

Clasificación de Tareas Solicitadas en Representaciones Estadísticas Presentes en Libros de Texto de Secundaria

Classification of Requested Tasks in Statistical Representations Present in high school textbooks.

Recibido: 26 de agosto de 2022

Aprobado: 4 de diciembre de 2022

Forma de citar: N.M. Cruz, M.T. Castellanos Sánchez "Clasificación de Tareas Solicitadas en Representaciones Estadísticas Presentes en Libros de Texto de Secundaria", *Mundo Fesc*, vol 13, no. 25, pp. 112-125, 2023. <https://doi.org/10.61799/2216-0388.1413>

Nicolás Montealegre Cruz* 

Licenciado en Matemáticas y Física
nicolas.montealegre@unillanos.edu.co
Universidad de los Llanos
Villavicencio, Colombia

María Teresa Castellanos Sánchez 

Doctora en Educación Matemática
mcastellanos@unillanos.edu.co
Universidad de los Llanos
Villavicencio, Colombia

***Autor para correspondencia:**

nicolas.montealegre@unillanos.edu.co



Clasificación de Tareas Solicitadas en Representaciones Estadísticas Presentes en Libros de Texto de Secundaria

Resumen

La investigación analizó las tareas presentes en libros de texto de matemáticas de secundaria de tres editoriales usadas en Colombia. La clasificación se orientó a partir de la demanda cognitiva y la taxonomía de Bloom que brindó la categorización de acciones demandas. Para ellos de planteo una investigación documental de corte descriptivo interpretativo y basados en el análisis de contenido se trabajó con una muestra tomada intencionalmente. Se examinaron 24 libros de texto en colecciones completas de sexto a undécimo grado y de tres editoriales (SM, Santillana, Libros & Libros). Se eligieron aquellas actividades que involucran tablas y gráficas estadísticas en su estructura o para su resolución consolidando una colección de 823 actividades. Se aplica una malla de registro para cada actividad para analizar los ítems, las tareas solicitadas y la demanda cognitiva. Se encontró que las tareas avanzan progresivamente a lo largo de los grados escolares con demandas que inician con leer la tabla o gráfico, calcular, completar, construir hasta argumentar. En grados superiores se solicita evaluar información e inventar problemas que relacionen los datos con situaciones propuestas por el estudiante en el desarrollo de la situación. Se concluye que la tarea más requerida es leer calcular con un 45.9% clasificada en la categoría de baja demanda cognitiva. También se encontró que la tarea argumentar solo alcanza un 5.3% de representatividad del total de tareas analizadas y es la tarea con mayor porcentaje en la categoría de alta demanda.

Palabras clave: libros de texto, tarea solicitada, demanda cognitiva, enseñanza de la estadística, cultura estadística, secundaria

Classification of Requested Tasks in Statistical Representations Present in high school textbooks

Abstract

The research analyzed the tasks present in high school math textbooks of three publishers used in Colombia. The classification was oriented from the cognitive demand and taxonomy of Bloom that provided the categorization of actions demands. For them, a descriptive and interpretive documentary research based on content analysis was carried out with a sample taken intentionally. Twenty-four textbooks were examined in complete collections from sixth to eleventh grade and from three publishers (SM, Santillana, Libros & Libros). The activities were chosen that involve tables and statistical graphs in their structure or for their resolution consolidating a collection of 823 activities. A log grid is applied for each activity to analyze items, requested tasks and cognitive demand. It was found that homework progresses progressively throughout school grades with demands that begin with reading the chart or graph, calculating, completing, constructing until arguing. In higher grades it is requested to evaluate information and invent problems that relate the data with situations proposed by the student in the development of the situation. It is concluded that the most required task is to read calculate with 45.9% classified in the category of low cognitive demand. It was also found that the argumentation task only reaches a 5.3% representativeness of the total analyzed tasks and is the task with the highest percentage in the category of high demand.

Keywords: textbook, requested tasks, cognitive demand, statistical education, statistical literacy, high school

Introducción

Diferentes investigaciones y organismos internacionales como NTCM manifiestan preocupación por la enseñanza de la estadística. En específico, la guía Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education II, diseñada por expertos en estas áreas de conocimiento. Los autores manifiestan la necesidad de promover el razonamiento y la alfabetización estadística desde los primeros años de escolaridad. Plantean la propuesta que transita por 4 etapas: Formulación de preguntas; Recolección de datos; Análisis de datos; Interpretación de resultados [1]. La guía se extiende y presenta recomendaciones importantes tales como: enfatizar en la alfabetización estadística; desarrollar razonamiento estadístico; usar datos reales; enfatizar la comprensión conceptual más que el aprendizaje de procedimientos; promover el aprendizaje activo en el aula; usar tecnología para analizar datos, no solamente para calcular procedimientos; usar la evaluación para mejorar el aprendizaje [1].

La guía propone tres niveles internos (A, B, C) dentro de las cuatro etapas planteadas, que darán cuenta del nivel de alfabetización que ha desarrollado el estudiante. Proponiendo para el nivel C que los estudiantes deben ser “healthy skeptics” of statistical information. Esto indica la necesidad de formular cuestionamientos que permitan evaluar la validez de los hallazgos estadísticos. En pocas palabras, la evaluación crítica de la información que es una de las dimensiones del modelo de cultura estadística [2] y que, para efectos de esta investigación, es el foco principal de estudio en los libros de texto.

La investigación surge a partir de la preocupación que genera la confianza excesiva en los libros de texto. Estudios plantean que las matemáticas escolares fundamentan su desarrollo esencialmente en el uso del libro del texto [3]; tanto el contenido de la materia como la organización de la enseñanza, son dirigidos por el texto escolar. Por ende, es necesario analizar las actividades propuestas en los libros de texto de secundaria y su aporte al desarrollo de cultura estadística. El análisis se realiza bajo la perspectiva cognitiva que permite clasificar las tareas según la demanda cognitiva.

Las tareas pueden ser de alta o baja demanda cognitiva y permiten identificar si las actividades propuestas en los libros de texto favorecen el desarrollo de la cultura estadística. La demanda cognitiva se define de acuerdo con los procesos cognitivos involucrados en la solución de una situación problema de matemáticas [4], iniciando con la memorización, el uso de procedimientos y algoritmos simples; y finalizan empleando complejas estrategias de pensamiento y razonamiento propias de un “pensamiento matemático”. Se considera que las complejas estrategias de pensamiento corresponden a un ciudadano estadísticamente culto, como indica [4]. Esto implica que se puede determinar el aporte del libro de texto al desarrollo de la cultura estadística a partir de las tareas de alta o baja demanda cognitiva.

La clasificación de las tareas en la investigación se ordena a partir de la taxonomía de Bloom. Las tareas del tipo procedimental buscan, memorizar, comprender y aplicar

conceptos/procedimientos son consideradas como de baja demanda cognitiva. Mientras que las tareas que demandan acciones tales como análisis, síntesis y evaluación son categorizadas como de alta demanda cognitiva [5]. En este trabajo se entiende la síntesis como la creación de afirmaciones, argumentos, conclusiones o productos a partir de los datos.

Las investigaciones internacionales sobre tablas y gráficos estadísticos en libros de texto usan categorías de análisis que se agrupan de acuerdo con la relación que existe entre ella, por ejemplo: las relacionadas con la estructura de las representaciones, (tipo de gráfico o tabla, y nivel de complejidad semiótica); las relacionadas con la información representada (contexto y propósito del gráfico); las relacionadas con lo que se solicita a los estudiantes a través de las tareas (nivel de lectura y tarea solicitada) [6], [7], [8], [9], [10], [11]. Sin embargo, para objeto de este artículo solo se trabaja con la categoría de tarea solicitada.

En Colombia los lineamientos curriculares indican que el pensamiento aleatorio se encuentra inmerso dentro del área de Matemáticas. Por esta razón, desde la educación primaria a hasta la media se contempla la enseñanza de la estadística bajo la responsabilidad del docente de matemáticas.

El objetivo principal de este estudio es caracterizar las tareas solicitadas en libros de texto de educación secundaria en Colombia para el área de Matemáticas de acuerdo con el nivel de demanda cognitiva. Para ello, se analizan las actividades propuestas en el eje del pensamiento aleatorio en las series de textos (sexto a undécimo) de las tres editoriales. Mediante el análisis de contenido se determinan las tareas demandadas en las actividades propuestas con tablas y gráficos estadísticos. La categorización de las tareas se realiza a través del instrumento creado bajo la perspectiva de la taxonomía de Bloom.

Materiales y métodos

Se utilizó la investigación de tipo documental [12], la cual permite “rastrear, ubicar, inventariar, seleccionar y consultar los documentos [...] de una investigación.” (p. 120). La investigación es de corte descriptiva-interpretativa, buscando revelar las características de las tareas solicitadas en libros de texto. El proceso de investigación busca describir las propiedades y las características de los procesos, los objetos y los fenómenos sometidos al análisis [13]. De esta manera, describir las características de las tareas involucradas en las actividades propuestas en los textos, al tiempo que se interpretan sus significados y el nivel de la demanda cognitiva. La investigación recolecta la información a partir del análisis de contenido como método útil para estudiar la realidad de una forma sistemática, objetiva y cuantitativa. Permite entender los fenómenos plasmados en los documentos (impresos, icónicos) e intenta develar ese mensaje no escrito. Generalmente, se conoce como sistemática, objetiva y cuantitativa; sin embargo, el análisis de contenido transita entre el rigor de la objetividad y la fecundidad de la subjetividad [14]. Este método consiente mostrar lo oculto, lo no expresado en los documentos, lo cual es una herramienta que permite

identificar los niveles de demanda cognitiva en las tareas que presentan los libros de texto.

El análisis de los contenidos no solo se centra en la descripción de los contenidos, sino en la información que enseña lo relativo a otras cosas [15]. Por esta razón, la investigación se nutrió de las dos corrientes del análisis de contenido: una que se enmarca en el enfoque cualitativo y la otra que se introduce en el enfoque cuantitativo. El análisis de contenido cualitativo busca determinar la presencia de categorías, temas y conceptos de un contenido en específico. El análisis de contenido cuantitativo busca cuantificar los datos presentes dentro de un texto, establecer la frecuencia y las comparaciones de aparición de los elementos de seleccionados como unidades de análisis (palabras, frases, conceptos). El análisis establece las características de las tareas solicitadas en los textos y a su vez permite establecer las frecuencias de las categorías en las actividades propuestas. Se configura una colección de tres editoriales tomadas y una serie (grados 6 a 11) de libros de texto de matemáticas para secundaria tomada intencionalmente, vinculando editoriales nacionales y extranjeras. Las actividades procedentes de del componente aleatorio y los sistemas de datos (estadística y probabilidad), incluyen el análisis de datos dados y la construcción de tablas y gráficos estadísticos, o bien traducción entre estos tipos de representación.

Tabla I. Muestra seleccionada para la investigación

Editorial	Denominación	Año de publicación	No. Textos	Actividades
Libros y libros	Zoom	2012	6	257
Santillana	Proyecto siglo XXI vol. 1 y vol. 2	2016	12	404
Ediciones SM	Savia	2019	6	162

El instrumento que permite analizar las actividades y cada una de las tareas allí solicitadas, se usan los verbos que configuran los ítems (consigna o cuestionamientos) de la tarea para establecer el nivel de demanda cognitiva en cada una de las tareas examinadas en los libros de texto de la muestra. El instrumento codifica las actividades seleccionadas y a partir de cada consigna o cuestión (o ítem) se identifica la acción solicitada, por ejemplo: lectura, cuantificación, comparaciones, traducciones, argumentación o evaluación de información (Tabla II).

Tabla II. Matriz de análisis de la tarea y demanda cognitiva

Actividad	Tareas solicitadas	Demanda cognitiva
<p>El administrador de un conjunto residencial realizó el siguiente diagrama circular en el cual muestra el número de mascotas que hay en las casas del conjunto.</p> <p>25. De acuerdo con esta información, ¿cuál es la moda en número de mascotas en ese conjunto residencial?</p> <p>26. ¿Es correcto afirmar que el 50% de los residentes del conjunto poseen más de una mascota?</p>	<p>Leer y comparar (determinar la moda a partir de la representación)</p> <p>Evaluar información (determinar la veracidad de una información)</p>	<p>Uso de procedimientos y algoritmos simples, comparar frecuencias, identificar el valor de la variable con mayor área del diagrama. (baja demanda)</p> <p>Evaluación y síntesis, validar si el área correspondiente a los valores que toma la variable mayor una mascota corresponde a la mitad de la representación. Adicional argumentar porque es correcta la afirmación. (alta demanda)</p>

Fuente: adaptación del instrumento presentado en [16]

El instrumento permite la categorización de las tareas atendiendo a los dos tipos de demanda cognitiva. A continuación, se presenta la estructura y clasificación de las tareas en los resultados.

Resultados y discusión

Las tareas son analizadas atendiendo a la cuestión (o ítem) solicitada en la actividad que involucra gráficos y tablas en el libro de texto. Sin embargo, cada ítem tiene asociada una acción o verbo que indica la demanda para dar solución al ítem, es decir, lo que solicita el texto. En este sentido, se organizan las tareas solicitadas dentro de acciones que progresan desde leer, calcular, comparar hasta argumentar e inventar un problema. Esta clasificación se da a partir de la taxonomía de Bloom [5] que brinda una categorización que va desde acciones de baja demanda cognitiva hasta acciones de alta demanda cognitiva.

La literatura da cuenta de investigaciones que analizan los gráficos estadísticos y en otros dedicados al estudio de las tareas en libros de texto [6], [8], [17], [18], en ellos, se proponen acciones para examinar dichas tareas tales como leer, calcular, organizar construir, entre otras, teniendo como elemento común el verbo que define lo que se debería hacer el estudiante en su resolución. Se concibe que las tareas de baja demanda cognitiva son soporte (o base) para el desarrollo de aquellas tareas de mayor nivel de demanda cognitiva. Por ejemplo: la tarea que demanda la acción de construir es una tarea de mayor demanda cognitiva que calcular; lo anterior, dado que al construir una gráfica o tabla se requiere calcular frecuencias. De igual forma sucede con la tarea de argumentar que recurre a datos, cifras, comparaciones, para brindar el argumento que soporta la decisión del estudiante.

A partir de las definiciones y la taxonomía de Bloom [5] se logra determinar los niveles de demanda cognitiva de cada tarea solicitada. Se presenta en la figura 1 la estructuración de las categorías que describen la caracterización de las tareas examinadas. La base de la pirámide exhibe acciones para tareas de menor demanda cognitiva y finalizando en la cúspide, con acciones para las tareas de máxima demanda cognitiva.

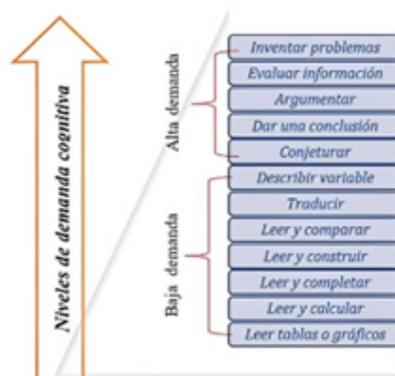


Figura 1: categorización de las tareas encontradas de acuerdo con la demanda cognitiva.

Leer tablas y gráficos: esta tarea demanda que el estudiante identifique la información del título, rótulos y especificadores del gráfico estadístico o de la tabla. Para ellos solo requiere el uso de la memoria y no es necesario realizar tratamiento de los datos para completarla.

Leer y calcular: a partir de los datos presentados en la representación se deben aplicar operaciones matemáticas que le permitan dar respuestas a los cuestionamientos. Las operaciones pueden ir desde sumas y divisiones hasta las sumatorias para determinar el número total de datos, medidas de tendencia central, medidas de dispersión, medidas de posición, correlación y algunas probabilidades. Esto implica que a partir de la memoria se evocan las estructuras conceptuales propias de cada variable. En la figura 2 se presenta un ejemplo de este tipo de tarea.

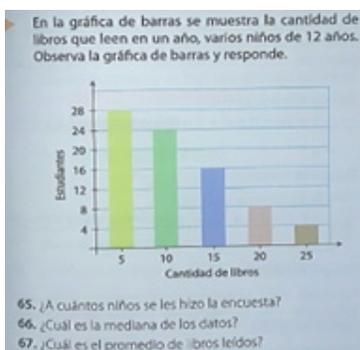


Figura 2. Ejemplo de tarea leer y calcular

Fuente: Proyecto siglo XXI editorial Santillana, Código 7.1-A19-219

Leer y completar: implica recordar los conceptos de frecuencia absoluta o relativa, los convenios que tiene cada representación en su diseño y construcción. Mediante operaciones básicas o a partir de la lectura de la información del enunciado y la representación puede culminar el gráfico o la tabla. Esta tarea solo se limita al uso de la memoria usando conceptos de frecuencias, tipos de variables y algunos procedimientos sencillos que le permiten finalizar o dar respuesta al ítem.

Leer y construir: demanda el uso de la memoria para traer a colación los convenios establecidos para los gráficos o tablas adecuadas al tipo de variables estadística. Para la construcción de una tabla o un gráfico se deben hacer un conteo, establecer las escalas de medida y dependiendo del gráfico o el tipo de frecuencia que se solicite, calcular las frecuencias relativas o absolutas acumuladas.

Leer y comparar: se requiere que se contrasten medidas, representaciones o valores estadísticos. Estas comparaciones buscan detectar frecuencias, relacione entre las variables o relaciones entre representaciones. Para este tipo de tarea solo requiere el uso de los conceptos de frecuencia, dispersión, posición, tendencia que le permite identificar valores específicos o el comportamiento de la distribución. Sin embargo, no se realizan

conexiones de los datos con los contextos. Es protesa razón que se ubica dentro de la baja demanda cognitiva. En la figura 3 se presenta un ejemplo de una tarea encontrada en los textos analizados.

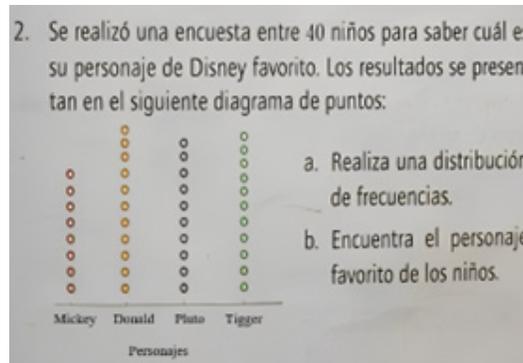


Figura 3. Ejemplo de tarea leer y comparar

Fuente: Zoom editorial Libros y Libros, Código 9-2-55

Traducir: se pueden realizar varios tipos de traducción (Traducción de un gráfico a otro; Traducción de un gráfico a tabla; Traducción de tabla a gráfico; Traducción de lenguaje verbal a tabla o gráfico estadístico). En todos ellos se requiere el uso de los conceptos básicos de frecuencias, tipos de variables, escalas de medida que caracterizan cada representación. Sin embargo, pasar del lenguaje verbal a una tabla o gráfico requiere mayor demanda cognitiva que pasar de una tabla a un gráfico. Porque exige no solamente conocimientos sobre las representaciones, sino comprensión lectora para lograr decodificar los datos y traducirlos a la tabla o el gráfico.

Describir variables: requiere una lectura general de la situación. Las etiquetas o rótulos de las tablas y gráficos estadísticos, permiten determinar el tipo de variable que se representa. A partir de los conocimientos, describir el tipo de variables; con ellas se da cuenta de los conocimientos estadísticos con los que cuenta el estudiante. Este conocimiento está dentro del componente cognitivo del modelo de cultura estadística propuesto en [4]. Es por esta razón que se ubica dentro de las tareas de baja demanda cognitiva, aunque expresa la interpretación del estudiante, no exige relaciones ni argumentos en su discurso o escrito.

Estimar: implica plantear un juicio o afirmación a cerca de una proyección de los datos. Esta afirmación debe estar basada en la tendencia de los datos, dado que la información que no se encuentra de forma explícita en los datos ni tampoco lo puede determinar a partir de simples operaciones. En este tipo de tarea no existe un valor específico o correcto, existe un rango donde la estimación se puede considerar acertada. Por ende, esta tarea busca promover la capacidad de proyectar el comportamiento de los datos que le permiten tomar decisiones frente a una situación específica.

Dar una conclusión: este tipo de tarea se caracteriza por la interpretación del estudiante frente al conjunto de datos, resumir lo principal, exponer los resultados y destacar los hallazgos más importantes. Sin embargo, esta interpretación está

ligada a afirmaciones propuestas por quien observó la actividad. Por lo tanto, esta tarea se considera de alta demanda cognitiva porque involucra el dato o los valores estadísticos, la percepción y el sentir del sujeto quien resume o analiza la situación.

Argumentar: se asocia a la justificación de decisiones y procedimientos en torno a una tabla o gráfica estadística. Sin embargo, la tarea busca que se emita una afirmación que da respuesta al porqué usa una ecuación (o procedimiento) determinado. Se cuestiona por qué se representa la información en una tabla o gráfico específico, o por qué tomar cierta decisión frente a un conjunto de datos. Pero dentro de la afirmación requiere evidencias o datos que soporten su posición, respuesta o decisión. En Figura 4 se presenta un ejemplo de la tarea argumentativa (ítem 126).

Dos empresas muestran los siguientes índices porcentuales de rentabilidad (en porcentajes).

Rentabilidad empresa 1			Rentabilidad empresa 2		
15	18	25	18	21,4	19,4
6	27	32	16,5	22,9	18,6
7	7,5	41	15,6	12	24
35,5	22,5	15	20	25	17,5

123. Elabora un resumen de cinco puntos para cada empresa.
 124. Calcula la desviación estándar de la rentabilidad para cada empresa.
 125. Construye un diagrama de caja para representar la rentabilidad de cada empresa.
 126. A partir de la información anterior, ¿en cuál de las dos empresas conviene invertir? Justifica tu respuesta.

Figura 4. Ejemplo de tarea argumentar

Fuente: Proyecto siglo XXI editorial Santillana, Código 10.1-A27-221

Evaluar información: implica la verificación y contrastación de la información presentada o propuesta. Se usan los conocimientos y los procesos algorítmicos que le permiten verificar o corroborar la información suministrada. Con ello, emitir un juicio donde se le asigne un grado de verdad a la información propuesta, mostrando las cifras o los valores que respaldan su decisión, es decir, formula un argumento que le permite tomar la decisión correspondiente a cada situación. La tarea se encuentra dentro de la alta demanda cognitiva, especialmente por la relación frente a la postura que debe tomar el sujeto y como logra defender su argumento. La relación con el modelo de cultura estadística centra a esta tarea como un elemento constitutivo de un individuo estadísticamente culto. En otras palabras, es el componente cognitivo de más alto nivel del modelo propuesto por [4].

Inventar problemas: involucra crear la situación que responda a los datos presentados. Involucra a los conceptos, la naturaleza de los datos y, de manera general, los diferentes contextos donde se pueden situar los datos. Sin embargo, demanda una criticidad frente a la situación, problemas planteados y la coherencia con lo que muestran los datos, es decir, debe evaluar la información. Es por esta razón que se encuentra en la cúspide de las tareas de alta demanda cognitiva.

Del análisis de las tareas en cada una de las editoriales y en los seis grados de escolaridad

se encontró que la tarea con mayor predominancia es la de leer y calcular con un 45.9%, seguido de leer y comparar con un 13.1% y en tercer lugar leer y construir con un 10.6%. La tabla 2 exhibe el quinto lugar que ocupa las tareas categorizadas en alta demanda cognitiva, argumentar con un 5.3% seguida por las tareas que solicitan dar una conclusión 0.4%.

Tabla III. Consolidado de las tareas solicitadas en libros de texto de secundaria

Tarea Solicitada	TIPOS DE TAREAS SOLICITADAS POR GRADO																		Total
	Sexto			Séptimo			Octavo			Noveno			Décimo			Undécimo			
	SM	S	L	SM	St	L	SM	St	L										
Leer tablas y gráficos	6	4	0	1	0	5	2	0	2	4	0	4	0	2	0	0	0	0	30
Leer y completar	1	5	1	4	12	2	5	7	6	13	5	4	13	2	1	3	5	0	89
Leer y calcular	1	50	51	23	112	66	28	95	58	28	57	51	21	119	39	29	54	17	914
Leer y Construir	5	10	6	9	15	21	2	16	22	5	16	24	5	15	9	8	12	10	210
Leer y comparar	0	34	26	2	35	31	2	27	11	4	25	11	0	36	10	0	5	1	260
Traducir un gráfico a otro	1	1	1	0	1	4	0	0	7	0	0	1	2	0	0	0	0	0	18
Traducir gráfico a tabla	4	5	5	4	7	0	1	0	4	0	3	4	2	1	0	0	0	0	40
Traducir tabla a Gráfico	3	9	22	3	8	13	3	0	15	0	12	23	0	7	0	0	2	0	120
Traducir lenguaje verbal a tabla o gráfico	1	1	0	0	2	4	0	0	0	0	2	5	0	0	1	0	3	0	19
Describir variable	0	9	8	0	4	7	0	0	2	0	2	2	0	4	1	0	0	0	39
Conjeturar	0	0	0	0	1	3	1	0	1	0	0	2	1	0	0	1	0	2	12
Dar una conclusión	1	5	2	4	9	2	2	14	1	1	11	6	0	8	1	2	2	5	76
Argumentar	2	10	10	6	6	12	3	6	4	1	10	4	2	19	2	7	0	2	106
Evaluar una información	0	1	6	0	5	2	1	5	0	0	1	2	1	0	0	0	0	1	25
Inventar problema	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	2	0	0	3	0	0	0	5	13
C. descartadas	2	2	4	1	0	2	0	0	4	0	2	0	0	1	0	0	0	0	18
Total	42	146	142	57	217	175	50	172	137	56	148	143	47	217	64	50	83	43	1989

Fuente: Elaboración propia. Nota: SM (Editorial SM); S (Editorial Santillana); L (Editorial Libros y Libros)

En general se presentan la distribución de las tareas de alta y baja demanda cognitiva categorizadas en esta investigación. En figura 5 se muestra el gráfico que representa el porcentaje de tareas de alta y baja demanda cognitiva que presenta las tres editoriales analizadas.

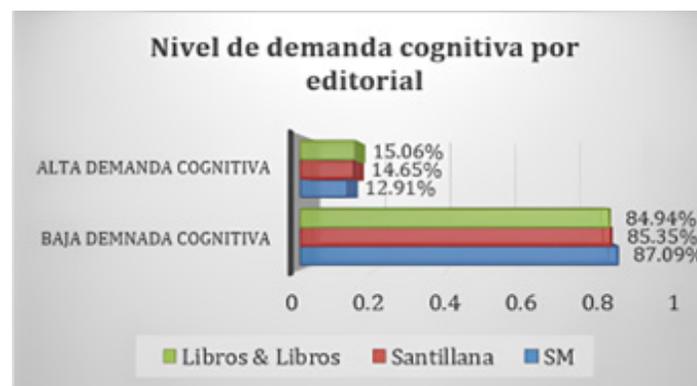


Figura 5. Porcentaje de demanda cognitiva por editorial

De este gráfico se destaca que la proporción de tareas correspondiente a cada categoría es muy similar en las tres editoriales destacando que la editorial con mayor porcentaje de tareas de alta demanda cognitiva es la editorial Libro y Libros con un

15.06%, sin embargo, solo difiere en un 2.3% de la editorial con el menor porcentaje para esta categoría. En general, se evidencia en este análisis de las tareas solicitadas en las actividades que involucran gráficos y tablas, una marcada presencia de tareas que implican acciones de baja demanda cognitiva o tareas de tipo procedimental y algorítmicas.

Conclusiones

En secundaria, según la guía *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education II* se debe buscar promover la evaluación crítica. Sin embargo, los resultados de este estudio confirman que las tareas examinadas siguen el comportamiento descrito por autores que estudian tablas y gráficos estadísticos, quienes exponen las tareas solicitadas en libros de texto de primaria. [6], [8], [11], [18]. Se concluye que las tareas, en su mayoría, solicitan el desarrollo de habilidades algorítmicas y de cálculo, comparaciones y construcción de tablas y gráficos. En el currículo y en los textos se presenta el tema de análisis de los datos como un aspecto importante de la estadística; no obstante, se restringe a la perspectiva procedimental y al tratamiento técnico de estos. Al igual que en otros estudios, llama la atención el rol que juega el libro de texto la enseñanza de la estadística [2] lo anterior, dado que las tareas que demandan la evaluación crítica de información estadística solo representan el 1% de las analizadas; máxime cuando este tipo de tarea involucra acciones que contribuyen a la alfabetización estadística [4]. Los resultados muestran que las tareas en los libros de texto analizados otorgan mayor relevancia al campo conceptual y procedimental de la estadística, con menor presencia en tareas de interpretación, argumentación y que demandan pensamiento crítico.

Agradecimientos: Esta investigación se desarrolla en el marco del proyecto de investigación de código C07-F04-010-2021 financiado por la Universidad de los Llanos.

Referencias

- [1] A. Bargagliotti, P. Arnold, & C. Franklin, GAISE II: Bringing Data into Classrooms. *Mathematics Teacher: Learning and Teaching PK-12*, vol. 114, no. 6, pp. 424–435, Jun. 2021
- [2] I. Gal, “Adults’ Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities”. *International Statistical Review*, vol. 70, no. 1, pp. 1–25, May. 2002
- [3] M. Johansson, Textbooks in mathematics education: A study of textbooks as the potentially implemented curriculum, Licentiate thesis, Dept. Arts, Com. and Edu., Luleå University of Technology, Suecia, 2003. [En línea]. Disponible: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:ltu:diva-18457>
- [4] M. K. Stein & S. Lane, “Instructional Tasks and the Development of Student Capacity to Think and Reason: An Analysis of the Relationship between Teaching and Learning in a Reform Mathematics Project”, *Educational Research and Evaluation*, vol. 21, no. 1,

pp. 50–80, Jan. 1996

- [5] N. E. Adams, "Bloom's taxonomy of cognitive learning objectives", *Journal of the Medical Library Association: JMLA*, vol. 103, no. 3, pp. 152-153. Jul. 2015
- [6] D. Díaz-Levicoy, Un estudio empírico de los gráficos estadísticos en libros de texto de educación primaria española, Tesis de Maestría, Universidad de Granada, Granada, 2014
- [7] D. Díaz-Levicoy, B. Giacomone, & P. Arteaga, "Caracterización de los gráficos estadísticos en libros de texto argentinos del segundo ciclo de educación primaria", *Profesorado*, vol. 21, no. 2, pp. 299–326, Jul. 2017
- [8] M. Jiménez, Los gráficos estadísticos en el currículo y los libros de texto de Educación Primaria en Costa Rica, Tesis de maestría, Universidad de Granada, Granada, 2017
- [9] J. García-García, D. Díaz-Levicoy, S. Vidal-Henry, y E. H. Arredondo, "Las tablas estadísticas en libros de texto de educación primaria en México". *Revista Paradigma*, vol. 40, no. 2, pp. 153–175, Dec. 2019
- [10] P. Arteaga, M. Jiménez-Castro, y C. Batanero, "Variables que caracterizan los gráficos estadísticos y las tareas relacionadas con ellos en los libros de texto de educación secundaria en Costa Rica", *Avances de Investigación en Educación Matemática*, vol. 20, pp. 125–140, Oct. 2021
- [11] C. Vásquez, E. H. Arredondo, & J. I. García-García, "Representaciones estadísticas a temprana edad: una aproximación desde los libros de texto de Chile y México". *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, vol. 36, no. 72, pp. 116–145. Feb. 2022
- [12] M. E. Galeano, *Estrategias de investigación social cualitativa: el giro en la Mirada*. Medellín: La Carreta, 2004
- [13] R. Hernández, C. Fernández, & P. Baptista, *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana, 2018
- [14] F. López-Noguero, "El análisis de contenido como método de investigación. XXI", *Revista de Educación*, vol. 4, pp. 167–180, 2002
- [15] L. M. Marrugo, El razonamiento estadístico en los libros de texto de matemáticas para quinto grado. Tesis de maestría, Universidad de Antioquia, Antioquia, 2021. [En línea]. Disponible en: https://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/20014/2/MarrugoLuis_2021_RazonamientoEstadisticoLibros.pdf
- [16] Y. Otálora, "El Análisis Cognitivo de Tareas como estrategia metodológica para

comprender y explicar la cognición humana", *Universitas Psychologica*, vol. 18, no. 3, pp. 1-12, Jan. 2019

- [17] M. Castellanos, Tablas y gráficos estadísticos en la prueba Saber de Colombia, tesis de maestría, Universidad de Granada, Granada España, 2013. [En línea]. Disponible: <http://funes.uniandes.edu.co/4750/>
- [18] J. D. Pallauta, M. Gea Serrano, y A. Venegas Guerrero, Las actividades sobre tablas estadísticas en textos escolares chilenos de educación básica. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*, 2019