. Así visto, la finalidad de este trabajo se resume, en identificar el tipo de tareas siguiendo lineamientos de la Teoría Antropológica de lo Didáctico para su análisis, seleccionándose algunos libros de texto de estadística empleados de manera habitual en cursos de Estadística Descriptiva a nivel universitario.

## Marco teórico

La teoría antropológica de lo didáctico (TAD) que Chevallard y colaboradores han venido desarrollando (1992; 1997; 1999) establece que la actividad matemática es una actividad netamente humana, desarrollada dentro de instituciones sociales, concediéndole su carácter antropológico. La TAD es un refinamiento y ampliación del componente instruccional de la teoría de situaciones didácticas (Citado por Godino, 2021).

<sup>26</sup>Estudiante Seguridad y Salud en el Trabajo. Universidad del Tolima – IDEAD- CAT Tunal

Asimismo, los momentos didácticos esenciales en el proceso de estudio de una organización matemática incluyen los siguientes momentos: del primer encuentro, exploratorio, del trabajo de la técnica, tecnológico-teórico, de institucionalización y evaluación. La TAD, admite entonces que las actividades humanas realizadas de manera regular, pueden ser descritas a través de un modelo único, conocido como praxeología.

En la praxeología u organización praxeológica, se vinculan tipos de tareas, tipos de técnicas, tipos de tecnologías y de teorías. Dentro de una institución, las tareas se construyen y reconstruyen una y otra vez, resultando un proceso complejo por todo lo que implica (Morales, 2013, p. 4519). La TAD reconoce la siguiente estructura para el análisis de tareas:

$$[T/O^{\wedge}/\theta/\Theta]$$

Donde T corresponde a las tareas,  $O^{\wedge}$  es la técnica utilizada en la tarea,  $\theta$  es la tecnología de la técnica y  $\Theta$  es la teoría desarrollada a partir de la tecnología.

### Metodología

Teniendo en cuenta lo expuesto de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD), se desarrolla una revisión bibliográfica de algunos ejemplares utilizados para la enseñanza de la estadística, centrando la observancia en el capítulo de medidas de tendencia central y de manera particular, en lo que es el objeto estadístico: media aritmética. Para ello se ha fijado, la revisión de cuatro libros de texto, materiales que son representativos en la enseñanza de la estadística a nivel de Educación Superior, extrayendo de ellos la observación presentada en el documento. Veamos la tabla:

Identificación del libro de texto	LT1	LT2	LT3	LT4
Referencia bibliográfica	Chao, L.L. (1993). <i>Estadística para las Ciencias Administrativas</i> . Bogotá, Colombia: Mc Graw-Hill.	Spiegel, M.R. (1991). <i>Estadística</i> . Madrid, España: Mc Graw-Hill.	Anderson, D. R.; Sweeney, D.J. & Williams, T.A. (2008). <i>Estadística para Administración y Economía</i> . México, México: Cengage Learning Editores.	Ross, S.M. & Valdez Sánchez, T. (2018). <i>Introducción a la Estadística</i> . Barcelona, España: Reverte.

Por otra parte, Almouloud (2015) sugiere, para el análisis de libros didácticos, organizarlo siguiendo la siguiente estructura:

- **Identificación de los tipos de tareas:** requiere analizar ejemplos, actividades propuestas y ejercicios en las diferentes partes del capítulo, para el caso particular de medidas de tendencia

central. En esta parte, el investigador hace agrupaciones de tareas, que tengan suficiente cercanía.

Para este trabajo, se ha considerado iniciar el análisis de tareas presentadas en los libros de texto considerando los registros semióticos elaborados por Daza, Leguizamón & Álvarez (2022):

Tabla 2. Representaciones semióticas de la media aritmética usando lenguaje natural

Media aritmética		
Registro semiótico	$R^1(\bar{x})$	Lenguaje natural
Representación semiótica	$R_1^1(\bar{x})$	Suma de todos los valores dividida en el número total de datos.
	$R_2^1(\bar{x})$	Valor representativo de un conjunto de datos.
	$R_3^1(\bar{x})$	Cantidad equitativa a repartir cuando se tiene diferentes cantidades de una cierta magnitud y queremos distribuirla de manera uniforme.
	$R_4^1(\bar{x})$	Mejor estimación de una cantidad desconocida cuando se ha hecho varias medidas de ésta.

Entendiendo que el proceso de formación se da en el cálculo de la media aritmética para datos agrupados, este último registro será considerado

en un siguiente documento. Para el componente simbólico, (Daza et al., 2022) establece como taxonomía:

Tabla 3. Representaciones semióticas para la parte simbólica de la media aritmética

Media aritmética		
Registro semiótico	$R^1(\bar{x})$	Lenguaje simbólico
Representación semiótica	$R_1^2(\bar{x})$	$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$
	$R_2^2(\bar{x})$	$\pi = \frac{\sum_{i=1}^n \chi_i}{n}$
	$R_3^2(\bar{x})$	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n \chi_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$
	$R_4^2(\bar{x})$	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n \chi_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$

- **Identificación de técnicas:** después de identificar los tipos de tareas, se procede a caracterizar las técnicas que permiten cumplir con dichas tareas, apoyándose para esta parte del análisis en los ejercicios resueltos y/o de las situaciones propuestas.
- **Identificación de las tecnologías:** construimos la tecnología a partir del análisis de los comentarios de los autores del libro, del curso y eventualmente del análisis del libro del profesor o del análisis matemático de las situaciones propuestas para consolidar el aprendizaje.

de tareas, las técnicas y lo que podemos entender como el bloque tecnológico-teórico. Resulta pertinente entonces, revisar los siguientes criterios:

**Para la evaluación de tareas (T):** Para realizar el análisis de los tipos de tareas, se deben tener en cuenta:

- **Criterio de identificación:** Es decir, revisar que los tipos de tareas resulten claras y bien identificadas.
- **Criterio de las razones de ser:** comprobar si las razones de ser de los tipos de tareas son explícitas o al contrario aparecen sin razones válidas.
- **Criterio de pertinencia:** consiste en realizar una mirada acerca de los tipos de tareas, percibiendo si son representativas de las situaciones

Seguendo a Chevallard (1999), éste propone ciertos criterios a la hora de evaluar los tipos

matemáticas más frecuentes, y si son pertinentes en vista de las necesidades de tipo estadístico de los estudiantes.

**Para la evaluación de las técnicas:**

La evaluación de las técnicas, siguen los mismos criterios que la evaluación de los tipos de tareas, intentando responder a preguntas tales como: ¿las técnicas propuestas están realmente elaborados o sólo esbozadas? ¿Son fáciles de usar? ¿Es satisfactoria su importancia? ¿Es aceptable su fiabilidad dadas sus condiciones de empleo? ¿Son suficientemente inteligibles?

**Para el tercer bloque tecnológico-teórico:**

Se pueden realizar observaciones similares, mirando en este caso el problema de la justificación o si se considera pertinente, evidente natural o conocida una determinada técnica. Podemos responder entonces a preguntas como: ¿las formas de justificación utilizadas se acercan a las esbozadas desde el punto de vista matemático? ¿Se adaptan al problema planteado? ¿Son los argumentos utilizados válidos científicamente? La

producción tecnológica dentro de una determinada actividad puede suscitar desarrollar nuevas técnicas, que a su vez resuelven nuevas tareas (Almouloud, 2015, pp. 16–17).

Vale la pena señalar que este documento se centrará exclusivamente en las tareas, lo que servirá de insumo para identificar técnicas y caracterizar el bloque tecnológico teórico, siguiendo como base los registros semióticos antes mencionados e igualmente, una evaluación de tareas según los criterios de identificación, razón de ser y pertinencia. Invitamos pues al lector, a realizar lectura de lo allí encontrado.

**Análisis**

Para identificar el tipo de tareas, se ha tenido en cuenta las representaciones semióticas presentadas en la tabla 4, valiendo la pena aclarar, que nos parece importante diferenciar entre datos sueltos y datos agrupados. Por esto, los registros  $R_4^1(\bar{x})$  y  $R_4^2(\bar{x})$  se descartan para su análisis en este documento. De otro lado, la definición del objeto estadístico media aritmética en cada uno de los libros de texto seleccionados, permite dilucidar el uso de los siguientes registros semióticos por parte de los autores:

Tabla 4. Representaciones obtenidas en los libros de texto analizados.

Libro de texto	Registros semióticos: lenguaje natural y simbólico		
	$R_1^1$	$R_2^1$	$R_3^1$
LT1	X	X	
LT2	X	X	X
LT3	X	X	
LT4	X	X	X

Como se pudo percibir en la definición, los ejemplares (LT1), (LT2), (LT3), y (LT4) asocian la media geométrica con un punto geométrico o de localización central. Sin embargo, algunos ejemplares (LT2 y LT4) vinculan otras tareas y, por ende, otras técnicas asociadas a cuando tenemos

frecuencias para cada uno de los datos, lo cual puede simplificarse a través de usar productos de cada cantidad por su respectiva frecuencia.

Vale la pena señalar, que en todos los libros se vislumbra un enunciado análogo al que aparece

en la siguiente definición: “La media aritmética representa el centro físico del conjunto de datos como la suma de los valores observados, dividido por el total de observaciones”(Chao, 1993, p. 34). Con ello se percibe entonces que, los autores tienden a caracterizar la media aritmética como un punto de equilibrio. En cuanto al registro semiótico se tiene, que libros de texto más actuales (LT3 y LT4) utilizan una nueva simbología la cual logra diferenciar entre media muestral y

media poblacional. De esta manera, se tienen las correspondientes notaciones:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad y \quad \mu = \frac{\sum x_i}{n}$$

En lo correspondiente a la evaluación de tareas presentadas, se han sintetizado los resultados en la siguiente tabla:

Tabla 5. Criterios percibidos en tareas propuestas

Libro de texto	Evaluación tipo de tareas		
	Criterio de identificación	Criterio de razón de ser	Criterio de pertinencia
LT1			
LT2	X	X	
LT3	X	X	
LT4	X	X	X

En el ejemplar (LT1) encontramos una situación particular como la siguiente:

*Calcule la media de los datos del problema 11, ejercicio 2.1.*

a) Al considerar datos discretos      b) al considerar datos agrupados.(Chao, 1993, p. 39)

Dirigiéndonos al ejercicio reseñado, este enuncia los siguiente:

*“En una empresa el personal se distribuye de acuerdo con su actividad desarrollada en la misma como se indica a continuación:*

Actividad	Porcentaje
Profesional	8%
Técnica	10%
Operario	70%
Ayudante	10%
Aseo	2%

*Construya un diagrama circular para ilustrar la situación”.*(Chao, 1993, p. 32)

Si bien, el ejercicio no es el único en el ejemplar (LT1), se recalca que los hemos revisado en conjunto, encontrando inconsistencias que nos hacen realizar esta aseveración de no cumplir con ninguno de los criterios establecidos.

El texto (LT2) trae una situación particular como la siguiente:

*“Las notas de un estudiante han sido 85, 76, 93, 82 y 96. Hallar su media aritmética”.* (Spiegel, 1991, p. 86)

Consideramos que esta tarea resulta clara y, por ende, cumple a nuestro juicio con el criterio de identificación. También cumple con el criterio de razón de ser, mostrando razones válidas y que es una situación representativa del contexto estadístico, ajustada a las necesidades de los estudiantes. Sin embargo, en el LT2 algunas situaciones no resultan tan claras, como la que se enuncia a continuación:

*En el laboratorio, teoría y problemas de Física un estudiante ha sacado 71,78 y 79*

puntos, respectivamente.

(a) con pesos 2, 4, 5 asignados respectivamente a esas pruebas, ¿cuál es su puntuación media?

(b) Ídem con los tres pesos iguales. (1991, p. 86)

Esta situación mirada desde un contexto real nos hace ver, que esto de los pesos puede estar asociado a otros contextos si no se está inmerso en el enmarcado por la estadística. Asimismo, se utiliza la palabra “ídem” la cual puede resultar ambigua para el lector, afectando un tanto su claridad, sin embargo, los restantes ejercicios si cumplen con este criterio.

En el caso del (LT3), se puede resumir que son similares las situaciones al desarrollado en el (LT2), donde algunas resultan un tanto

descontextualizadas, en tanto que son propias de un país ajeno al nuestro. Finalizando con el (LT4), se puede percibir y cumplir con los tres criterios de evaluación, al mostrar situaciones como la siguiente:

*Las eficiencias en el consumo de carburante (medidas en número de millas recorridas por galón de carburante) de los coches vendidos en Estados Unidos durante los años comprendidos entre 1999 y 2003 tuvieron como promedio: 28,2, 28,3, 28,4, 28,5, 29,0*

*Encuentre la media de este conjunto de datos.*

**Solución.** *La media muestral coincide con la media aritmética de los cinco valores de datos. Así pues,*

$$\bar{x} = \frac{28,2 + 28,3 + 28,4 + 28,5 + 29,0}{5} = \frac{142,4}{5} = 28,48$$

*Observe a partir de este ejemplo que, aunque la media muestral de la media aritmética de los distintos valores de datos, no tiene por qué coincidir con ninguno de estos. (Ross & Valdés Sánchez, 2014, p. 71)*

estadística. Por otra parte, debe continuarse esta revisión en lo que respecta a las técnicas y las tecnologías implícitas en los libros de texto, las cuales como mostraba alguno de los documentos revisados, pueden potencializar el desarrollo de nuevas técnicas y tareas.

## Conclusiones

Este documento es un primer avance en torno a uno de los tantos objetos propios de la estadística descriptiva como lo es la media aritmética. Vale la pena señalar, que en la revisión señalada se van mejorando con el tiempo los criterios de claridad, de razón de ser y de pertinencia lo cual demuestra que las editoriales y sus respectivos autores, han ido trabajando en el diseño de situaciones ajustadas a la didáctica de la

## Referencias bibliográficas

Almouloud, S. A. (2015, November). Teoría Antropológica do Didático: metodologia de análise de materiais didáticos. *Unión. Revista Iberoamericana de 2015.*, 42, 9–34. <http://funes.uniandes.edu.co/16817/>

Chao, L. L. (1993). *Estadística para las ciencias administrativas* (3rd ed.). Mc Graw-Hill.

Daza Pirateque, J. C., Leguizamón Romero, J. F., & Álvarez Cipamocha, A. F. (2022). Interpretaciones semióticas de media aritmética como medida de tendencia central. *Revista Boletín Redipe*, 11(1), 290–308. <https://doi.org/10.36260/RBR.V11I1.1643>

Di Franco, M. G., Siderac, S., & Di Franco, N. (2007). Libros de texto: ¿saberes universales o descontextualizados? *Horizontes Institucionales*, 12(1), 23–33. <https://web-s-ebcohost-com.banrep.basesdedatosezproxy.com/ehost/detail/detail?vid=4&sid=65e0eacc-cd4d-401a-8ca0-4110bbce9fe2%40redis&bdata=JmxhbmMc9ZXMmc210ZT1laG9zdC1saXZl#AN=30032012&db=eue>

Godino, J. D. (2021). De la ingeniería a la idoneidad didáctica en educación matemática. *Revemop*, 3, 1–26. <https://doi.org/10.33532/revemop.e202129>

López Hernández, A. (2007). Libros de texto y profesionalidad docente | Avances en Supervisión Educativa. *Avances En Supervisión Educativa*, 6. <https://avances.adide.org/index.php/ase/article/view/282>

Morales Paredes, H. (2013). *La Teoría Antropológica de la Didáctica de Chevallard como sustento teórico para analizar el saber didáctico y matemático en la formación de profesores en la Universidad Católica de Concepción*. Sociedad de Educación Matemática Uruguay. <http://funes.uniandes.edu.co/19886/>

Ross, S. M., & Valdés Sánchez, T. (2014). *Introducción a la estadística*. Editorial Reverté.

Spiegel, M. R. (1991). *Estadística* (2nd ed.). Mc Graw-Hill.

### Referencia

Donaldo Fernández Castellanos. *Análisis de tareas propuestas para activar el concepto de media aritmética, desde la perspectiva de la TAD.*

Revista Ideales, otro espacio para pensar. (2023). Vol. 15, 2023, pp. 119-125

Fecha de recepción: junio 2022

Fecha de aprobación: julio 2023



Universidad  
del Tolima



ACREDITADA  
DE ALTA CALIDAD

*¡Construimos la universidad que soñamos!*

**Instituto de Educación  
a Distancia *IDEAD***