



Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación
Facultada de Ciencias Básicas
Departamento de Matemática

¿APORTAN LOS LIBROS DE TEXTO MINISTERIALES 2021 DE MATEMÁTICA DE
7° Y 8° BÁSICO EN CHILE AL DESARROLLO DE LA ALFABETIZACIÓN
ESTADÍSTICA DE LOS ESTUDIANTES?

TESINA PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN
MATEMÁTICA CON MENCIÓN EN ESTADÍSTICA

AUTORES:

PAZ MILLARAY BARBE VERA

CAMILA ANDREA CAMARENA VILCHES

SEBASTIAN ANDRES VIERA ALARCÓN

PROFESORA GUÍA:

GIOVANNA VICENZA TICCHIONE TRONCOSO

SANTIAGO DE CHILE, JULIO DE 2021

Barbe, P., Camarena, C., Viera, S. (2021). ¿Aportan los libros de texto ministeriales 2021 de matemática de 7° y 8° Básico en Chile al desarrollo de la alfabetización estadística de los estudiantes? (Tesina de Pregrado). Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Santiago, Chile.

“Se autoriza la reproducción total o parcial de este material, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, siempre que se haga la referencia bibliográfica que acredite el presente trabajo, su autor y sus autoras.”

Dedicamos esta tesina a:

Nuestras familias,
por su apoyo infinito e incondicional.

Agradecimientos

A mi mamá, por ser siempre un apoyo en todas las decisiones que he tomado y me han traído hasta donde estoy hoy. A mis hermanas, que respetaron mis tiempos y espacios. También a mi familia, quienes siempre tienen una palabra de apoyo para continuar. A mis amigos, amigas y a quienes conocí durante todo mi proceso universitario, en especial a Camila y Sebastián, quienes me aguantaron en todo el periodo que significó la tesina. A Kurt, quien siempre supo sacarme una sonrisa con sus anécdotas. A Ivanna y Mariela, quienes a pesar de la distancia siempre están dispuestas a escuchar y a conversar de todo.

Paz Barbe Vera.

A mi mamá, mi papá, mi hermano y mis gatitos por su apoyo y amor incondicional, a mi grupo de amigos “Los piola” que siempre estaban en la cancha cuando salía de clases para sacarme una sonrisa, a mi otro grupo de amigos “Los topis” que estuvieron para mí siempre que lo necesité, a mis amigas del colegio Jennifer, Josefa y Francisca, a mi equipo de trabajo Mor Store, a mis grandes amigas que me dio la universidad Nallely, Mariela y María Ignacia, y por último pero no menos importante a mi grupo de tesina, Sebastián y Paz, por ser una pieza fundamental en esta última etapa académica, por su apoyo, motivación, palabras y las risas que nunca faltaron.

Camila Camarena Vilches.

A mi Madre y Padre que siempre estuvieron acompañándome y apoyándome en este viaje. A mis hermanos Adrián y Pablo, que fueron unos de los pilares en mi proceso de aprendizaje, cuidándome y apoyándome en mis primeros años en Santiago. A mis amigos de la universidad Topi, Jano, Visho y Camiau, que fueron muy importantes en un momento que me sentí solo en la universidad, los cuales me apoyaron en todo momento. Así también a mis amigos de Rancagua Marcelo, Christian y Matías, que siempre me apoyaron e impulsaron a terminar este proceso académico. Por último, a mi bello grupo de tesina, a las guapas Paz y Camila, que sin ellas no hubiera llegado hasta aquí, las quiero mucho.

Sebastián Viera Alarcón.

Agradecemos a la profesora Giovanna Ticchione, quien fue un aporte fundamental en el desarrollo de esta tesina, que con su buena disposición y cariño nos guío por este camino que llega a su fin.

Paz, Camila y Sebastián.

Índice

Resumen	VIII
Introducción	1
1. Antecedentes y Problemática.....	3
1.1. Antecedentes.....	3
1.2. Problemática.....	5
1.2.1. Pregunta de investigación.....	6
1.2.2. Objetivos de investigación	6
2. Marco teórico	8
2.1. Estadística.....	8
2.1.1. Orígenes de la estadística.....	9
2.1.2. Enseñanza de la estadística.....	10
2.1.3. Perfil del profesor de Estadística	12
2.1.4. Importancia del aprendizaje de la estadística	14
2.1.5. Problemas de la enseñanza y aprendizaje de la estadística.....	15
2.1.6. Estadística en el Currículum chileno.....	17
2.1.7. Pensamiento y Razonamiento estadístico.....	19
2.2. Alfabetización Estadística	21
2.2.1. Diferentes definiciones de la alfabetización estadística.	21
2.2.2. Niveles de desarrollo de la Alfabetización Estadística	22
2.2.3. Concepciones de la estadística, errores y obstáculos.	24
2.2.4. Alfabetización Estadística en el Currículum escolar chileno.	25
2.3. Textos escolares y Análisis de texto.....	30
3. Marco metodológico	34

3.1. Diseño	34
3.2. Instrumento	35
3.3. Selección de la muestra.....	38
3.4. Unidad de análisis	39
4. Resultados y Análisis.....	40
4.1. Resultados y análisis de los indicadores del instrumento.....	40
4.2. Resultados y análisis de los niveles de alfabetización estadística.....	53
5. Conclusión y reflexión.....	58
Referencias bibliográficas	62
Anexos.....	69

Índice de figuras

Figura 1	13
Tabla 1	38
Tabla 2	42
Tabla 3	42
Gráfico 1	43
Gráfico 2	43
Gráfico 3	44
Gráfico 4	44
Gráfico 5	44
Gráfico 6	45
Figura 2	47
Figura 3	48
Figura 4	50
Figura 5	50
Figura 6	51

Figura 7	51
Figura 8	52
Figura 9	52
Figura 10	53
Figura 11	54
Figura 12	54
Figura 13	55
Gráfico 7	56
Gráfico 8	57
Gráfico 9	58
Gráfico 10	59
Gráfico 11	60

Resumen

Ser un ciudadano estadísticamente alfabetizado se ha vuelto fundamental en la sociedad actual.

El objetivo principal de la presente investigación fue analizar la unidad de estadística de los libros de matemática entregados por el ministerio en el año 2021, a los niveles de 7° y 8° Básico de Chile, y determinar si aportan al desarrollo de la alfabetización estadística de los estudiantes.

Para lograr el objetivo deseado, se utilizó un instrumento diseñado para la recopilación de información de la unidad de Estadística en libros escolares en el marco de la Alfabetización Estadística en los niveles de 7° y 8° Básico.

Tras el análisis de la información recopilada, se concluyó que el libro de texto de 7° Básico, si aporta al desarrollo de la alfabetización estadística, y el libro de texto de 8° Básico no aporta al desarrollo de la alfabetización estadística.

Palabras claves: Estadística, Alfabetización Estadística, Libros de Textos, Análisis de Libro de Texto

Introducción

Desde hace algún tiempo estamos inmersos en una de las mayores revoluciones tecnológicas que se han visto a lo largo de la historia, la cual avanza vertiginosamente en materia de información y comunicación. Es por esto, que es necesario que las personas deban saber interpretar y comprender la información que se presenta en los medios de comunicación y así ser capaces de tomar decisiones acerca de temas que involucren conceptos estadísticos. (Rodríguez Alveal, 2017)

La estadística se define como “estudio que reúne, clasifica y recuenta todos los hechos que tienen una determinada característica en común, para poder llegar a conclusiones a partir de los datos numéricos extraídos.” (Real Academia Española, 2019). A pesar de que no todas las personas conocen esta definición, la estadística ha sido siempre parte de la vida de todos los individuos, ya sea en el ámbito laboral, de la salud, escolar, económico, etc.

Como menciona Batanero (2002) el objetivo no es que los ciudadanos sean “estadísticos aficionados”, sino que sean estadísticamente cultos y así puedan desempeñar su rol en la sociedad.

Para estar en una sociedad con ciudadanos estadísticamente cultos, es fundamental el desarrollo de la alfabetización estadística, la que se entiende como la habilidad de comprender la información que se presenta estadísticamente, su lenguaje básico, la simbología y así poder darle uso a las herramientas estadísticas, que les permitirán hacer interpretaciones y representaciones de su propia realidad. (Estrella, 2017)

En resumen, la alfabetización estadística responde al ¿Qué?, qué identifica, qué describe, qué reformula, qué traduce, qué interpreta, qué lee, qué calcula. (Estrella, 2010).

Por otro lado, la alfabetización estadística es un derecho de los ciudadanos y es un deber de la escuela entregarla a través de sus profesores. (Estrella, 2014)

En Chile, el currículum de matemática ha sufrido cambios desde el año 2000, en pos de la enseñanza de la estadística, el último cambio se produjo el año 2019 con la

incorporación de un electivo llamado “Probabilidades y Estadística Descriptiva e Inferencial”, el cual describe el perfil de los estudiantes como futuros ciudadanos estadísticamente alfabetizados.

Los libros de texto son una herramienta fundamental para el docente y los estudiantes, ya que es utilizado como guía escrita del contenido de un curso, por lo que es necesario saber si los libros de texto ministeriales aportan o no al desarrollo de la alfabetización estadística. (Rodríguez, et al., 1983)

En la presente investigación se analizará el libro de texto de matemática ministerial del año 2021 de 7° Básico en la unidad 4: “Probabilidad y Estadística ” en los temas “Población y muestra”, “Tablas de frecuencia”, “Uso de gráficos”, “Encuesta”, “Media aritmética y rango”, “Moda”, “Mediana” y “Aplicaciones de medidas de tendencia central” y el libro de texto de matemática ministerial del año 2021 de 8° Básico en la unidad 4: “El deporte, ¿Cómo se relacionan la estadística y la probabilidad con el deporte?” en los temas “Representaciones gráficas” y “Medidas de posición”. Se seleccionaron estos niveles debido a que en ellos se concentran la mayor cantidad de contenidos y habilidades de estadística. (Currículum Nacional, 2021)

Para dicho análisis, se utilizará un instrumento diseñado para recopilar información de libros de texto escolares en el marco de la alfabetización estadística. Este instrumento se divide en dos grandes dimensiones, una que hace referencia al contenido y otra a las actividades y ejercicios que se encuentran en el libro de texto. Además dicho instrumento entrega información sobre el nivel de alfabetización estadística que desarrollan los libros de texto.

Finalmente a partir de lo investigado, incorporando la definición de alfabetización estadística y lo que dicen diversos autores sobre el análisis de textos se entregarán las conclusiones correspondientes en cuanto a si aportan o no los libros de texto ministeriales de matemática de 7° y 8° Básico, al desarrollo de la alfabetización estadística.

1. Antecedentes y Problemática

1.1. Antecedentes

En diversas partes del mundo se ha trabajado la alfabetización estadística, iniciándose en Londres en 1885 cuando se fundó el Instituto Internacional de Estadística (ISI), sin embargo, tomó fuerza en 1948, año en que se creó el Comité de Educación, con el objetivo de fomentar la educación estadística, el cual colaboró con la UNESCO y diversas organizaciones internacionales. (Terán, et al., 2009)

Posteriormente en Inglaterra, desde 1956 hasta 1981, se trabajaron proyectos de Estadística por medio de *School Projects on Statistical Education*, y al otro lado del mundo, en Estados Unidos, la educación estadística se presentó en 1985 con un proyecto llamado *Quantitative Literacy Project*. (Terán, et al., 2009)

El Comité de Educación del Instituto Internacional de Estadística da origen en 1982, a las Conferencias Internacionales en Educación Estadística, ICOTS. Dicha conferencia, se desarrolló en la Universidad de Sheffield, Inglaterra, donde también se publicó la primera revista que apoyaba a profesores de estadística llamada *Teaching Statistics*. En el año 2002, se comenzó a publicar la primera revista electrónica, *Statistics Education Research Newsletter*, que buscaba mejorar la investigación en educación estadística y a la vez difundir sus resultados, impulsada por la IASE (*International Association for Statistical Education*), quienes actualmente están a cargo de coordinar las ICOTS. (Terán, et al., 2009)

Mientras en Chile, en el año 1854, se llevaba a cabo un Censo que contabilizaba a las personas alfabetizadas. Los resultados dieron pie a estudios que relacionaban la disminución de los crímenes con la educación. El Gobierno de turno envió a Domingo Faustino Sarmiento, un declarado ciudadano insigne, a recorrer Europa y Estados Unidos para recoger experiencias e información relacionadas con educación, para adaptarlas a la realidad chilena y mostrar los efectos de la educación popular. Así fue como Chile replicó las ideas de la estadística europea, y al igual que en el viejo continente, aplicaron la ciencia a cuestiones sociales. (Araneda, et al., 2011)

A mediados del siglo XX la República de Chile consideró necesario alfabetizar estadísticamente a los ciudadanos. Es así que en 1955, se organizó un congreso en la Universidad de Chile, donde se presentaron argumentos para que la Estadística fuese enseñada en la universidad. (Araneda, et al., 2011)

Más adelante, en 1962, el Instituto Interamericano de Estadística (IASI), toma la decisión de establecer en Latinoamérica un centro de estudios para formar estadísticos. Un comité de la OEA eligió a Chile como sede, este centro recibió el nombre de Centro Interamericano de Enseñanza de la Estadística, CIENES. Dirigido por el profesor Enrique Cansado, el CIENES comienza a recibir académicos del exterior, quienes venían a realizar postgrados en Chile, siendo la institución de mayor trascendencia en la Enseñanza de la Estadística en América Latina. (Araneda, et al., 2011)

A la hora de estudiar Estadística o cualquier otra disciplina en el país, el ingreso universitario está sujeto a una prueba estandarizada desde 1966 llamada Prueba de Aptitud Académica (PAA), ésta fue reemplazada en el 2003 por la Prueba de Selección Universitaria (PSU), la cual se elaboró sobre las bases del currículum vigente en Chile, a partir de los Objetivos Fundamentales (OF) y los Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO). En el 2015 la PSU fue modificada considerando el cambio curricular que se hizo en el 2009. En el año 2020 se implementa la Prueba de Admisión de Transición Universitaria (PTU), la que se encuentra en contraposición a la PSU, pues está enfocada en la capacidad de integrar conocimientos y habilidades para resolver problemas en distintos contextos, buscando igualdad de condiciones y oportunidades para los estudiantes. Esta prueba está en constante cambio en pos de lograr una apta evaluación de competencias. (DEMRE, 2021)

Hasta el día de hoy la alfabetización estadística se ha vuelto relevante en el plano nacional. En esta dirección, en Chile, el currículum escolar se ha fortalecido en el eje de Datos y Probabilidad, promoviendo habilidades como identificar, inferir y reorganizar información. (Rodríguez Alveal, 2017)

El ser un ciudadano estadísticamente alfabetizado, vale decir, ciudadanos capaces de manejar de manera crítica y eficiente la información, se vuelve primordial en la cotidianidad del individuo. (León Gómez, 2020).

1.2. Problemática

A diario los medios de comunicación bombardean con todo tipo de información, entregando datos sobre educación, salud, deporte, delincuencia, etc. Muchas veces de manera errónea, mal informando al público, cuando es esta misma población la que debe tomar decisiones que implican apropiarse de conceptos estadísticos. (Rodríguez Alveal, 2017)

La alfabetización estadística es requerida para las elecciones personales diarias, temas relacionados con la calidad nutricional de los alimentos, establecer la seguridad y efectividad de los medicamentos o el hecho de que padres y madres reciban informes de notas de sus hijos e hijas, son parte de la estadística, sin embargo, el escepticismo de la gente es un factor común a la hora de enfrentarse a estos datos. (Franklin, et al., 2005)

Además, debido al excesivo uso de encuestas de opinión pública, la cual es la principal herramienta a la hora de hacer aplicación de la estadística, la mayor parte de la población tiene la impresión de que la estadística miente y que no es confiable. En el contexto actual la ciudadanía se pregunta ¿Es confiable la información relacionada con la efectividad de las vacunas contra el COVID? Entonces, si la estadística es necesaria para la resolución de problemas de la cotidianidad, ¿Cómo podría prosperar si sus principales usuarios no confían en ella? (Del Pino y Estrella, 2012) (Franklin, et al., 2005)

De lo anterior se puede decir que la alfabetización estadística es fundamental en la sociedad de hoy, es por esto que se debe enfocar la enseñanza a los jóvenes de nuestro país, y es por ello que surge la pregunta ¿Se está educando a los estudiantes en pos del desarrollo de la alfabetización estadística?

El Ministerio de Educación espera que los estudiantes:

“Aprendan a realizar análisis, inferencias y obtengan información a partir de datos estadísticos. Se espera formar alumnos críticos y alumnas críticas que puedan

utilizar la información para validar sus opiniones y decisiones; que sean capaces de determinar situaciones conflictivas a raíz de interpretaciones erróneas de un gráfico y de las posibles manipulaciones intencionadas que se pueden hacer con los datos”.

(Ministerio de Educación, 2015, pág. 100)

Las habilidades propuestas en las bases curriculares del MINEDUC son las siguientes: Resolver problemas, Argumentar y Comunicar, Modelar y Representar, pero ¿Están estas habilidades creadas en función de estudiantes estadísticamente alfabetizados? ¿Aportan los libros escolares en el desarrollo, la comprensión y el entendimiento de la estadística? (Ministerio de Educación, 2015)

De lo anteriormente expuesto, surge el planteamiento de la siguiente pregunta de investigación.

1.2.1. Pregunta de investigación

¿Aportan los libros de texto ministeriales de matemática 2021 de 7° y 8° Básico de Chile, al desarrollo de la alfabetización estadística de los estudiantes?

1.2.2. Objetivos de investigación

Objetivo General

Analizar el aporte de los libros de texto de matemática al desarrollo de la alfabetización estadística de los estudiantes, a partir del estudio de los textos ministeriales de 7° y 8° Básico del año 2021.

Objetivos Específicos

1. Recopilar información de los libros de texto ministeriales de matemática 2021 en los niveles de 7° y 8° Básico de Chile a partir de la aplicación de un instrumento.
2. Realizar análisis de los resultados obtenidos al aplicar el instrumento a libros de texto ministeriales de matemática 2021 en los niveles de 7° y 8° Básico de Chile.

3. Describir libros de texto ministeriales de matemática 2021 en los niveles de 7° y 8° Básico de Chile, según el análisis realizado.
4. Determinar si los libros de texto ministeriales de matemática 2021 en los niveles de 7° y 8° Básico de Chile aportan al desarrollo de la alfabetización de los estudiantes.

2. Marco Teórico

2.1. Estadística

Dentro de la literatura se pueden encontrar diversas definiciones de lo que es la estadística, según la RAE (2019) se define como: Ciencia que utiliza conjuntos de datos numéricos para obtener, a partir de ellos, inferencias basadas en el cálculo de probabilidades.

También Badii y Guillen (2010) en su libro “Esenciales de la estadística”, señalan que la estadística es una ciencia que trata de verificar la validez probabilística de cualquier fenómeno, concepto, proceso, evento u objeto en el espacio y el tiempo.

Por otro lado Beggs (1997) presenta la siguiente definición: “La Estadística es como un vehículo para alcanzar las capacidades de comunicación, tratamiento de la información, resolución de problemas, uso de computadoras y trabajo cooperativo y en grupos.” (Terán, et al., 2009, p. 1). La cual se asemeja a la entregada por Moore y Cobb en el reporte GAISE (2005, p. 6) “La estadística es una disciplina metodológica. No existe por sí misma, sino que ofrece a otros campos de estudio un conjunto coherente de ideas y herramientas para el tratamiento de datos...”.

Otros autores plantean que el propósito de la Estadística es “La comprensión del mundo real a través de los datos, por lo tanto, la resolución de problemas en esta área no vale la aplicación mecánica de técnicas y procedimientos estadísticos.”, y “Brindar mecanismos para la comprensión de situaciones contextuales a partir de los datos que de ella se generan.” (León Gómez, 2020, pág. 231 y 236). En síntesis, Badii y Guillen (2010, pág. 208) señalan que: “La estadística es la ciencia que trata de verificar la validez probabilística de cualquier fenómeno, concepto, proceso, evento u objeto en el espacio y el tiempo... Podemos acordar que el idioma de la ciencia es la estadística.”

El que existan múltiples definiciones, da pie a la confusión para comprender la estadística, por lo que Araujo trata de englobar en una única definición a algunas definiciones ya existentes, describiendo así a la estadística:

La Estadística es una disciplina científica cuyo propósito es apoyar, favorecer o facilitar la realización de inferencias inductivas basadas en datos mediante: i) el resumen de la información contenida en los datos (a efectos de que los usuarios puedan realizar sus inferencias a base de tal resumen), y ii) el dimensionamiento o cuantificación o control del error inherente a toda inferencia inductiva. Para cumplir con estos objetivos los métodos, técnicas y procedimientos estadísticos pueden ser clasificados en: a) Estadística Pre-Inferencial, que corresponde a los métodos, técnicas y procedimientos generales de la llamada “Estadística Descriptiva” o “Análisis de Datos” o “Minería de Datos (Data Mining)” y que tienen como propósito resumir la información contenida en el conjunto de datos sin perder información relevante para las inferencias inductivas que el usuario del resumen pueda o quiera realizar. b) La Estadística Inferencial o Inferencia Estadística que comprende los métodos, técnicas y procedimientos destinados a cuantificar o valorar o dimensionar y, en lo posible controlar, el inevitable error inherente a toda inferencia inductiva (error inferencial). (Araujo, 2012, pág. 4 y 5)

2.1.1. Orígenes de la estadística.

La noción de estadística data del Antiguo Testamento donde se observan los primeros registros de censos, posteriormente, se encuentran registros de la población y recursos de los antiguos gobiernos de Babilonia, Persa, Egipto y Roma. En la edad media, Carlomagno, solicita una descripción detallada de las propiedades de la iglesia y a comienzos del siglo IX, se acaba con la enumeración de feudos y propiedades. En el siglo XVI, tras un brote de peste los gobiernos de Francia e Inglaterra registraron las cifras de muertes que dejó esta enfermedad. (Badii M.H., 2010)

El concepto de estadística, fue primeramente utilizado en 1760 por Godofredo Achenwall, quien lo empleó para denominar el análisis de datos, dicho concepto surge del término italiano “statista” que significa hombre de Estado, ya que pensó que tal análisis sería un gran aporte para un gobernante eficaz. Ya en el año 1806, en Inglaterra, durante el reinado de Guillermo el Conquistador, se dictó que se escribiera el *Domesday Book*, donde se

registraron las propiedades y sus valores, siendo este considerado el primer registro estadístico de ese país. A finales del siglo XVIII, el uso de la palabra estadística se popularizó en el libro *Statistical Account of Scotland*, escrito por John Sinclair. (Badii M.H., 2010)

A partir del siglo XIX, al término “estadística” se le atribuye un significado más general, relacionado con la recolección y clasificación de datos numéricos de las más diversas situaciones. Luego, a comienzos del siglo XX, de manera paulatina surgen los cimientos de la ciencia que conocemos actualmente. (Espinoza Leyva, 2019)

2.1.2. Enseñanza de la estadística

A partir de diversas situaciones se puede enseñar estadística, desde contextos reales hasta ejercicios descontextualizados. (Alsina y Annexa, 2021)

El reporte GAISE (2005) propone cuatro etapas para la enseñanza de la estadística:

- I. Formulación de preguntas: Como dice su nombre, el foco está en la formulación de preguntas, donde deben anticipar si es una respuesta determinista o una respuesta basada en datos y variabilidad, clarificando el problema en cuestión, esperando que los estudiantes formulen preguntas que puedan ser contestadas con datos.
- II. Recolección de Datos: Los estudiantes deben ser capaces de diseñar un plan para la recolección de datos apropiadamente, reconociendo la variabilidad de los datos, para luego poder emplear este plan.
- III. Análisis de Datos: Los estudiantes deben ser capaces de seleccionar las mejores representaciones gráficas y/o numéricas, para así analizar los datos y comprender la variabilidad de ellos, siendo esta, la clave para el análisis de datos.
- IV. Interpretación de Resultados: Una vez comprendida la variabilidad, los estudiantes deben ser capaces de mirar más allá de los datos, y así interpretar los análisis para poder conectarlos con la pregunta original.

Como en la enseñanza de cualquier contenido, Estrella en su informe “Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico” menciona a Ausubel que señala que se deben tener en cuenta los conocimientos previos,

haciendo averiguaciones antes de comenzar el proceso de aprendizaje, relacionándolos con los nuevos contenidos a aprender y siendo este, uno de los factores que influyen primordialmente en el progreso de los estudiantes. Sin embargo, no existe factor más importante que la calidad de los profesores. (Estrella, 2017)

León citando a Ben-Zvi y Garfield, indica que en general a los estudiantes les cuesta encontrar aplicaciones de la estadística en su día a día y la ven como algo difícil de aprender. Así mismo los docentes, lo perciben como un contenido difícil de enseñar y no tan útil para la formación de los estudiantes. (León Gómez, 2020)

Es por esto que León, basándose en el texto “La Enseñanza de la Estadística a través de escenarios” de Azcárate y Cardeñoso, sugiere que se debería evitar la matematización en la enseñanza de la estadística y relacionarla a espacios de aprendizaje activo, donde los estudiantes ejecuten estudios estadísticos e interpreten los resultados. (León Gómez, 2020)

De esta forma, se espera no limitar la enseñanza de la estadística a la memorización y mecanización de fórmulas entregadas por los docentes. (Estrella, 2017)

En la enseñanza de la estadística, se tienen diferentes formas de representar la misma idea. Duval, en su teoría de representaciones semióticas, señala que el dominio de la operación de conversión es esencial, debido a que es una operación cognitiva básica que está relacionada con la comprensión y las necesidades de aprendizaje, que se refiere a la habilidad para cambiar de registro a cualquier representación semiótica, es decir, enseñar y aprender estadística implica que estas actividades cognitivas requieran el lenguaje natural o el de las imágenes, y también, la utilización de distintos registros de representación. Algunos de ellos utilizados en estadística son: Registro Tabular, Registro Gráfico, Registro Lenguaje Natural, Registro Simbólico, Registro Figural, Registro Numérico, entre otros. (Oviedo, et al.,2012)

Bruno D’Amore señala en la revista Enseñanza de las Matemáticas que según Duval, la operación central es “la conversión” porque permite establecer variables cognitivas independientes, y así, construir observaciones precisas y detalladas. También porque la conversión admite una coordinación entre más de un registro, la que no se da de manera

automática, sino que se da a través de la práctica y la yuxtaposición de registros. (D'Amore, 2009)

En conclusión, las representaciones son primordiales para realizar un análisis de los procesos de comprensión y aprendizaje que realizan los estudiantes en el aprendizaje de la estadística. (Macías Sánchez, 2014)

Otro punto importante a la hora de enseñar estadística es el proceso de transformación de un conocimiento, lo que Chevallard presenta como “Transposición didáctica”. Un apoyo fundamental en las clases son los libros de texto, ya que en ellos se encuentran explicaciones, demostraciones, ejercicios resueltos, etc. En estos se pueden reconocer características relacionadas con la transposición didáctica como el “saber sabio”, “saber enseñar” y “saber enseñado”, y así llevar el contenido a la enseñanza escolarizada. (Bravo y Cantoral, 2012)

El siguiente esquema (figura 1) presenta un tratamiento didáctico, el cual predomina en las salas de clase y en los libros de matemática, que es fruto de la transposición didáctica.

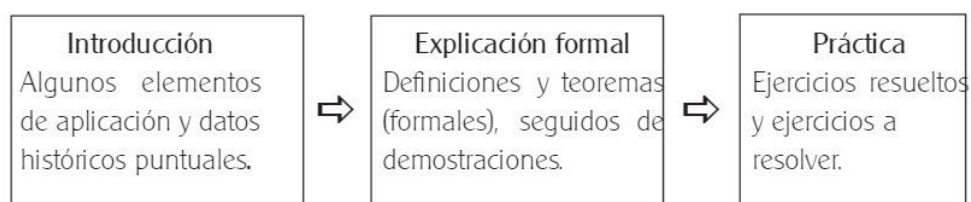


Figura 1. Los Libros de Texto de Cálculo y el Fenómeno de la Transposición Didáctica,
Bravo y Cantoral, 2012

2.1.3. Perfil del profesor de Estadística

La mayor parte de los profesores de matemática han tenido una formación tradicional con un déficit o una nula experiencia en el área de la estadística, lo cual se vuelve un problema a la hora de llevarlo al aula. (Batanero C. , 2000)

Estrella en su Tesis de Magister cita a Ball, Thames y Phepls (2005), quienes consideran que el docente de matemática debe realizar una práctica reflexiva y tener conocimiento profesional, que contengan los siguientes pilares:

Conocimiento común del contenido, conocimiento especializado del contenido, conocimiento del contenido y la enseñanza y conocimiento del contenido y los estudiantes. Es también importante buscar actividades adecuadas para llevar a cabo esta formación, En particular, estas situaciones deberían permitir la reflexión epistemológica sobre la estadística, el estudio de las investigaciones didácticas sobre errores y dificultades de aprendizaje, y el análisis y experimentación de métodos y recursos de enseñanza. (Estrella, 2010, pág. 111)

Estrella (2010) propone que lo que se espera de un profesor de estadística, es que sea hábil en el saber y en el enseñar Estadística y Probabilidad, y sugiere las siguientes características:

- I. Genere y permita espacios de trabajo en el cual se formulen conclusiones y evalúen nuevas conjeturas e investigaciones. Espacios interdisciplinarios tanto con otros colegas como con los temas de investigación.
- II. Ocupe las diferentes formas de representar datos para comunicar y generar comprensión, su finalidad es desarrollar la transnumeración, la lectura con comprensión de diversos registros, estimulando un espíritu crítico y evaluativo.
- III. Fomente la exploración de muchos aspectos de la probabilidad, potencie la recolección y análisis de datos para la solución de problemas. Explore situaciones en forma activa, experimentando y simulando modelos de probabilidad.
- IV. Aplique y construya histogramas, polígonos de frecuencias, funciones de distribución de frecuencias acumulada, gráficos circulares, diagramas de dispersión, diagramas de tallo y hojas y gráficos de caja y bigotes.
- V. Calcule e interprete la media, mediana, moda, media ponderada, media geométrica, media armónica, cuartiles, quintiles, deciles, varianza y desviación estándar.
- VI. Distinga una variable dependiente de una independiente, y las represente en un gráfico, así como seleccionar la escala más apropiada para lograr la representación que mejor ilustre los datos tanto manual como tecnológicamente.
- VII. Entrelace conocimientos matemáticos relacionados con técnicas de conteo o con el uso de los números racionales (fracciones, razones, proporciones, decimales y

porcentajes) para estudiar una situación, o utiliza el diagrama de árbol o tablas simples o de contingencia para comparar la probabilidad experimental y teórica de un evento dado.

- VIII. A través de la experimentación y la simulación, promueva la formulación de hipótesis respecto al centro, variabilidad y distribución de los datos; comprobación de conjeturas y modifica sus supuestos o elecciones a la luz de nueva información.
- IX. Desarrolle la habilidad de predecir y encontrar tendencias en representaciones diversas de los datos.
- X. Entienda y realice simulaciones o muestreos, ajuste de curvas, compruebe una hipótesis, posibilite aprender a interpretar y a evaluar resultados.
- XI. Conozca y reconozca los sesgos y paradojas respecto al azar, y las utilice para mejorar la capacidad de juicio de las afirmaciones estadísticas; así como los errores y dificultades de los alumnos en la comprensión gráfica o el cálculo de algunas medidas estadísticas.
- XII. Plantee situaciones de incertidumbre para discutir las posibles soluciones donde no hay certeza.
- XIII. Entienda y sea capaz de generar comprensión de los conceptos de eventos dependientes, independientes y mutuamente excluyentes, y su relación con eventos compuestos y probabilidad condicional.
- XIV. Conozca el currículo de matemática, en particular la secuencia de contenidos de la componente probabilidad del eje Datos y Azar.
- XV. Sepa y adapte conocimientos de la historia de la Estadística y la Probabilidad para destacar el cambio a lo no determinístico que es la esencia de esta disciplina.
- XVI. Reconozca las variables discretas y continuas, y las características de diferentes distribuciones como la binomial, geométrica y normal.

2.1.4. Importancia del aprendizaje de la estadística

A través de los años, la estadística adquirió un rol imprescindible a nivel internacional, evolucionando para quedarse e incorporarse en la cultura de la sociedad de hoy en día. (Acosta y Bernal, 2008)

Actualmente, la formación de ciudadanos estadísticamente cultos, es decir, que tengan capacidades y habilidades para un manejo crítico y eficiente de la información, se ha vuelto una necesidad. (León Gómez, 2020). Tanto así, que su importancia ha aumentado en áreas como tecnología, ciencias, medios de comunicación, etc. (Ponteville, 2014)

A finales del siglo XX, Holmes apuntaba a lo importante que es enseñar estadística desde los cursos inferiores, con los argumentos de que es primordial en la formación de futuros ciudadanos, habilitándolos para la lectura crítica de información estadística; que aporta en las diversas áreas del currículum escolar y contribuye en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes valorando la información objetiva. (Batanero C. , Presente y Futuro de la Educación Estadística, 2002)

Así, la enseñanza de la estadística se vuelve trascendental durante la vida escolar, ya que también se encuentra presente en las carreras universitarias de matemática, ciencias, economía, medicina, entre otras. (Cuadras, 2016)

La estadística es tan importante que no existe actividad humana en la que no esté involucrada. En nuestra vida, las decisiones más significativas se toman teniendo en cuenta la aplicación de la estadística.

2.1.5. Problemas de la enseñanza y aprendizaje de la estadística

Diversos autores exponen lo difícil que se vuelve la tarea de enseñar estadística. Autores como Tauber, León, Cobb y Moore, entre otros, presentan sus diferentes percepciones acerca de las dificultades a la hora de enseñar estadística.

En la actualidad predomina la corriente que ubica a la Estadística no como una rama de la Matemática, sino como una disciplina propia que se nutre de la Matemática, pero que se diferencia de ella en cuestiones esenciales como el rol del contexto, el uso de datos y los patrones de pensamiento y razonamiento. (León Gómez, 2020, pág. 235).

Si bien, la Estadística y la Matemática se complementan, las dificultades de la enseñanza surgen debido a las diferencias nombradas anteriormente. Desde hace mucho

tiempo, se desvirtuó el significado del conocimiento conceptual de la Estadística, ya que se convirtió en un proceso únicamente procedimental, lo que llevó a cátedras enfocadas principalmente al cálculo de resultados sin contexto, dejando de lado el razonamiento estadístico. (Gómez, 2020).

Alsina y Annexa (2021) mencionan en su artículo Estadística en contexto: desarrollando un enfoque escolar común para promover la alfabetización, a Cobb y Moore (1997), donde afirman que el contexto es una característica de la estadística, ampliando esta idea, Rodríguez-Muñiz, Muñiz-Rodríguez, Vásquez y Alsina (2020) comparten que la tarea estadística no debe estar enfocada al cálculo, sino al empoderamiento de los estudiantes en relación al uso de la información y datos, donde estos datos no son números por sí solos, sino que están contenidos en contextos reales, fomentando la argumentación y la toma de decisiones a través de tareas con contexto.

A la vez, Tauber (2010) expone algunos de los problemas más comunes a la hora de enseñar estadística:

- Los conceptos, muchas veces, están desactualizados y/o son erróneos.
- La estadística no es enseñada por expertos, sino que es impartida por matemáticos no especializados en el tema, dándole un enfoque únicamente axiomático, donde se pierde la importancia del razonamiento inductivo, aleatorio y probabilístico.

Por otro lado, las carreras universitarias exigen el conocimiento y manejo de datos que deben ser analizados estadísticamente para obtener conclusiones, no obstante, Ferreri (1999) afirma que en las carreras universitarias, los cursos de estadística no son atractivos ni relevantes, además los estudiantes no los consideran útiles para la solución de problemas, pasando por alto su importancia en la vida cotidiana y laboral. (Tauber, 2010)

Desde hace tiempo, distintos congresos internacionales acerca de la enseñanza de la estadística, como ICOTS, ICMI o RELME, por nombrar algunos, han planteado los frecuentes problemas que se dan al enseñar esta disciplina. (Tauber, 2010). Sin embargo, tal como ocurre con la Matemática, aún en la actualidad, el trabajo en las clases de estadística sigue estancado en la realización de ejercicios que no invitan a pensar más allá de los

números, desatendiendo el desarrollo de problemas donde se debe argumentar y desarrollar una idea. (León Gómez, 2020)

2.1.6. Estadística en el Currículum chileno.

Actualmente, en América latina, la educación estadística es considerada como parte importante del currículum y en los debates de la sociedad, siendo parte del cotidiano de los estudiantes.

El currículum nacional a lo largo de los años ha sufrido distintas modificaciones y adaptaciones según las necesidades del país, a finales de los noventa, el cambio que se realizó permitió contar con un marco curricular donde la asignatura de Matemática se organizó en torno a tres ejes: álgebra y funciones, geometría, y estadística y probabilidad, siendo la incorporación de este último eje una novedad en el ámbito curricular. (Del Pino y Estrella, 2012)

A principios de los 2000 el currículum se actualizó, incorporándose la estadística sólo en 6° Básico, 7° Básico, 8° Básico, 2° Medio, 3° Medio y 4° Medio. En los cursos de básica, el eje se refería al “Tratamiento de datos”, mientras que en la enseñanza media, el foco estaba en la “Estadística y Probabilidad” (Del Pino y Estrella, 2012)

Nuevamente en el año 2009, se presentó un ajuste curricular, donde se incorporó en el área de Matemática una anhelante y llamativa propuesta, donde el eje de “datos y azar” estaría incluido en todos los niveles de la escolaridad básica y media. (Del Pino y Estrella, 2012)

En el año 2012, surge un nuevo proceso de cambios en el currículum nacional, donde se presentan las nuevas “Bases curriculares chilenas” para los niveles iniciales de la enseñanza básica (1^{ro} a 6^{to}), donde se establece el eje “Datos y Probabilidades”. (Del Pino y Estrella, 2012)

El 2019, se presentaron los nuevos planes y programas para los niveles finales de la enseñanza media (3° y 4° Medio) donde el eje de estadística está enfocado principalmente en

la estadística inferencial, además el ministerio propone un curso electivo, llamado “Probabilidades y Estadística Descriptiva e Inferencial”. (Ministerio de Educación, 2019)

Actualmente el eje de estadística está descrito como:

Este eje responde a la necesidad de que todos los y todas las estudiantes aprendan a realizar análisis, inferencias y obtengan información a partir de datos estadísticos. Se espera formar alumnos críticos y alumnas críticas que puedan utilizar la información para validar sus opiniones y decisiones; que sean capaces de determinar situaciones conflictivas a raíz de interpretaciones erróneas de un gráfico y de las posibles manipulaciones intencionadas que se pueden hacer con los datos. El enfoque de este eje radica en la interpretación y visualización de datos estadísticos, en las medidas que permitan comparar características de poblaciones, y en la realización, la simulación y el estudio de experimentos aleatorios sencillos, para construir desde ellos la teoría y modelos probabilísticos.

En particular, al final de este ciclo el o la estudiante debe comprender el rol de la probabilidad en la sociedad, utilizando herramientas de la estadística y de la probabilidad misma. (Ministerio de Educación, 2015, pág. 100)

Durante años en el país se ha implementado una prueba de admisión universitaria. Hasta el año 2020 la prueba utilizada para este propósito fue la PSU, la que se centraba en los Contenidos Mínimos obligatorios de 1° a 4° Medio, teniendo un temario muy extenso. A partir del año 2015, el temario en el eje de Datos y Azar se redujo a partir de los cambios curriculares efectuados el 2009. Por esto, la prueba llegó a su fin tras las críticas de los movimientos sociales y expertos y expertas en la materia.

Con la finalidad de implementar un nuevo proceso de admisión basado en brindar más oportunidades y permitir el acceso a la educación universitaria a sectores más vulnerables, se implementó un examen transitorio llamado PTU, que se enfoca en las habilidades y en los contenidos de 7° Básico a 4° Medio, con el fin de transitar a la evaluación de competencias. Buscando este objetivo, el temario de la prueba de admisión 2021 y 2022

son diferentes en el eje de Datos y Azar, ya que, en el temario 2022 se retira el contenido de probabilidad condicional. (DEMRE, 2021)

2.1.7. Pensamiento y Razonamiento estadístico

La Estadística según Moore y Cobb (1997), citados por Nelly León (2020, pág. 231), es “considerada como un método fundamental de investigación y como una forma específica de pensar”.

El pensamiento estadístico se define como aquel que reconoce que estamos sujetos a la variabilidad y que se presenta en todas nuestras acciones. (Terán, et al., 2009)

Este tipo de pensamiento implica comprender el porqué y el cómo de la realización de las investigaciones estadísticas, es decir, entender todo el proceso que se da en una investigación, comprender la utilización de los distintos modelos, darse cuenta del origen de los datos y como ellos se usan para estimar probabilidades y también, incorporarlos en la elaboración de inferencias para finalmente obtener conclusiones de dichos estudios. (Chance, 2002)

Espinoza (2019) cita a diferentes autores al referirse al pensamiento estadístico, entre ellos Wild y Pfannkuch (1999), proponen cuatro perspectivas para caracterizarlo:

1. El ciclo de investigación PPDAC (Problema, Plan, Datos, Análisis y Conclusiones), que tiene que ver con la forma en que se actúa y piensa durante una investigación estadística.
2. Tipos de pensamiento involucrados en la resolución de un problema estadístico.
3. El ciclo interrogativo, donde se realiza la búsqueda y comprobación sucesiva de las explicaciones, hipótesis o preguntas, desde los datos analizados.
4. Actitudes, como el escepticismo, mentalidad abierta, perseverancia, espíritu crítico.

Centrándonos en el punto dos, podemos identificar cinco tipos de pensamiento, los cuales son:

- Reconocer la importancia de los datos: Mostrarse de acuerdo con que lo importante son los hechos constatados a partir del análisis de datos y de su variabilidad y no la información rescatada a partir de sucesos anecdóticos.
- Transnumeración: Comprender el cambio de representaciones de los datos y desarrollar la capacidad para ordenarlos, crear tablas o gráficos, para obtener conclusiones de ellos.
- Percepción de la variación: Entender que la variabilidad es primordial en la estadística.
- Razonamiento con modelos estadísticos: Utilizar modelos estadísticos para relacionarlos con situaciones reales, entendiendo que estos modelos son usados como supuestos.
- Integración de la estadística y el contexto: Realizar las conexiones entre la realidad y los análisis estadísticos para darles un significado.

Por otro lado, el razonamiento estadístico se define como el acto de interpretar ideas estadísticas y darle sentido a la información, donde se deben tomar decisiones basadas en datos o representaciones de ellos. El razonar estadísticamente implica conectar distintos conceptos o ideas relacionadas con los datos y azar. En resumen, al incorporar los cinco tipos de pensamiento estadístico mencionados anteriormente, seremos capaces de razonar de manera estadística. (Estrella, 2010)

Desarrollar estos conceptos es una de las principales metas de la Educación Estadística. De esta manera, la alfabetización estadística genera los cimientos para el razonamiento y pensamiento estadístico.

2.2. Alfabetización Estadística

La alfabetización estadística es considerada imprescindible para los ciudadanos del hoy. Es necesario que ellos reciban una educación estadística integral para comprender su entorno, y que puedan, de manera crítica, darle valor a la información que se les entrega día a día, y tomar decisiones informadas a partir de esa valorización. (Zapata, 2011)

Del Pino y Estrella (2012) afirman que la alfabetización estadística es un proceso continuo que tiene como meta el desarrollo del pensamiento estadístico, así cada estudiante egresado del colegio debería ser capaz de razonar estadísticamente para enfrentar los obstáculos que se presentan en su vida, ya sea en su contexto personal o profesional. Además, según el libro de Steen “Matemática y Democracia”, este conocimiento empodera a las personas entregándoles herramientas para enfrentarse de mejor manera al mundo moderno. (Franklin, et al., 2005)

Por otro lado, la UNESCO afirma que la alfabetización es un derecho humano esencial, que compone los cimientos para un aprendizaje integral para todos. (Rodríguez Alveal, 2017)

2.2.1. Diferentes definiciones de la alfabetización estadística.

La alfabetización estadística ha tenido múltiples definiciones a lo largo de los años, en la revista “Acta Latinoamericana de Matemática Educativa” (2017), se reúnen las apreciaciones de algunos autores. Partiendo por Wallman en 1993, quien define la alfabetización estadística como la capacidad de comprender críticamente, evaluar los resultados estadísticos que conforman nuestras vidas diarias y la capacidad de apreciar las contribuciones que la estadística puede hacer en la vida pública, profesional y personal. Posteriormente en el año 2004, Gal separa las competencias de la alfabetización estadística en dos pilares fundamentales:

- La habilidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos relacionados con un conjunto de datos o con fenómenos estocásticos que se pueden encontrar en diversos contextos.

- La habilidad para discutir o comunicar sus reacciones sobre tales informaciones estadísticas, así como su comprensión del significado de la información, sus opiniones sobre las implicaciones de esta información o sus preocupaciones sobre la validez de las conclusiones dadas.

Por otro lado, Soledad Estrella (2017) en su artículo “Enseñar Estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico”, reúne las definiciones de Rumsey, Ben-Zvi y Garfield, quienes comparten que la alfabetización estadística es la habilidad de comprender la información que se presenta estadísticamente, su lenguaje básico, la simbología, y así poder darle uso a las herramientas estadísticas que les permitirán hacer interpretaciones y representaciones de su propia realidad.

Soledad Estrella engloba algunas de estas definiciones destacando las principales características de la alfabetización estadística:

- Comprensión, uso del lenguaje y herramientas estadísticas básicas.
- Conocer el significado de los términos básicos y comprender el uso de símbolos estadísticos simples.
- Reconocer y ser capaz de interpretar diferentes representaciones de datos.
- Es una habilidad clave de los ciudadanos de sociedades basadas en la información.
- Es el resultado esperado de la escolarización.
- Es un componente necesario para el alfabetismo matemático y alfabetismo de los adultos.

2.2.2. Niveles de desarrollo de la Alfabetización Estadística

Un estadístico avanzado debe comprender el rol de la variabilidad a la hora de resolver problemas estadísticos, también al formular preguntas prevé la toma de datos, cómo será el análisis y su interpretación. Por último, el estadístico hace las reflexiones de su análisis y de la recolección de datos, agregándoles la variabilidad y la resolución de problemas estadísticos. (Franklin, et al., 2005)

Para ser capaces de resolver problemas estadísticos, el reporte GAISE (2005) define tres niveles de desarrollo de la alfabetización estadística, el nivel A, nivel B y nivel C, siendo el A un nivel básico, el B un nivel intermedio y el C un nivel avanzado.

La resolución de problemas estadísticos es un proceso de investigación que comprende cuatro componentes:

1. **Formulación de Preguntas:** En el Nivel A, las preguntas las formula el docente, con foco exclusivo en el grupo curso, aquí comienza la toma de consciencia de la diferencia de la pregunta estadística y la pregunta determinista. En el Nivel B, los estudiantes inician una etapa donde formulan sus propias preguntas de interés, además dichas preguntas no se limitan al grupo curso. En este nivel se acrecienta la comprensión de la diferencia entre los tipos de pregunta. En el nivel C los estudiantes tienen la capacidad de diferenciar los tipos de preguntas, a la vez, plantean sus propias preguntas y con ellas buscan la generalización.
2. **Recolección de Datos:** En el Nivel A los datos se obtienen a partir de un experimento simple y abarca a todos los integrantes del grupo. En el Nivel B los datos se obtienen a partir de una muestra y empieza la noción de aleatoriedad. Y en el Nivel C los datos se obtienen de muestras aleatorias.
3. **Análisis de Datos:** En el Nivel A se aprecia la variabilidad de un grupo, se comparan individuos entre sí e individuos con el grupo, en este nivel se inicia la comparación de grupos. En el nivel B se cuantifica la variabilidad de un grupo, comparándolos a través de representaciones graficas reconociendo el error muestral. Y en el Nivel C se mide la variabilidad de un grupo y entre grupos, comparándolos a través de representaciones, junto a medidas de variabilidad, y además se describe y cuantifica el error muestral.
4. **Interpretación de Resultados:** En el Nivel A los estudiantes no ven más allá de los datos y tampoco extienden su interpretación más allá del grupo curso. En el Nivel B los estudiantes examinan que es posible ver más allá de los datos, reconocen que una muestra puede ser o no, representativa, además perciben las diferencias entre dos grupos con diferentes condiciones y también perciben la diferencia entre estudios

observacionales y experimentales. En el Nivel C los estudiantes ven más allá de los datos, extienden el concepto de muestra a población, perciben la aleatoriedad en los resultados de experimentos y comprenden la diferencia entre estudios observacionales y experimentales.

2.2.3. Concepciones de la estadística, errores y obstáculos.

Cada vez el interés por la estadística es mayor, por lo que muchos profesores han decidido aumentar sus conocimientos en esta disciplina, tanto en la teoría como en la didáctica. Pero no se debe olvidar que para tener un correcto aprendizaje de la estadística, los profesores deben estar conscientes de las dificultades y los errores que los estudiantes presentan al aprender este contenido. (Batanero, et al., 1994)

Carmen Batanero (1994) en su artículo de revista “Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales” define, a partir de investigaciones de diferentes autores, los principales errores y dificultades de algunos conceptos estadísticos:

- Representación de gráficos y Tabulación de datos: Curcio (1989) en su artículo “Desarrollar la comprensión gráfica” puntualiza tres niveles para la comprensión de los gráficos. Nivel A: “Leer los datos”, que se refiere a leer literalmente los datos de un gráfico sin realizar ninguna interpretación. Nivel B: “Leer dentro de los datos”, en este nivel si se interpretan los datos y además se comparan conceptos y contenidos matemáticos. Nivel C: “Leer más allá de los datos”, este nivel requiere hacer inferencias de los datos que no se presentan solo viendo el gráfico. Ella explica que las mayores dificultades están en estos dos últimos niveles (B y C) y que se dan porque los estudiantes no tienen los conocimientos previos suficientes para poder asimilar bien este contenido.
- Cálculo e interpretación de la media: Li y Shen (1992) advierten que los estudiantes olvidan cómo calcular la media cuando los datos se agrupan en intervalos y además hay un problema cuando tienen que interpretar el resultado, sólo siguen la fórmula, pero no saben lo que realmente significa. De igual manera, Curcio (1987) explica que

el conocimiento del cálculo de fórmulas no implica el entendimiento efectivo de los conceptos por parte de los estudiantes.

- Desviación estándar: Loosen (1985) en “La desviación estándar: algunos inconvenientes de un enfoque intuitivo” indica que los estudiantes interpretan la desviación estándar como qué tan variable son los datos respecto a los otros y no como qué tan variables son respecto a su media.
- Inferencia, la media, la esperanza y el test de hipótesis: Schuyten (1991) en “Pensamiento estadístico en psicología y educación” explica que los estudiantes suelen confundir la media o promedio que se ocupa en un muestreo, con la esperanza matemática de una variable aleatoria. Por otro lado, está el test de hipótesis, que como anuncia Batanero, es la rama de la inferencia peor comprendida por los estudiantes.

Batanero (1994) cita a Garfield y Alhgren (1988) en su artículo “Dificultades para aprender conceptos básicos de probabilidad y estadística” quienes señalan algunas razones de estos errores y obstáculos para el aprendizaje de la estadística:

- Conceptos como probabilidad, correlación, entre otros, necesitan razonamiento estadístico, habilidad que en numerosas investigaciones se ha confirmado que es complejo que los estudiantes desarrollen.
- Al empezar a ver el contenido, los estudiantes tienen falsas percepciones de este, sobre todo para la rama de probabilidad.
- Falta de interés por la estadística de parte de los estudiantes, ya que desde que eran pequeños se les ha enseñado de forma muy abstracta.

2.2.4. Alfabetización Estadística en el Currículum escolar chileno.

Desde el siglo XIX se está presenciando una revolución tecnológica centrada en la información y comunicación. Es por esto que actualmente las personas se encuentran ante la necesidad de interpretar y comprender de manera constante, una gran cantidad de información, con la cual deben tomar decisiones que afectan su diario vivir. Por lo anterior es fundamental la incorporación de la alfabetización estadística en el currículum escolar. (Rodríguez Alveal, 2017)

A nivel internacional, Nueva Zelanda incorpora en sus planes de estudio herramientas que permiten el desarrollo de la alfabetización estadística. En la Universidad Complutense de Madrid incluyen la estadística de manera transversal en más de la mitad de sus licenciaturas y casi en su totalidad en las carreras del área de la Ciencias sociales y Jurídicas. (Pinto, et al., 2017)

En Latinoamérica las primeras acciones fueron hechas por parte de las redes interuniversitarias en 2009, donde se vincularon las instituciones argentinas, Universidad Nacional del Río Cuarto y la Universidad Nacional del Litoral, además del instituto mexicano, Tecnológico de Monterrey. En esta instancia se vincularon investigadores donde se intercambiaron discusiones de distintas temáticas en torno a la educación estadística, donde se desarrollaron tres líneas de investigación que abordaron a los estudiantes de distintos niveles educativos, la formación de profesores y la discusión epistemológica de la alfabetización estadística como temas centrales. En segundo plano quedaron temas como la creación de propuestas didácticas que permitan relacionar variados razonamientos inferenciales e informales, al igual que la creación de un marco teórico de dichos razonamientos. (Tauber, et al., 2019)

En Chile, el eje de Estadística en el currículum nacional, llamado Datos y Azar, ha sido implementado en los primeros niveles de educación a partir del año 2009. En palabras de Soledad Estrella, la implementación ha resultado difícil, ya que los profesores dejan estos contenidos en último lugar. En 2011, se propone realizar cambios en dicho eje, siendo los expertos de la Sociedad Chilena de Estadística, Guido del Pino, Anita Araneda, Ernesto San Martín, Soledad Estrella y Gloria Icaza, quienes hicieron las recomendaciones correspondientes al Ministerio de Educación. (Estrella, 2014)

Como mencionan Del Pino y Estrella, un estudiante egresado que sea una persona estadísticamente alfabetizada, debe ser capaz de comprender como afectan las conclusiones de las investigaciones científicas y poder opinar respecto a la legitimidad de dichas conclusiones. La enseñanza de la estadística debe aportar en la comprensión de la variabilidad a través de la resolución de problemas y no en aplicaciones mecánicas y matematizadas. Además, en el marco de la alfabetización estadística, deben ser los

estudiantes quienes formulen las preguntas de las que puedan obtener respuestas a partir de los datos que posean, y en caso de no ser suficientes, ser capaces de crear estrategias para obtenerlos, y así poder desarrollar sus propias conclusiones. Por lo anterior mencionan que es fundamental comenzar con la formación estadística en los primeros niveles educacionales. (Del Pino y Estrella, 2012)

De esta forma, a partir del año 2012, el currículo nacional ha explicitado contenidos y habilidades conectadas al aprendizaje de los estudiantes en el eje de Datos y Azar. También los estándares para aquellos que egresan de carreras de pedagogía, quienes deben ser capaces de plantear actividades que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades de recolección, organización, interpretación, representación y análisis de datos en diversos contextos. En este sentido, se espera que la enseñanza de la estadística no esté limitada a la resolución mecánica de ejercicios matematizados y a la memorización de contenidos entregados por los docentes. De este modo, las guías ministeriales están enfocadas en la comprensión, descripción, y modelamiento de situaciones cotidianas. (Rodríguez Alveal, 2017)

Actualmente, el currículo nacional describe al eje de Datos y Azar en los distintos niveles.

De 1° a 6° Básico:

...responde a la necesidad de que todos los estudiantes registren, clasifiquen y lean información dispuesta en tablas y gráficos, y que se inicien en temas relacionados con las probabilidades. Estos conocimientos les permitirán reconocer gráficos y tablas en su vida cotidiana. Para lograr este aprendizaje, es necesario que conozcan y apliquen encuestas y cuestionarios por medio de la formulación de preguntas relevantes, basadas en sus experiencias e intereses, y después registren lo obtenido y hagan predicciones a partir de ellos. (Curriculum Nacional, 2018)

De 7° Básico a 2° Medio:

...responde a la necesidad de que todos los y todas las estudiantes aprendan a realizar análisis, inferencias y obtengan información a partir de datos estadísticos. Se espera formar alumnos críticos y alumnas críticas que puedan utilizar la

información para validar sus opiniones y decisiones; que sean capaces de determinar situaciones conflictivas a raíz de interpretaciones erróneas de un gráfico y de las posibles manipulaciones intencionadas que se pueden hacer con los datos. En el área de la probabilidad, se pretende que estimen de manera intuitiva y que calculen de manera precisa la probabilidad de ocurrencia de eventos; que determinen la probabilidad de ocurrencia de eventos en forma experimental y teórica, y que construyan modelos probabilísticos basados en situaciones aleatorias. Específicamente, se espera que las y los estudiantes diseñen experimentos de muestreo aleatorio para inferir sobre características de poblaciones; registren datos desagregados por sexo cada vez que tenga sentido; utilicen medidas de tendencia central, de posición y de dispersión para resolver problemas. El enfoque de este eje radica en la interpretación y visualización de datos estadísticos, en las medidas que permitan comparar características de poblaciones, y en la realización, la simulación y el estudio de experimentos aleatorios sencillos, para construir desde ellos la teoría y modelos probabilísticos. En particular, al final de este ciclo el o la estudiante debe comprender el rol de la probabilidad en la sociedad, utilizando herramientas de la estadística y de la probabilidad misma. (Curriculum Nacional, 2015)

En 3° y 4° Medio:

Esta asignatura trata del razonamiento y la toma de decisiones en condiciones de incerteza. Ofrece oportunidades de aprendizaje para integrar las probabilidades y la estadística como una herramienta para: analizar diversas situaciones o fenómenos sociales y científicos; extraer conclusiones; tomar decisiones con base en datos cuantitativos; comunicar y argumentar resultados, y validar conclusiones o hallazgos acerca de muestras y poblaciones. En este escenario, las tecnologías digitales permiten visualizar conceptos y situaciones, plantear conjeturas y validarlas, y experimentar o proponer soluciones. En la asignatura, los estudiantes podrán desarrollar habilidades tecnológicas, como el uso pertinente de herramientas digitales (software, aplicaciones, graficadores y simuladores, entre otras), y aquellas que permiten buscar, seleccionar, contrastar o validar información

confiable en un ambiente digital; asimismo, podrán trabajar colaborativamente en línea a través de entornos virtuales y redes sociales, y evaluar el impacto de la información digital en contextos sociales, económicos y culturales. También se espera que aborden problemas propios de la disciplina, generen propuestas relacionadas con el entorno y se familiaricen con las herramientas digitales especialmente diseñadas para la estadística y las probabilidades. La asignatura se inicia con procedimientos de la estadística descriptiva, y se enfatiza en la interpretación de diversas representaciones de conjuntos de datos y el uso de estadígrafos para comparar las características de muestras y poblaciones. Transita luego desde situaciones modeladas mediante variables aleatorias discretas, hacia las que requieren variables aleatorias continuas. Se amplía y profundiza el tratamiento de las distribuciones binomial y normal, al usar distribuciones como modelos de situaciones o fenómenos del contexto cotidiano, científico y social. Como cierre, se incorpora los métodos de la estadística inferencial, el uso de intervalos de confianza y la prueba de hipótesis. (Currículum Nacional , 2021)

2.3. Textos escolares y Análisis de texto

Muchas veces se consulta con qué libro está trabajando un profesor, para tener una idea clara de qué dirección está tomando el docente para abordar los contenidos expuestos. Esto queda en evidencia en el momento que el académico dice "estoy siguiendo el Apostol (o el Guzmán o el Spivak) para el concepto de límite", exponiendo una elección que se diferencia de otros textos. (Rico, 1997, pág. 7)

Los libros de textos son una herramienta usual para el desarrollo del aprendizaje y enseñanza. Es por ello, que es fundamental crear una selección meticulosa de el o los libros de textos que se usarán en clases, para que desempeñe un rol importante en la planificación, aprendizaje y enseñanza (Monterrubio y Ortega, 2009). José Luis Rodríguez Diéguez (1983) menciona a Lee C. Deighton, donde define que el libro de texto será todo libro diseñado para estudiantes, como guía escrita del contenido de un curso. Rodríguez Diéguez también señala que un libro de texto es un instrumento de enseñanza destinado al alumno, el cual es un depósito de información de carácter escolarizado que ha de ser procesado por ellos mismos.

M^a Consuelo Monterrubio (2009) menciona a Dormolen (1986), donde expone que en los textos de matemática se distinguen tres tipos de libros de texto: aquellos que constan sólo de ejercicios y problemas; los que se componen de teoría por un lado y problemas y ejercicios por otro; y los que presentan la teoría, los ejercicios y problemas mezclados. Pero ¿Cómo poder valorar cada libro?, Rico (1997), en su libro "Los organizadores del currículo de matemáticas", expone las características de las dimensiones de un modelo de valoración y presenta diferentes indicadores de análisis específicos para la rama de la Matemática, tales como:

1. **Objetivos**, que harán referencia a:
 1. Prioridades en el dominio conceptual y procedimental de cada tema.
 2. Conocimiento de los sistemas de representación y dominio de las tareas de conversión entre los diferentes sistemas. Niveles convenientes de dominio en cada caso.

3. Competencias en la ejecución de procedimientos, con especial énfasis en las tareas de modelización.
4. Familiaridad con los contextos y situaciones en las que los conceptos y procedimientos tienen un uso y aplicación convenientes; comprensión de los principales significados de cada campo conceptual.
5. Control de los errores usuales y superación de las dificultades conceptuales de cada tópico.
6. Prioridades en los medios tecnológicos, en la selección de recursos específicos y en el dominio de tales medios y recursos.
7. Fomento de actitudes positivas respecto a las matemáticas tales como: satisfacción por la tarea bien hecha, por la construcción coherente de argumentos, la resolución de problemas, búsqueda de la verdad y apreciación de la belleza en las realizaciones matemáticas.

2. **Contenidos**, que harán referencia a:

1. Criterios para organizar y estructurar cada campo conceptual.
2. Organización y secuenciación de dificultades que se prevén en cada caso.
3. Selección de los sistemas de representación adecuados, de sus relaciones y limitaciones, y de los procedimientos relacionados.
4. Delimitación de los campos de aplicaciones y de los fenómenos en cuya modelización se va a trabajar.
5. Preconceptos y errores previsibles, así como su conexión con la estructura del campo conceptual.
6. Prioridades en los materiales y recursos mediante los que se van a tratar cada uno de los temas.
7. Conexión de cada campo conceptual con algunos de los momentos relevantes de su evolución histórica.

3. **Metodología** prevista, con referencia a:

1. Criterios para seleccionar situaciones que permitan ejemplificar los principales conceptos de cada tema.
2. Diseño de actividades para detectar creencias previas de los alumnos y plantearles conflictos cognitivos; diseño de estrategias para su superación.
3. Secuencias de actividades y ejercicios para presentar los diversos sistemas de representación y las conexiones entre ellos.
4. Criterios para diseñar tareas que favorezcan el aprendizaje cooperativo y la discusión de los significados asociados a cada tópico.
5. Selección de materiales y recursos mediante los que trabajar con los diversos conceptos y procedimientos.
6. Criterios para la motivación, presentación, tratamiento del tema y modo de trabajo en el aula.
7. Indicaciones y propuestas para reforzar el interés de los alumnos por el tema en estudio.

4. **Evaluación**, con referencia a:

1. Diseño y selección de tareas sobre las que valorar la comprensión y dominio alcanzados en conocimientos concretos.
2. Diagnóstico y corrección de errores conceptuales y procedimentales.
3. Cuestiones relevantes que controlar; detección de carencias en el uso de las representaciones y en las tareas de traducción entre ellas.
4. Tareas abiertas mediante las que valorar la comprensión global y las estrategias de alto nivel.
5. Sistemas para obtener información sobre el conocimiento logrado por los alumnos, seleccionarlo y registrarlo.
6. Métodos adecuados para la valoración del aprendizaje alcanzado y de las actitudes desarrolladas por los alumnos.

Por otro lado, para saber y poder cuantificar un libro, Ortega (1996) se presenta el siguiente análisis para la valoración de textos escolares, estructurado mediante diez organizadores: Entorno, Sobre la Teoría, Ilustraciones, Enfatización, Ejercicios, Cuestiones y problemas, Motivación, Metodología, Actividades, Nuevas Tecnologías y otras. En donde cuantifica en cada uno de los organizadores una serie de interrogantes que deben ser puntuados en una escala.

Siguiendo la misma idea M^a Consuelo Monterrubio y Ortega (2009) presentan el modelo llamado modelo exhaustivo que se compone de los siguientes indicadores de análisis agrupados en los siguientes puntos: Objetivos, Contenidos, Conexiones, Actividades, Metodología, Lenguaje, Ilustraciones, Motivación, Tecnologías de la información y de la comunicación, Evaluación, Enfatización, Aspectos formales, Recursos generales y Entorno.

3. Marco metodológico

3.1. Diseño

La presente investigación posee un enfoque cualitativo, debido a que en el desarrollo de este estudio, se encuentra la existencia de varias realidades subjetivas construidas en la investigación, las cuales varían en su forma y contenido entre individuos, grupos y culturas. En este caso, los libros de texto de distintas editoriales o autores presentan diferentes puntos de vista al abordar un mismo contenido. Otra característica tiene que ver con la población y la muestra, ya que no se pretende generalizar los resultados obtenidos en la muestra a una población, además se ven casos individuales que no son representativos en el punto de vista estadístico, ya que se analizarán solo los libros ministeriales de matemática de 7° y 8° Básico y no todos los libros de texto utilizados en el país. Por último, la naturaleza de los datos es cualitativa, ya que el instrumento utilizado se divide en indicadores referentes a características que pueden ser o no apreciables en los libros de texto. (Sampieri, et al., 2006)

Al mismo tiempo, esta es una investigación transversal ya que los datos son recolectados en un único momento, lo que se entiende como tomar una fotografía de algo que sucede. En este caso, el estudio se realizó a los libros de texto ministeriales de matemática utilizados por los estudiantes el año 2021 de 7° y 8° Básico. Además, es de tipo descriptiva ya que busca ubicar en una o más variables a un grupo de personas u otros seres vivos, como objetivos, situaciones, contextos, fenómenos, comunidades y así proporcionar su descripción. En esta investigación se busca caracterizar los libros de texto y analizar las cualidades presentes en ellos y como se vinculan al desarrollo de la alfabetización estadística. (Sampieri, et al., 2006)

3.2. Instrumento

El instrumento (Anexo 1) utilizado en este estudio tiene como finalidad recopilar información acerca de los libros de texto ministeriales en la unidad de estadística, en el eje de Estadística y Probabilidad en el marco de la alfabetización estadística. Dicho instrumento fue construido por dos de los autores de esta investigación en otra instancia formal, este fue validado utilizando criterio de expertos, habiendo participado tres expertos en este proceso.

El juicio de expertos es un método de validación útil para verificar la fiabilidad de una investigación que se define como “una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones. (Escobar y Cuervo, 2008, pág 27)

El instrumento se encuentra constituido por dos grandes dimensiones; “Respecto al contenido” que está enfocada en el contenido y en aspectos generales apreciables en cualquier libro de texto, basado en los autores María Consuelo Monterrubio y Tomas Ortega. La otra dimensión “Respecto a las actividades y ejercicios” hace referencia a las actividades y ejercicios basados en el desarrollo de la alfabetización estadística, fundamentada por los autores Soledad Estrella, Guido del Pino, Nelly León, Carmen Batanero, entre otros. Estas dimensiones se dividen en categorías y cada una de estas categorías posee indicadores, tal como muestra la siguiente tabla:

Tabla n°1, elaboración propia.

Dimensiones	Categorías	Indicadores
1.-Respecto al Contenido	1.1.- Objetivo	1
	1.2.- Contenidos	7
	1.3.- Conexiones	1
	1.4.- Ilustraciones	2
2.- Respecto a las Actividades y Ejercicios	2.1.- Actividades	2
	2.2.- Ejemplos	3
	2.3.- Tarea Estadística	3
	2.4.- Soporte de la información	3
	2.5.- Contexto	2

La primera dimensión “respecto al contenido”, se divide en cuatro categorías, las cuales son:

- **Objetivo:** Con esta categoría se busca identificar que las habilidades argumentar y comunicar están en mayor proporción que las otras habilidades (representar, modelar y resolver problemas).
- **Contenidos:** Con esta categoría se busca identificar la organización del contenido, la presencia de definiciones y su rigurosidad, y una transposición didáctica acorde al nivel del libro de texto.
- **Conexiones:** En esta categoría se busca identificar el vínculo entre las distintas áreas del saber.
- **Ilustraciones:** En esta categoría se busca identificar si las ilustraciones, diagramas, gráficos y tablas presentes en el libro de texto aportan en la comprensión del contenido y tienen una organización armónica respecto al texto.

La segunda dimensión, “respecto a las Actividades y Ejercicios” se separa en cinco categorías, las que son:

- **Actividades:** En esta categoría se busca identificar que las actividades se presenten en orden de dificultad y coherencia con los objetivos, contenidos y el nivel educativo.
- **Ejemplos:** En esta categoría se busca identificar si los ejemplos presentes en el libro de texto generan situaciones cotidianas que involucren la toma de decisiones y concientizar al estudiante acerca de la importancia de la estadística en la sociedad.
- **Tarea estadística:** En esta categoría se busca identificar si las tareas estadísticas presentes en el libro de texto están relacionadas con el ciclo investigativo y que estas tengan una relación entre el objetivo y las habilidades a desarrollar.
- **Soporte de la información:** En esta categoría se busca identificar si las actividades o tareas son claras y no hay ambigüedad, además si es que presentan diferentes registros de representación semiótica.
- **Contexto:** En esta categoría se busca identificar si las tareas o actividades presentan distintos contextos y situaciones reales o creíbles.

Cada una de las categorías mencionadas presenta sus respectivos indicadores que ayudan a identificar lo que cada una señala, donde el investigador tiene que evaluar si se presenta cada indicador en el texto investigado con un “sí” o un “no”.

Por otro lado, el instrumento permite estudiar un contenido en particular, así como una unidad completa. Si se desea estudiar una unidad, el instrumento se utilizará en función de la cantidad de contenidos abarcados. Por ejemplo, si la unidad de Estadística cuenta con 8 contenidos (Población y Muestra, Tablas de Frecuencia, Uso de gráficos, Encuestas, Media aritmética y rango, Moda, Mediana, Aplicaciones de medidas de tendencia central) el instrumento se utilizará 8 veces.

De manera transversal, algunos de los indicadores presentes en el instrumento, se clasifican en uno de los tres niveles de alfabetización definidos por Jane Watson en su libro *Statistical Literacy at School: Growth and Goals* (2006) los cuales son:

- 1°. Comprender la terminología estadística que usará para la toma de decisiones.
- 2°. Interpretar la terminología en el contexto que portan los datos.
- 3°. Estar confiado y ser capaz de cuestionar declaraciones en contexto hechas sin una base estadística adecuada.

La información recopilada se resume en una tabla que expone la presencia o no de los indicadores en términos porcentuales, para posteriormente realizar el análisis correspondiente.

Para terminar, con la información obtenida al aplicar el instrumento, se analiza el aporte que realizan los libros de texto ministeriales al desarrollo de la alfabetización estadística a partir de los datos que serán tabulados y graficados en el programa Excel.

3.3. Selección de la muestra.

Debido a que la alfabetización estadística posee un papel esencial en el desarrollo de la sociedad, surge la interrogante acerca del nivel de alfabetización estadística que poseen los estudiantes. Los libros de texto son herramientas para los profesores y es importante saber si resultan útiles a la hora de preparar y realizar sus clases.

Como investigadores se tomó la decisión de centrar la investigación en la unidad de probabilidad y estadística de los libros de texto ministeriales de matemática de 7° y 8° Básico utilizados por los estudiantes el año 2021. El criterio de selección de la muestra obedece a que, según el MINEDUC, en estos niveles se concentra la mayor cantidad de contenidos y habilidades de estadística. (Currículum Nacional, 2021) Los datos entregados por la Biblioteca del Congreso Nacional especifican que más de 10.000 colegios son municipales o particulares subvencionados versus los colegios particulares pagados que bordean los 600 establecimientos. Los colegios municipales y particulares subvencionados utilizan en su mayoría los libros de texto ministeriales, a diferencia de los establecimientos particulares pagados. Para el análisis de esta investigación se seleccionaron libros de texto ministeriales, debido a que la distribución de estos libros tiene un mayor alcance para los estudiantes. (Biblioteca del Congreso Nacional, 2020)

3.4. Unidad de análisis

La unidad de análisis en esta investigación corresponde a los libros de texto ministeriales utilizados por los estudiantes de 7° y 8° Básico, descritos en las siguientes tablas:

Tabla n°2, elaboración propia.

Matemática 7° Básico	
Nivel: 7° Básico	Fecha: Septiembre 2020
Editorial: SM	Autores: Fabiola Iturra Quijada Catalina Manosalva Iturriaga David Romero Durán Madelaine Ramírez Aguiar
Unidad: 4 - Probabilidad y Estadística	
Lecciones: 16 - Organización y representación de datos	Temas: 1 - Población y muestra 2 - Tablas de frecuencia 3 - Uso de gráficos 4 – Encuestas
17 - Medidas de tendencia central	1 - Media aritmética y rango 2 - Moda 3 – Mediana 4 - Aplicaciones de medida de tendencia central

Tabla n°3, elaboración propia.

Matemática 8° Básico	
Nivel: 8° Básico	Fecha: Diciembre 2019
Editorial: Santillana	Autores: Claudia Victoria Torres Jeldes Mónica Viviana Caroca Toro
Unidad: 4 - El deporte, ¿Cómo se relacionan la estadística y la probabilidad con el deporte?	
Lecciones: 1 – Estadística	Temas: - Representaciones gráficas - Medidas de posición

4. Resultados y Análisis

4.1. Resultados y análisis de los indicadores del instrumento

Al aplicar el instrumento que se divide en las dimensiones con “Respecto al contenido” y “Respecto a las actividades y ejercicios” en el libro de texto de 7° Básico, en la unidad 4 llamada “Probabilidad y Estadística” en los temas “Población y muestra”, “Tablas de frecuencia”, “Uso de gráficos”, “Encuesta”, “Media aritmética y rango”, “Moda”, “Mediana” y “Aplicaciones de medidas de tendencia central”. Se obtuvieron los siguientes resultados:

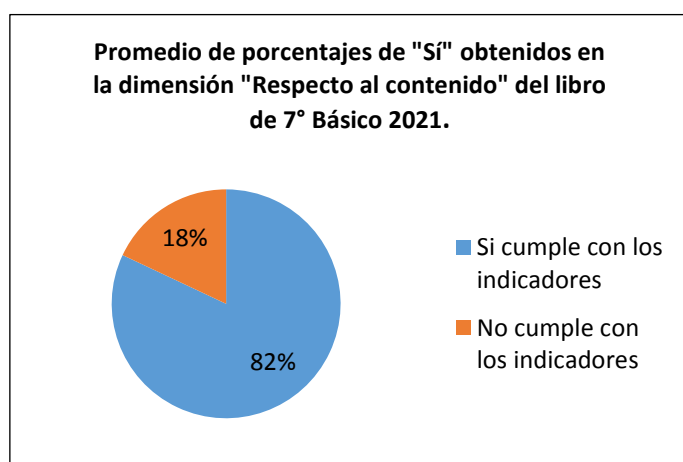


Gráfico n°1, fuente: Elaboración propia.

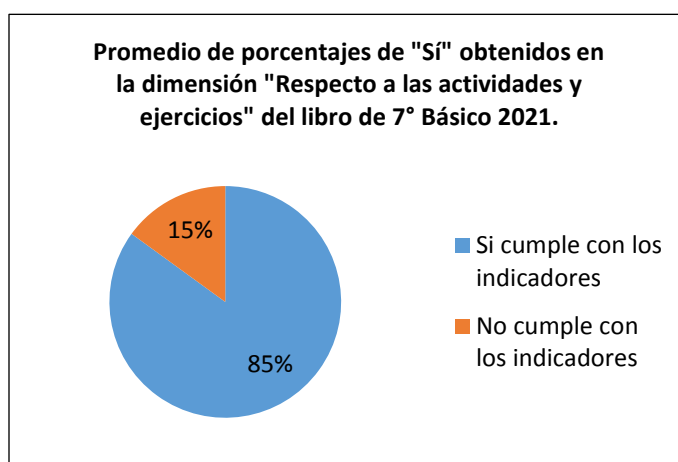


Gráfico n°2, fuente: Elaboración propia.

Se puede notar que en ambos gráficos el promedio de porcentajes de “Sí” sobrepasa el 80%.

De la misma manera, al aplicar el instrumento en el libro de texto de 8° Básico, en la unidad 4 llamada “El Deporte” en los temas “Representaciones gráficas” y “Medidas de posición”, se obtuvieron los siguientes resultados:

Promedio de porcentajes de "Sí" obtenidos en la dimensión "Respecto al contenido" del libro de 8° Básico 2021.

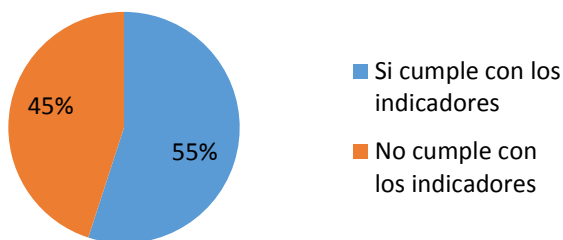


Gráfico n°3, fuente: Elaboración propia.

Promedio de porcentajes de "Sí" obtenidos en la dimensión "Respecto a las actividades y ejercicios" del libro de 8° Básico 2021.

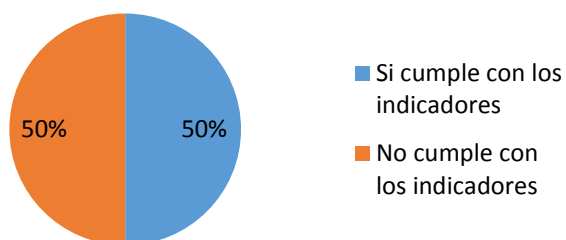


Gráfico n°4, fuente: Elaboración propia.

Ambos gráficos presentan un promedio de porcentajes de "Sí" y "No" similares.

Los siguientes gráficos presentan la comparación del promedio de porcentajes de "Sí" obtenidos en las dimensiones "Respecto al contenido" y "Respecto a las actividades y ejercicios" de los libros de 7° y 8° Básico.

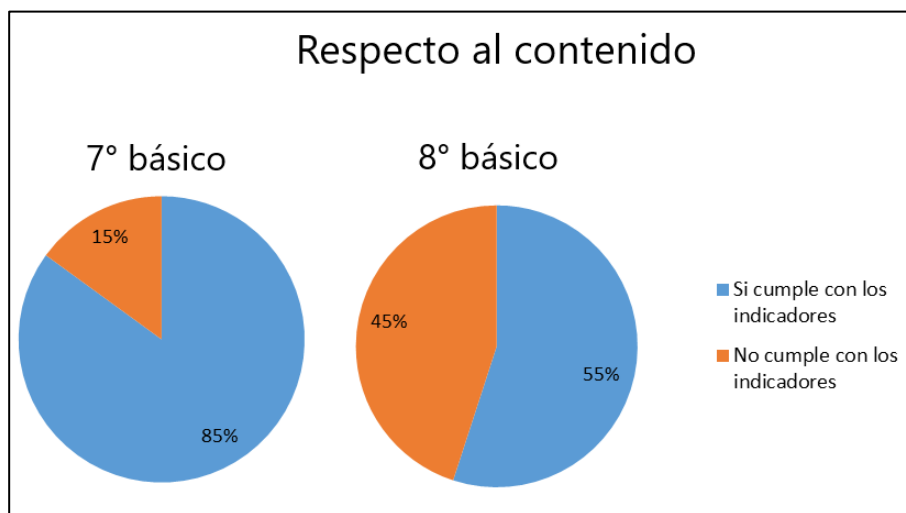


Gráfico n°5, fuente: Elaboración propia.

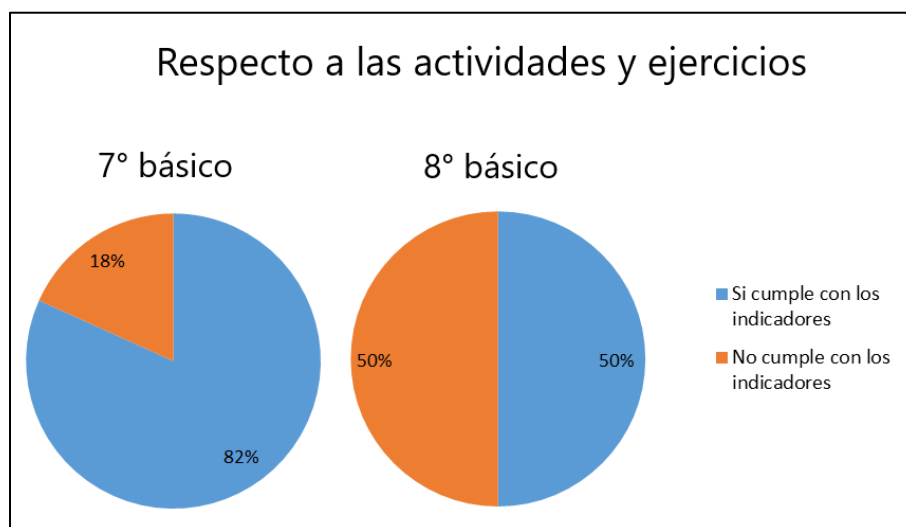


Gráfico n°6, fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en los gráficos 5 y 6, el libro de 7° Básico sobrepasa en el promedio de porcentajes de “Sí” obtenidos en las dimensiones “Respecto al contenido” y “Respecto a las actividades y ejercicios” al libro de 8° Básico. En el caso de la dimensión “Respecto al contenido” el libro de 7° Básico supera en un 30% al libro de 8° Básico, lo mismo pasa en la dimensión “Respecto a las actividades y ejercicios”, superándolo con un 32%.

A continuación, se presenta un análisis más detallado de los indicadores que tuvieron resultados significativos tras la aplicación del instrumento utilizado en los libros de textos de 7° y 8° Básico

Indicador: “Los objetivos presentes en libro de texto asociados al desarrollo de la habilidad de Argumentar y Comunicar, la que permite la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones, se encuentran en mayor proporción que los objetivos asociados al desarrollo de las otras habilidades (Representar, modelar y resolver problemas)”.

En el libro de 7° Básico, la mayoría de los temas presentan sus objetivos y se enfocan en desarrollar la habilidad de argumentar y comunicar, esto se ve reflejado ya que la mayoría de los objetivos pide interpretar resultados o datos, por otro lado, el libro de 8° Básico no presenta de manera explícita los objetivos, por lo que se deben inferir, estos se deducen a

partir de las instrucciones de los ejercicios, actividades y ejemplos que se encuentran en el libro. De lo anterior, se aprecia que los objetivos del libro de 8° Básico se centran mayoritariamente en calcular y determinar, por lo que no hay una relación con la habilidad argumentar y comunicar. En conclusión, los objetivos del libro de 7° Básico tienen relación con en el desarrollo de la alfabetización estadística, y no así, los objetivos del libro de 8° Básico.

Indicadores: “Los ejemplos presentados en el libro de texto fomentan la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones en escenarios de incertidumbre” y “Los ejemplos presentados en el libro de texto permiten concientizar al estudiante sobre la importancia de la estadística en la sociedad”.

En el libro de texto de 7° Básico, de los ocho temas revisados, siete de estos temas presentan ejercicios, ejemplos o actividades que fomentan la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones en escenarios de incertidumbre, además buscan concientizar al estudiante sobre la importancia de la estadística en la sociedad, y sólo el tema “Tablas de frecuencia” no cumple con lo anteriormente mencionado. Por otro lado, en el libro de texto de 8° Básico, los ejercicios, ejemplos y actividades recaen constantemente en un enfoque calculista y mecánico.

Indicador: “El libro de texto presenta una transposición didáctica adecuada al nivel.”

Este indicador en los libros de texto de 7° y 8° Básico, fue analizado considerando la siguiente estructura: Introducción, Explicación formal y Práctica (Figura 1).

El libro de 7° Básico cumple la estructura anterior, haciendo una introducción al tema a tratar, explicando de manera formal el contenido y por último ejercitando dicho contenido. Por el contrario, en 8° Básico el contenido no cumple con dicha organización, presentando ejercicios que incorporan conceptos que aún no se han tratado y posteriormente la explicación formal. Lo anterior se ejemplifica con las figuras 2 y 3.

1. Un grupo de estudiantes realiza una encuesta entre sus compañeros con respecto al cuidado del medioambiente. Una de las preguntas fue: ¿Qué es lo que más haces para reparar el daño que le hacemos al medioambiente? Los resultados fueron los siguientes:



Plantar árboles: 15 personas.



Recoger basura: 7 personas.



Reciclar: 18 personas.



Rescatar animales: 12 personas.

- Ordena los datos en una tabla de frecuencias.
- ¿Cuántas personas fueron encuestadas?
- ¿Cuál es la acción que más realizan los estudiantes consultados?
- De las nombradas, ¿cuál es la actividad menos escogida?
- Si tú hubieses sido encuestado, ¿qué hubieses respondido?
- ¿Crees que es importante ejecutar acciones para reparar el daño que le hacemos al planeta? ¿Por qué?

Se llama **moda (Mo)** de un conjunto de datos a la variable que presenta mayor tendencia de ocurrencia. Para calcular esta medida de tendencia central, identificamos la variable cuya frecuencia absoluta es mayor que el resto de los datos.

Un conjunto de datos puede tener más de una moda, o bien puede que no exista moda (amodal) si todos los datos se distribuyen con la misma frecuencia.

2. En un colegio ha habido distintas denuncias por *bullying* cibernético, por lo que se ha decidido investigar cuántos de los estudiantes han sido víctimas de esta práctica a través de la siguiente encuesta anónima.

A continuación, se muestra el curso de quienes contestaron SÍ.

7° - 8° - 8° - 8° - 1° - 8° - 3° - 8° - 1° - 1° - 2° - 3° - 3°
8° - 1° - 8° - 7° - 8° - 1° - 3° - 1° - 8° - 1° - 3° - 8° - 7°

- Ordena los datos en una tabla de frecuencia.
- Construye un gráfico de barras con los datos.
- ¿Cuál es la moda de los datos? Describe cómo obtenerla observando la tabla. ¿Cómo hacerlo teniendo solo el gráfico?

Has sido víctima de *ciberbullying*?

SÍ ____ NO ____

Curso: _____

Figura 2. Libro de texto, 7° Básico. Moda. 2021

Como se puede apreciar en la figura 2, el libro de texto comienza con un ejercicio donde se pregunta por la moda “¿Cuál es la acción que más realizan los estudiantes consultados?” sin utilizar la palabra “moda”. Luego, entrega la definición formal de la moda, para posteriormente realizar un ejercicio donde se utiliza el concepto aprendido.

Si se selecciona el 90% de las mejores marcas, ¿cuántos estudiantes no fueron seleccionados?

1 Debemos calcular P_{10} , ya que los estudiantes no seleccionados equivalen al 10%.

$$P_{10} = \frac{17 \cdot 10}{100} = \frac{170}{100} = 1,7$$

Como 1,7 es un número decimal, calculamos $[1,7] + 1 = 1 + 1 = 2$.

2 Como los datos ya están ordenados de forma creciente, identificamos aquel dato que ocupa la posición 2.

Posición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Dato	52,4	56,3	57,5	65,3	65,3	66,5	66,8	67,9	68,7	69,3	70,2	71,4	72,4	74,7	74,9	75,5	75,6

3 Luego, el valor de P_{10} corresponde a 56,3, por lo tanto 2 estudiantes no fueron seleccionados.

■ **Aprende**

Los **percentiles** (P_k , con $k = 1, 2, 3, \dots, 99$) corresponden a los 99 valores de una distribución que la dividen en 100 partes iguales. La diferencia entre dos percentiles consecutivos corresponde al 1% de la distribución.

Para calcular el percentil P_k se deben ordenar los n datos en forma creciente y calcular $\frac{n \cdot k}{100}$.

- Si resulta un número entero, P_k es igual al promedio entre el dato que se ubica en esa posición y el dato siguiente.
- Si resulta un número decimal, P_k es igual al dato que ocupa la posición $\left[\frac{n \cdot k}{100} \right] + 1$.

Figura 3. Libro de texto, 8° Básico. Medidas de posición.

En la figura 3, se observa que el libro de texto comienza con un ejercicio para luego formalizar el contenido. El problema no se presenta en el orden en el que se dispone este contenido, sino que el ejercicio utiliza la notación de percentiles (P_k) sin haberla explicado antes, y después entrega la definición formal.

Indicador: “Las actividades propuestas en el libro de texto se presentan en orden de dificultad, comenzando por las más simples.”

En general, en ambos se pudieron identificar en primera instancia ejercicios más simples y posteriormente ejercicios de mayor complejidad. Sin embargo en el libro de texto de 7°, en el tema “Población y muestra”, no se aprecia un orden de dificultad ya que todos los ejercicios eran similares sin diversificar el tipo de pregunta. Por otro lado el libro de texto de 8°, en el tema “Medidas de posición”, se evidencia un desorden con respecto a la dificultad de los ejercicios, encontrando ejercicios de mayor dificultad seguido de uno de menor dificultad.

Indicador: “Las tareas propuestas en el libro de texto presentan al menos un método de solución.”

En cuanto a la presencia de métodos de solución para las actividades y ejercicios planteados en los libros de texto de 7° y 8° Básico, la mayoría de los temas no presentan métodos de solución, entregando solo la respuesta en el solucionario sin un desarrollo del ejercicio. A pesar de esto, los temas “Tablas de frecuencia”, “Mediana” y “Aplicaciones de medidas de tendencia central” de 7° Básico, se pudo identificar al menos un método de solución en algunas actividades y ejercicios.

Indicador: “El libro de texto presenta el contenido vinculándolo con distintas áreas del saber (al menos dos).”

Al analizar los libros de texto de 7° y 8° Básico, se dificulta encontrar los vínculos con las distintas áreas del saber, a pesar de que los ejercicios, ejemplos y actividades muchas veces se encuentran contextualizados, no salen del contexto escolar, y no presentan una real relación con áreas como ciencias, tecnología, historia, etc.

Indicador: “La mayor parte de las ilustraciones, diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto facilitan la comprensión del contenido a tratar.”

En el libro de texto de 7° Básico las ilustraciones facilitan la comprensión del contenido o la resolución de ejercicios, en comparación con el libro de 8° Básico que presenta

imágenes que no aportan o son fuentes de confusión para el lector, lo que se evidenciará a continuación.

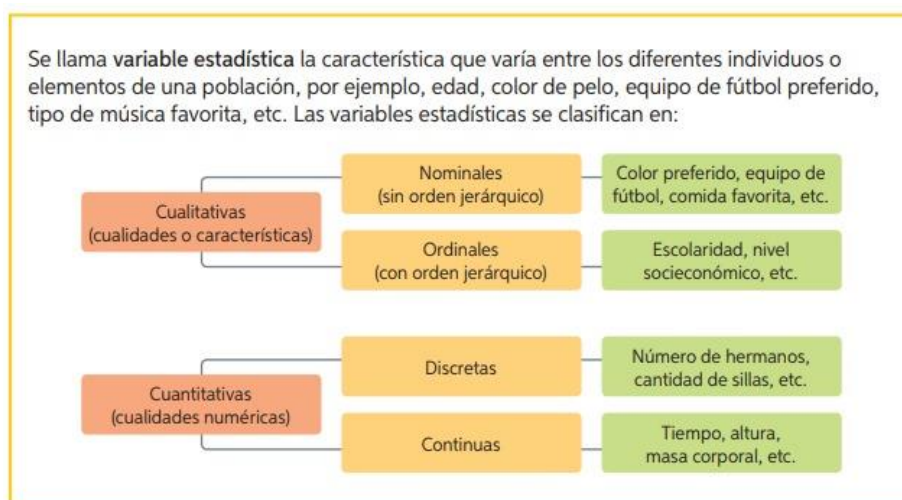


Figura 4. Libro de texto, 7° Básico. Población y muestra. 2021

1. Manuel puso 50 cartas de 4 colores en una bolsa. Luego, extrajo 5 cartas al azar, anotó el resultado y las volvió a dejar en la bolsa. Este proceso lo realizó 5 veces y los resultados fueron los siguientes:

- Karina piensa que hay más cartas verdes, mientras que Francisca piensa que hay más amarillas. ¿Quién crees que tiene la razón? Justifica.
- ¿Qué color de carta crees que menos se repite en la bolsa?
- Realiza una estimación de las cartas que están en la bolsa según tu intuición. Luego, compara tu respuesta con un compañero.

Figura 5. Libro de texto, 7° Básico. Población y muestra. 2021

En la figura 4 resume un contenido en un diagrama para facilitar la comprensión de los tipos de variables. La figura 5 representa con una imagen la muestra del ejercicio, lo que facilita la comprensión del mismo y a su vez entrega información para la resolución de este.



Figura 6. Libro de texto, 8° Básico. Representaciones gráficas. 2021



Figura 7. Libro de texto, 8° Básico. Medidas de posición. 2021

A diferencia de lo visto en el libro de texto de 7° Básico, el libro de texto de 8° posee imágenes como las de las figuras 6 y 7. En la figura 6, la imagen que hace referencia a los tipos de dispositivos es notoriamente más grande que el gráfico circular, que es el que realmente aporta para comprensión del contenido. De igual forma, la imagen de la figura 7 no tiene relación con el contexto del ejercicio, ya que, la imagen muestra a ciclistas y el ejercicio habla de una prueba de admisión de una empresa.

Indicador: “El número de tareas propuestas en el libro de texto que se vinculan al ciclo investigativo (PPDAC), se encuentran en mayor proporción que las propuestas en otras tareas como aplicar, completar e identificar.”

Tras el análisis de los libros de texto de 7° y 8° Básico, en la mayoría de los ejercicios no es posible apreciar que estén enfocados en el ciclo investigativo, sin embargo, en el libro de 7° Básico se encuentran dos ejercicios que promueven dicho ciclo, en los temas “Tablas de frecuencia” (Figura 8) y “Encuestas” (Figura 9).

6. Realiza la siguiente encuesta a tus vecinos:

1. ¿Cuántas mascotas tienes?
2. ¿Qué tipo de mascota tienes? Perro - Peces - Gato - Otros
3. ¿Tus mascotas tienen el espacio necesario para moverse? Sí No

- a. Organiza la información de cada variable en tablas de frecuencias.
- b. ¿Cuántas personas tienen mascota?
- c. ¿Cuántas personas tienen como máximo dos mascotas?
- d. ¿Cuántas personas tienen dos o más mascotas?
- e. ¿Cuál es el porcentaje de personas que tienen perros o gatos?
- f. ¿Cuál es el porcentaje de personas que no tienen el espacio suficiente para sus mascotas?

Figura 8. Libro de texto, 7° Básico. Tablas de frecuencia. 2021

En grupos de 4 integrantes, realicen una encuesta siguiendo estas etapas:

- a. Escojan el tema sobre el cual realizarán la encuesta.
- b. Planteen dos preguntas: una con una variable cualitativa y otra con una variable cuantitativa. Para las preguntas deben ofrecer como respuesta 4 opciones.
- c. Hagan la consulta a sus compañeros y realicen un conteo ordenado de las respuestas.
- d. Ordenen la información en una tabla de frecuencia.
- e. Grafiquen la información en 2 gráficos distintos.
- Las frecuencias acumuladas, ¿pueden ser graficadas? ¿Por qué?
- f. ¿Cuál es la población y la muestra en su encuesta?
- g. Con la información recopilada ¿qué frecuencias utilizaron en la tabla?, ¿cuáles no? Justifiquen su respuesta.
- h. Escriban al menos 3 conclusiones sobre la encuesta realizada.
- i. Compartan y analicen los gráficos.
 - ¿Qué temas consideró cada grupo?
 - ¿Qué semejanzas y diferencias hay entre los gráficos?
 - ¿Cuál piensas que muestra mejor la información? ¿Por qué?
- ¿Por qué piensas que los datos estadísticos son importantes para la sociedad? Comenten y comparen sus respuestas.

Figura 9. Libro de texto, 7° Básico. Encuestas. 2021

Indicador: “El libro de texto aborda el contenido de forma disciplinar rigurosa y no presenta errores conceptuales ni de notación.”

El libro de 7° Básico no presenta errores conceptuales ni de notación, a diferencia del libro de 8° Básico que presenta en varias oportunidades errores en la notación y en sus representaciones gráficas.

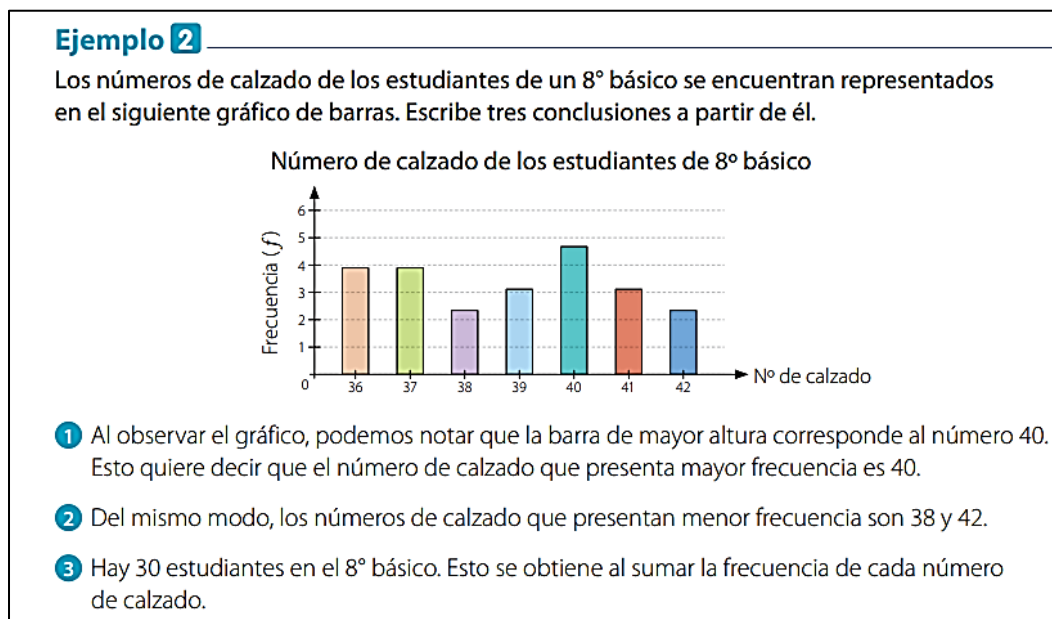


Figura 10. Libro de texto, 8° Básico. Representaciones gráficas. 2021

Los errores que se identificaron en la figura 10 son: La frecuencia representa el número de estudiantes, que es una variable cuantitativa discreta, sin embargo, en el gráfico de barras los estudiantes que calzan 38, 40 y 42 simbolizan números decimales, lo que no concuerda con el tipo de variable estudiada. El otro error identificado se encuentra en la conclusión número 3, donde se afirma que la población de estudio es de 30 estudiantes, lo que no concuerda con la suma de las frecuencias observadas en el gráfico.

Ejemplo 4

En la siguiente tabla se muestran los puntos obtenidos por un grupo de estudiantes en una prueba. Construye el histograma y el polígono de frecuencias correspondiente a los datos.

Puntos obtenidos en una prueba	
Puntos	f
[10, 20[	5
[20, 30[	6
[30, 40[	4
[40, 50]	2

- El intervalo [30, 40[corresponde a todos los números mayores o iguales a 30 y menores que 40, es decir, se incluye el 30, pero no el 40.
- El intervalo [40, 50] corresponde a todos los números mayores o iguales a 40 y menores o iguales que 50, es decir, se incluyen 40 y 50.

- 1 En los ejes coordenados marcamos las frecuencias en el eje vertical, y los intervalos en el horizontal.
- 2 Sobre cada intervalo dibujamos barras cuya altura corresponde a la frecuencia.
- 3 Para realizar el polígono de frecuencias unimos con una línea poligonal las marcas de clase de cada intervalo.

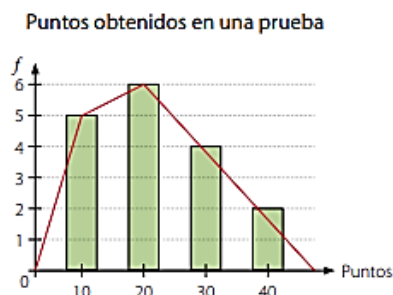


Figura 11. Libro de texto, 8° Básico. Representaciones gráficas. 2021

En la figura 11 el error encontrado radica en la representación gráfica de las instrucciones para la construcción del histograma, ya que, en el eje horizontal debe presentar los intervalos o las marcas de clases, lo que no se evidencia en el gráfico de la figura. Además el histograma representa variables cuantitativas continuas, las barras deberían ir contiguas y no separadas como se observa en el gráfico.

b. El gráfico representa los deportes favoritos de un grupo de jóvenes.

- Si 165 jóvenes prefieren el fútbol, ¿cuántos prefieren el vóleybol?
- ¿Cuántos jóvenes prefieren el atletismo o el tenis?
- ¿Cuántos jóvenes fueron encuestados?

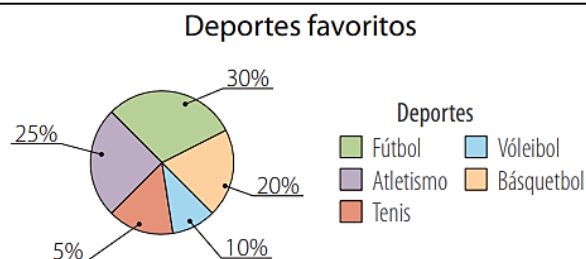


Figura 12. Libro de texto, 8° Básico. Representaciones gráficas. 2021

La figura 12 representa uno de los ejercicios del tema “Representaciones gráficas”. En este se muestra un gráfico circular que al sumar los porcentajes no equivale al 100%, sino al 90%. Además el sector circular que se refiere al 5% es más grande que el sector circular que representa al 10%.

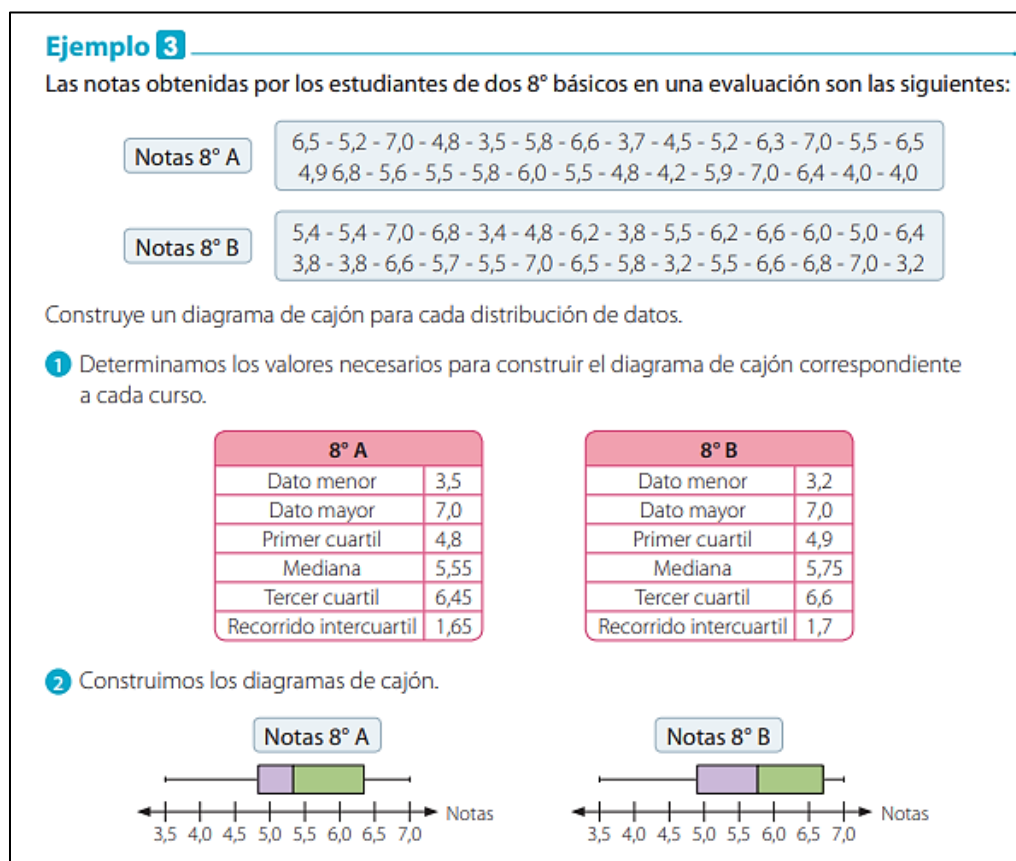


Figura 13. Libro de texto, 8° Básico. Medidas de posición.

En la figura 13 el error se presenta en la construcción del diagrama de cajón, ya que la mediana en las notas del 8°A está entre el 5,0 y el 5,5 siendo esta errónea ya que el valor de la mediana indicado en el cuadro es de 5,55. Por otro lado en el diagrama del 8°B el dato menor está ubicado en el 3,5 y según la tabla el dato menor corresponde a 3,2.

4.2.Resultados y análisis de los niveles de alfabetización estadística.

Al aplicar el instrumento, que posee indicadores, que hacen referencia al desarrollo de los distintos niveles de alfabetización estadística (Nivel 1: Comprender la terminología estadística que usará para la toma de decisiones; Nivel 2: Interpretar la terminología en el contexto que portan los datos; Nivel 3: Estar confiado y ser capaz de cuestionar declaraciones en contexto hechas sin una base estadística adecuada) al libro de texto de 7° Básico, en la unidad 4 llamada “Probabilidad y Estadística” en los temas de estadística “Población y muestra”, “Tablas de frecuencia”, “Uso de gráficos”, “Encuesta”, “Media aritmética y rango”, “Moda”, “Mediana” y “Aplicaciones de medidas de tendencia central” arrojó los siguientes resultados:

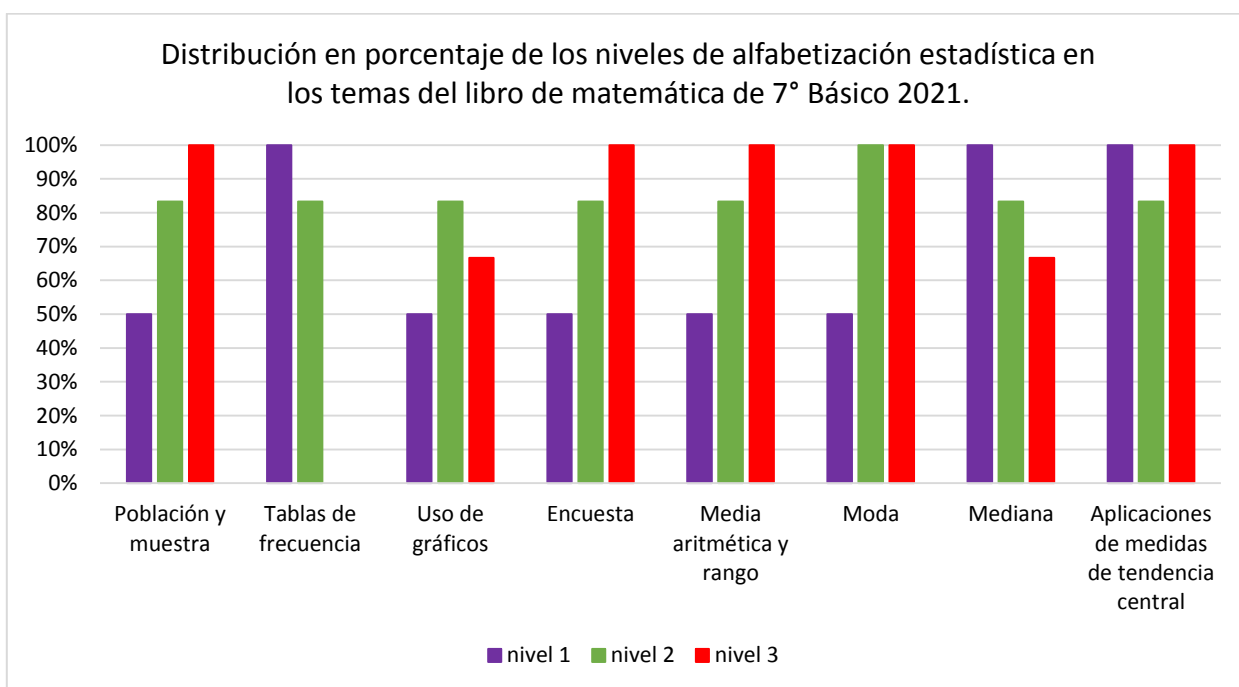


Gráfico n°7, fuente: Elaboración propia.

En todos los temas, el nivel 1 cumple al menos con el 50% de los indicadores, que son: “Las definiciones Estadísticas se encuentran presentes en el libro de texto” y “Las tareas propuestas en el libro de texto presentan al menos un método de solución”, siendo este último indicador el más débil en la mayoría de los temas.

Respecto al nivel 2, de los ocho temas, sólo uno alcanzó el 100% y siete alcanzaron el 83,3%, ya que, ninguno de ellos cumplió con el indicador: “El libro de texto presenta el contenido vinculándolo con distintas áreas del saber (al menos dos)”.

Y por último en el nivel 3, cinco de los temas cumplieron con el 100%, dos con el 66,7% y el tema “Tablas de frecuencia” no cumplió con ninguno de los indicadores, los que son: “Los ejemplos presentados en el libro de texto permiten concientizar al estudiante sobre la importancia de la estadística en la sociedad”, “Los ejemplos presentados en el libro de texto fomentan la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones en escenarios de incertidumbre” y “Los objetivos presentes en libro de texto asociados al desarrollo de la habilidad de Argumentar y Comunicar, la que permite la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones, se encuentran en mayor proporción que los objetivos asociados al desarrollo de las otras habilidades (Representar, modelar y resolver problemas)”.

El siguiente gráfico representa el promedio de porcentajes de logro del libro de 7° Básico en los niveles de alfabetización estadística de los temas mencionados anteriormente.

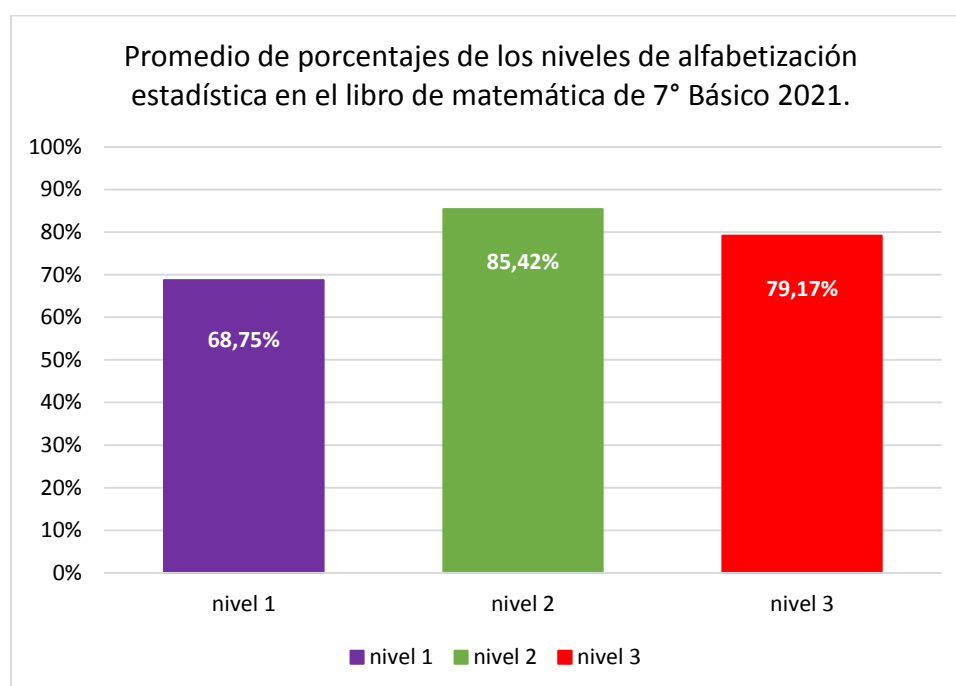


Gráfico n°8, fuente: Elaboración propia.

Del gráfico n°8 se puede observar que el porcentaje promedio de logro en los indicadores del instrumento, supera el 60% en todos los niveles, siendo más alto el nivel 2, luego el nivel 3 y por último el nivel 1. Esto significa que los temas analizados en el libro de texto de 7° Básico le otorgan mayor énfasis a interpretar la terminología en el contexto que portan los datos.

Al aplicar el instrumento, que posee indicadores que hacen referencia al desarrollo de los distintos niveles de alfabetización estadística (Nivel 1: Comprender la terminología estadística que usará para la toma de decisiones; Nivel 2: Interpretar la terminología en el contexto que portan los datos; Nivel 3: Estar confiado y ser capaz de cuestionar declaraciones en contexto hechas sin una base estadística adecuada) al libro de 8° Básico, en la unidad 4 llamada “El Deporte” en los temas de estadística “Representaciones gráficas” y “Medidas de posición” arrojó los siguientes resultados:

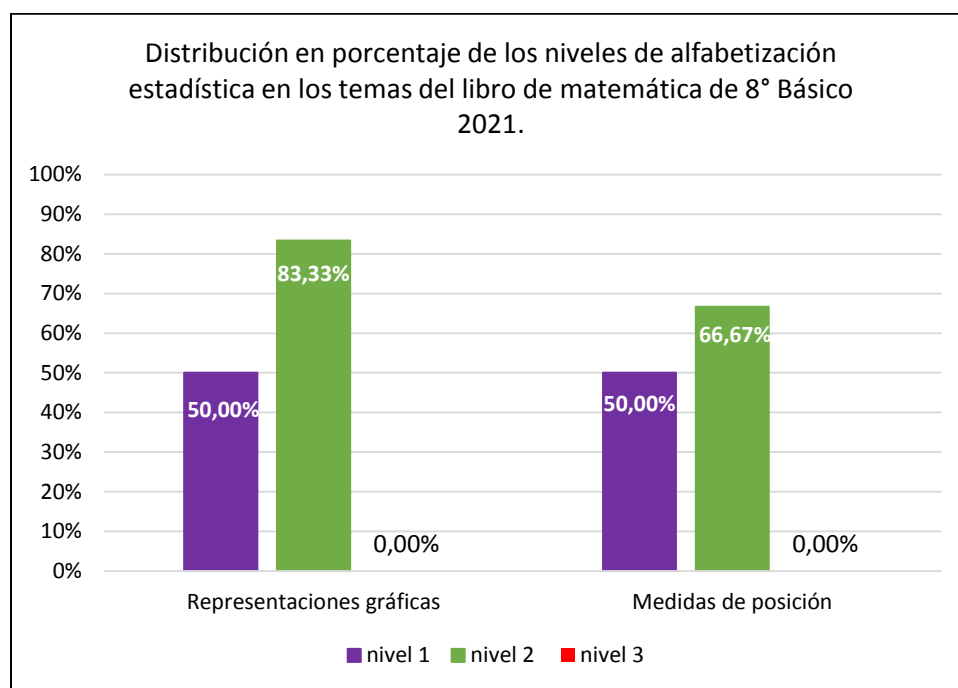


Gráfico n°9, fuente: Elaboración propia.

En los temas “Representaciones Gráficas” y “Medidas de Posición” el nivel 1 alcanza el 50% de los indicadores y ninguno de ellos cumple con el indicador “Las tareas propuestas en el libro de texto presentan al menos un método de solución”.

Respecto al nivel 2, el tema “Representaciones gráficas” no cumple con el indicador “El libro de texto presenta el contenido vinculándolo con distintas áreas del saber (al menos dos)”, alcanzando así un 83,33%. El tema “Medidas de posición” tampoco cumple con el indicador anterior, y además no cumple con el indicador “Las actividades propuestas en el libro de texto presentan distintos contextos que aportan para el desarrollo de dicha actividad”, llegando así a un 66,67%.

Y por último en el nivel 3, los temas no cumplieron con los indicadores que desarrollan la confianza y capacidad de cuestionar declaraciones en contextos estadísticos, obteniendo un 0%.

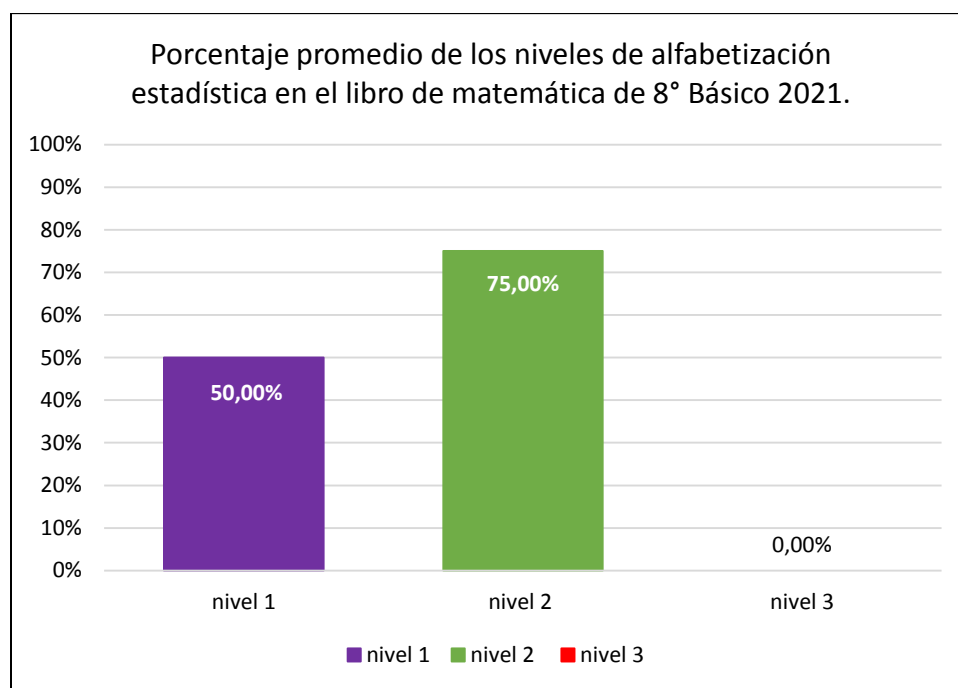


Gráfico n°10, fuente: Elaboración propia.

Del gráfico se puede observar que los porcentajes promedio de logro en los indicadores del instrumento son muy dispersos, de esta forma, el nivel 2 es el más alto, alcanzando un 75%, le sigue el nivel 1, con un 50% y por último el nivel 3 con un 0%, no cumpliendo con ninguno de los indicadores, lo que implica que los temas del libro de texto de 8° Básico no desarrollan la confianza y la capacidad de cuestionar declaraciones en contexto hechas sin una base estadística adecuada.

El siguiente gráfico muestra la comparación del porcentaje promedio de los niveles de alfabetización estadística del libro de matemática de 7° y 8° Básico.

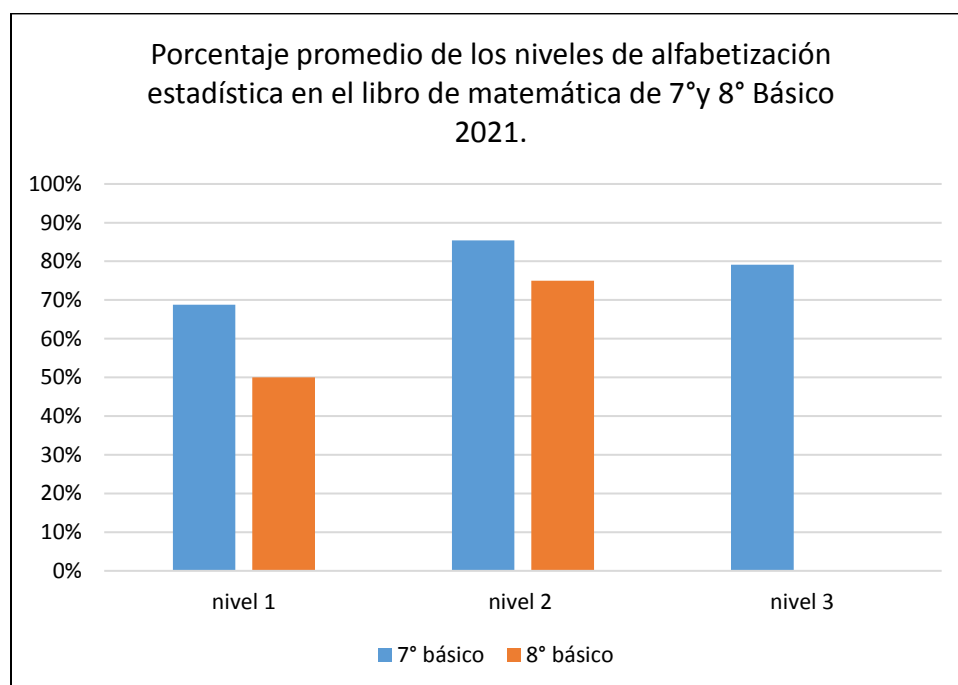


Gráfico n°11, fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que el libro de 7° Básico superó al libro de 8° Básico en los tres niveles de alfabetización estadística. En el nivel 1 el libro de 7° alcanzó un 68,75% y el de 8° un 50%, en el nivel 2, el libro de 7° alcanzó un 85,42% y el de 8° un 75%, por último, el nivel 3 el libro de 7° alcanzó un 79,17% y el de 8° un 0%.

5. Conclusión y reflexión.

Con todo lo que ya se ha expuesto en esta investigación, se evidencia que los aspectos principales de los objetivos se han cumplido, pues por un lado, se recopiló información de los libros de texto ministeriales de matemática de 7° y 8° Básico aplicando un instrumento (anexo 1). Con esta información se realizó un análisis y descripción de dichos libros de texto, como se evidencia en el capítulo de Análisis y Resultados. Finalmente se logra determinar si los libros de texto ministeriales de 7° y 8° Básico aportan al desarrollo de la alfabetización estadística de los estudiantes, cumpliendo así el último objetivo y con ello el objetivo general de esta investigación, que es analizar el aporte de los libros de texto de matemática al desarrollo de la alfabetización estadística de los estudiantes, a partir del estudio de los textos ministeriales de 7° y 8° Básico del año 2021.

Del estudio y análisis realizado a lo largo de esta investigación, se deja en evidencia la importancia que tiene la alfabetización estadística en la vida de un ciudadano común. Autores como Ponteville (2014) y León (2020) comparten la idea de que es fundamental la formación de ciudadanos estadísticamente alfabetizados, siendo capaces de comprender que la estadística es parte del mundo. Esto debido a que en el mundo moderno en el que se está inmerso, los ciudadanos reciben información estadística en todos los ámbitos de la vida, desde la variación en los precios de los alimentos del supermercado, hasta la eficacia de una vacuna. Es por esto, que deben ser capaces de comprender e interpretar la información que se recibe día a día.

La alfabetización estadística se concibe como la capacidad de leer, interpretar y evaluar información de la vida diaria mediante el uso del lenguaje estadístico Básico y las representaciones en tablas y gráficos. (León Gómez, 2020).

Debido a lo anterior, y tal como mencionan Del Pino y Estrella (2012) el proceso de alfabetización estadística debe comenzar en la edad escolar, y se debe dar de manera paulatina para alcanzar el nivel superior definido por el Reporte GAISE (2005) y así, los estudiantes posean habilidades y capacidades para manejar eficiente y críticamente la información.

Los libros de textos son una herramienta para el desarrollo del aprendizaje y enseñanza que desempeñan un rol importante en la planificación de las clases. (Monterrubio y Ortega, 2009). Por consiguiente, los libros de texto, que son una herramienta ampliamente utilizada por estudiantes y docentes, deben estar bien organizados, ser claros en los contenidos, no contener errores, y específicamente al hablar de alfabetización estadística, que el libro de texto desarrolle las habilidades de argumentar y comunicar, que las actividades, ejemplos y ejercicios no tengan un enfoque calculista y que estos estén contextualizados, dándole un sentido a los números. Además, ya que la mayor parte de los profesores de matemática han tenido una formación tradicional con un déficit o una nula experiencia en el área de la estadística (Batanero C. , 2000), el libro de texto debería ser utilizado como guía, y así unificar el enfoque que se le da al contenido en pos del aprendizaje y la alfabetización estadística de los estudiantes.

En cuanto a los libros de texto ministeriales de matemática de 7° y 8° Básico estudiados en esta investigación, queda en evidencia que presentan diferencias en el enfoque que tiene cada uno respecto al desarrollo de la alfabetización estadística.

Una de las diferencias que destacó y llamó la atención en esta investigación, primero que todo, fue la cantidad de errores identificados en el libro de texto de 8° Básico, a diferencia del libro de texto de 7° Básico, donde no se identificó ningún error.

Como menciona Tauber (2010), era esperable que hubiese errores de este tipo, ya que es de los problemas más comunes a la hora de enseñar estadística.

En segundo lugar, otra diferencia entre los libros de texto estudiados es el enfoque calculista que se evidencia en gran parte en el libro de texto de 8° Básico, el que cae en la mecanización del contenido sin dar espacio a la interpretación, comprensión y reflexión de este.

En tercer y último lugar están los ejercicios en los libros de texto sujetos al ciclo investigativo, ya que de los diez temas estudiados en 7° y 8° Básico, solo se identificaron dos ejercicios que siguen dicho ciclo (PPDAC), ambos en el libro de texto de 7° Básico.

En cuanto a los niveles de alfabetización estadística abordados en esta investigación, se pudo apreciar que el libro de texto de 7° Básico se presentan espacios para desarrollar cada uno de los tres niveles, aunque en general el que se desarrolla más es el nivel 2, en el cual se busca la interpretación de la terminología estadística. A su vez, el libro de texto de 8° Básico destaca en el nivel 2, sin embargo, se identifica un nulo desarrollo en el nivel 3, el cual busca la capacidad de cuestionar declaraciones en contexto hechas sin una base estadística.

Debido a lo anterior, llama la atención el cambio de enfoque que se produce entre un libro y otro. Cabe destacar que estos dos libros de texto pertenecen a distintas editoriales, además que fueron publicados en años diferentes, el libro de 7° Básico el año 2020 y el libro de 8° Básico el año 2019. Por último, los autores del libro de 7° Básico son principalmente profesores de educación básica con mención en matemática, quienes poseen más herramientas en el área de didáctica, en cambio, las autoras del libro de 8° Básico son profesoras de matemática y física. Como menciona Tauber (2010) si la estadística no es enseñada por expertos y es impartida por matemáticos no especializados en el tema, suelen darle un enfoque únicamente axiomático y se pierde la importancia del razonamiento inductivo, aleatorio y probabilístico.

Por otro lado, luego del análisis es importante destacar que en los temas estudiados de los libros de texto de 7° y 8° Básico, las actividades, ejemplos y ejercicios se muestran en diferentes contextos, lo que es un buen indicio cuando se habla de alfabetización estadística, además estos temas se presentan en diferentes registros de representación semiótica, lo que según Duval favorece el proceso de enseñanza aprendizaje.

En resumen, ambos libros presentan cualidades positivas y negativas respecto al desarrollo de la alfabetización estadística, es por esto, que se puede concluir que uno de los libros está más cerca del desarrollo de la alfabetización estadística, ya que, incorpora en sus páginas indicadores que generan espacios para la reflexión, la comprensión, la investigación y el análisis en situaciones reales y cotidianas, haciendo hincapié en la importancia que tiene la estadística en la vida de los estudiantes. De manera contraria, el otro libro carece de indicadores que promuevan lo anteriormente dicho, y a pesar de las características que posee, como la variedad de ejercicios contextualizados y la diversificación de registros semióticos,

está encasillado en la matematización de los contenidos, reduciendo los ejercicios a meros cálculos sin generar espacio para el análisis y la reflexión de los estudiantes.

De esta manera, con lo anteriormente mencionado, se puede afirmar que el libro de texto de 7° Básico aporta al desarrollo de la alfabetización estadística, y no así el libro de texto de 8° Básico, que aporta débilmente al desarrollo de la alfabetización estadística.

Teniendo en cuenta lo anterior, es una proyección de esta investigación, que en un futuro sea utilizada como aporte para la mejora de los textos escolares, y así promover el desarrollo de la alfabetización estadística de los estudiantes, para que se conviertan en individuos estadísticamente cultos y de esta forma ejercer su rol como ciudadanos. Además se espera que esta investigación sea útil para próximos tesis que deseen ahondar en el desarrollo de la alfabetización estadística pudiendo analizar diversos textos y de distintos niveles.

Referencias bibliográficas

- Acosta, J. H., y Bernal, C. I. (Septiembre de 2008). Estándares en Educación Estadística: Necesidad de conocer la base teórica y empírica que los sustentan. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 33-45. Obtenido de http://www.fisem.org/www/union/revistas/2008/15/Union_015_006.pdf
- Alsina, Á., y Annexa, E. (2021). Estadística en contexto: desarrollando un enfoque escolar común para promover la alfabetización. *Tangram*, 71-94. Obtenido de <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/tangram/article/viewFile/14396/7614>
- Araneda, A. M., Pino, G. d., Estrella, S., Icaza, G., y Martín, E. S. (Septiembre de 2011). Recomendaciones para el Currículum Escolar del Eje Datos y Probabilidad. *Sociedad Chilena de Estadística*. Obtenido de <https://soche.cl/wp-content/uploads/2020/05/Recomendaciones-SOCHE-Eje-Datos-y-Probabilidad-2011.pdf>
- Araujo, C. (2012). El Mensaje educativo en Estadística básica: que transmitir y que no transmitir. *X Congreso Latinoamericano de Sociedades de Estadística*. Cordoba. Obtenido de <http://conferencias.unc.edu.ar/index.php/xclatse/clatse2012/paper/download/618/70>
- Badii M.H., A. G. (2010). Esenciales de la Estadística: Un Acercamiento Descriptivo. *International Journal of Good Conscience*. Obtenido de [http://www.spentamexico.org/v5-n1/5\(1\)208-236.pdf](http://www.spentamexico.org/v5-n1/5(1)208-236.pdf)
- Barbe, P., y Viera, S. (2021). *Elaboración de un Instrumento para el análisis de la unidad de Estadística en libros escolares en el marco de la Alfabetización estadística*. Santiago.
- Batanero, C. (2000). ¿Hacia dónde va la educación estadística? *BLAIX*, 2-13. Obtenido de <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/BLAIX.pdf>

- Batanero, C. (2002). *Presente y Futuro de la Educación Estadística*. Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática, Granada. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/256296106_Presente_y_Futuro_de_la_Educacion_Estadistica
- Batanero, C., Godino, J., Green, D., Holmes, P., y Vallecillos, A. (1994). Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. *Revista Internacional de Educación Matemática en Ciencia y Tecnología*, 527-547. Obtenido de http://www.academia.edu/36641177/Errores_y_dificultades_en_la_compreensi%C3%B3n_de_los_conceptos_estad%C3%ADsticos_elementales
- Biblioteca del Congreso Nacional. (2020). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de <https://www.bcn.cl/siit/estadisticasterritoriales//resultados-consulta?id=71252>
- Bravo, S., y Cantoral, R. (2012). Los Libros de Texto de Cálculo y el Fenómeno de la Transposición Didáctica. *Educación Matemática*, 5-36. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/262188839_Los_Libros_de_Texto_de_Calculo_y_el_Fenomeno_de_la_Transposicion_Didactica
- Chance, B. L. (2002). Components of Statistical Thinking and Implications for Instruction and Assessment. *Journal of Statistics Education*, 10(3). Obtenido de www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html
- Cravero, M., Redondo, Y., y Santellán, S. (2011). Competencias en Educación Estadística: De una alfabetización estadística hacia una alfabetización científica. *Conferencia Interamericana de Educación Matemática*, (págs. 26-36).
- Cuadras, C. M. (2016). *La Estadística, un instrumento para el progreso de la sociedad*. Universidad de Barcelona, Departamento de Estadística, Barcelona. Obtenido de http://www.seio.es/BEIO/files/BEIOv22n1_AP_CMCuadras.pdf

- Currículum Nacional . (Febrero de 2021). *Currículum Nacional*. Obtenido de https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-140145_programa_feb_2021_final_s_disegno.pdf
- Curriculum Nacional. (2015). *Curriculum Nacional*. Obtenido de https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-37136_bases.pdf
- Curriculum Nacional. (2018). *Curriculum Nacional*. Obtenido de https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-22394_bases.pdf
- Currículum Nacional. (2021). *Currículum Nacional*. Obtenido de <https://www.curriculumnacional.cl/portal/Educacion-General/Matematica/>
- D'Amore, B. (2009). Conceptualización, registros de representaciones semióticas y noética: interacciones constructivistas en el aprendizaje de los conceptos matemáticos e hipótesis sobre algunos factores que inhiben la devolución. *Enseñanza de las Matemáticas*, 150-164. Obtenido de <http://www.dm.unibo.it/rsddm/it/articoli/damore/740%20Conceptualizacion.pdf>
- Del Pino, G., y Estrella, S. (2012). Educación estadística: Relaciones con la Matemática. *Pensamiento educativo*. Obtenido de <http://ojs.uc.cl/index.php/pel/article/view/25747/20671>
- DEMRE. (2021). *DEMRE*. Obtenido de <https://demre.cl/index>
- Escobar Perez, J., y Cuervo Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Institución Universitaria Iberoamericana*, 27-36. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/302438451_Validez_de_contenido_y_juicio_de_expertos_Una_aproximacion_a_su_utilizacion
- Espinoza Leyva, K. M. (Septiembre de 2019). Percepción y Alfabetización alrededor de la Estadística en estudiantes de carreras de Ciencias Sociales del Tecnológico de Monterrey. Zapopan, Jalisco, México. Obtenido de <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/636197>

- Estrella, S. (2010). Instrumento para la Evaluación del Conocimiento de Estadística en Profesores de Educación Básica. Valparaíso, Chile. Obtenido de http://static.ima.ucv.cl.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2014/06/Tesis-Magister-completa-Estrella.S_2010.pdf
- Estrella, S. (08 de 10 de 2014). Entrevista a especialista IMA en Didáctica de la Estadística: El Estado de la Didáctica de la Estadística en Chile. (I. d. PUCV, Entrevistador) Obtenido de <http://ima.ucv.cl/entrevista-a-especialista-ima-en-didactica-de-la-estadistica-el-estado-de-la-didactica-de-la-estadistica-en-chile-en-el-contexto-del-primer-encuentro-colombiano-de-educacion-estocastica-realizado/>
- Estrella, S. (2017). *Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico*. Universidad Central de Venezuela, Caracas. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/316524028_Ensenar_estadistica_para_alfabetizar_estadisticamente_y_desarrollar_el razonamiento_estadistico
- Ferreri, N., Panzeri, A., Santone, B., Sforsa, M., De Giorgio, N., Elchaimi, M. M., . . . Molina, G. (1999). Enseñanza de la estadística: Desde el ámbito laboral al aula. *Cuartas jornadas "Investigaciones en la facultad"*, (pp. 117 - 121). Rosario. Retrieved from https://www.fcecon.unr.edu.ar/web/sites/default/files/u16/Decimocuartas/Ferreri,Panzeri,Santone_ensenanza%20de%20la%20estadistica.PDF
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Perry, R., Perry, M., y Scheaffer, R. (2005). *Lineamientos para la Evaluación y Enseñanza en Educación Estadística, (Reporte Gaise)*. Universidad Estatal de Texas. Retrieved from <https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/gaise/Spanish.pdf>
- Gómez, N. L. (2020). Alcances de la Enseñanza de la Estadística a través de la Investigación en la Educación Media en Venezuela. *Paradigma*. Obtenido de <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/808/805>

- León Gómez, N. A. (2020). Enseñanza de la Estadística con sentido y en contexto a través de la resolución de problemas. *Realidad y Reflexión*. Obtenido de <https://www.lamjol.info/index.php/RyR/article/view/10897/12758>
- Macías Sánchez, J. (2014). Los registros semióticos en Matemáticas como elemento personalizado en el aprendizaje. *Encuentro Internacional EPEDIG de Educación Personalizada*, 27-57. Obtenido de <https://www.movilred.co/images/uploads/325867118-Educaciojn.pdf>
- Ministerio de Educación. (2015). *Mineduc*. Obtenido de <https://media.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/28/2017/07/Bases-Curriculares-7%C2%BA-b%C3%A1sico-a-2%C2%BA-medio.pdf>
- Ministerio de Educación. (Noviembre de 2019). *Curriculum nacional*. Obtenido de https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-91414_bases.pdf
- Monterrubio, M. C., y Ortega, T. (2009). Creación de un modelo de valoración de textos. *Investigación en Educación Matemática XIII*, 37-53. Obtenido de <https://www.seiem.es/docs/actas/13/SEIEMXIII-MonterrubioOrtega.pdf>
- Ortega, T. (1996). Modelo de valoración de los textos matemáticos. *Números*, 4-12. Obtenido de <https://mdc.ulpgc.es/utis/getfile/collection/numeros/id/253/filename/260.pdf>
- Oviedo, L. M., Kanashiro, A. M., Bnzaquen, M., y Gorrochategui, M. (2012). Los registros semióticos de representación en matemática. *Revista Aula Universitaria*, 29-36. Obtenido de <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/publicaciones/index.php/AulaUniversitaria/article/download/4112/6207/>
- Pinto, J., Liliana, T., Zapata - Cardona, L., ALbert, A., Ruiz, B., y Mafokozi, J. (2017). Alfabetización Estadística en Educación Superior. *Acta Latinoamericana De Matemática Educativa*, 227-235. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/12141/1/Pinto2017Alfabetizacion.pdf>

- Ponteville, C. C. (2014). *¿Para qué enseñamos estadística?* Buenos Aires. Recuperado el 2021, de <https://core.ac.uk/download/pdf/33251013.pdf>
- Real Academia Española. (2019). *RAE*. Obtenido de <https://dle.rae.es/estadístico#GjpDTiC>
- Rico, L. (1997). Los Organizadores del Currículo de Matemáticas. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/277821608_Los_organizadores_del_curriculo_de_matematicas
- Rodríguez Alveal, F. E. (2017). Alfabetización Estadística en Profesores de Distintos Niveles Formativos. *Educando Realidades*. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/edreal/a/XNPpMpCD6y78gbcxyZRBpD/?lang=es>
- Rodríguez, J. L., Linuesa, M. C., Salinas, F., Roda Beltrán de Tena, R., y Quintero Gallego, A. (1983). Evaluación de los Textos Escolares. *Revista de Investigación Educativa* n°2, 259-279. Obtenido de <https://revistas.usal.es/index.php/0212-5374/article/view/3135>
- Roldán, P. N. (Julio de 2017). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/estadistica.html>
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., y Lucio, P. B. (2006). *Metodología de la Investigación*. Irapuato: The McGraw- Hill. Obtenido de https://www.academia.edu/7340383/Metodologia_de_la_investigacion_4ta_edicion_sampieri_20061
- Tauber, L. (2010). Análisis de Elementos Básicos de Alfabetización Estadística en Tareas de Interpretación de Gráficos y Tablas Descriptivas. *Ciencias Económicas*, 53-74. doi:<http://dx.doi.org/10.14409/ce.v1i12.1146>
- Tauber, L., Albert, A., Alvarado, H., Zapata-Cardenas, L., Ruiz, B., y Sosa, J. P. (2019). Orígenes de una comunidad de práctica: La Red Latinoamericana de Investigación en Educación Estadística. *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*, (págs. 1-10). Obtenido de https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/tauber_albert.pdf

- Terán, T., Severino, L., Cusiarelli, L., Mignone, C., Martín, N., y Molina, G. (2009). *La importancia de la educación estadística*. Instituto de investigaciones teóricas y aplicadas de la escuela de estadística., Rosario. Retrieved from <http://biblioteca.puntoedu.edu.ar/bitstream/handle/2133/7703/Teran%2C%20Mignoni%2C%20la%20importancia%20de%20la%20educacion%20estadistica.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Watson, J. (2006). *Statistical Literacy at School: Growth and Goals*. Obtenido de <https://www.routledge.com/Statistical-Literacy-at-School-Growth-and-Goals/Watson/p/book/9780805853995>
- Zapata, L. (2011). ¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística? *Revista virtual Universidad Católica del Norte*, 33, 234-247. Obtenido de [https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/download/4/8#:~:text=Esta%20gu%C3%ADa%20recomienda%3A%20\(1\),Usar%20tecnolog%C3%ADa%20para%20desarrollar%20compresi%C3%B3n](https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/download/4/8#:~:text=Esta%20gu%C3%ADa%20recomienda%3A%20(1),Usar%20tecnolog%C3%ADa%20para%20desarrollar%20compresi%C3%B3n)

Anexos

Anexo 1

Instrumento para el análisis de la unidad de Estadística en libros escolares en el marco de la Alfabetización estadística

El siguiente instrumento se utilizará para realizar el análisis de textos escolares de la unidad de Estadística.

Este instrumento permite estudiar un contenido en particular, así como una unidad completa. Si se desea estudiar una unidad, el instrumento se utilizará en función de la cantidad de contenidos abarcados. Por ejemplo, si la unidad de Estadística cuenta con 8 contenidos (Población y muestra, Tablas de Frecuencia, Uso de gráficos, Encuestas, Media aritmética y rango, Moda, Mediana, Aplicaciones de medidas de tendencia central) el instrumento se utilizará 8 veces.

Instrucciones:

- ➔ En la tabla 1, si el criterio es observado se debe marcar con una **X** la casilla **SI** y en caso contrario marcar **NO**
- ➔ Después de completar la tabla 1, se deben sumar los **SI** de cada contenido, calcular el porcentaje que representan y registrarlos en la tabla 2 las veces que sea necesario, según la cantidad de contenidos.

Tabla 1

1.-Respecto al Contenido		
1.1.- Objetivo		
	Sí	No
Los objetivos presentes en libro de texto asociados al desarrollo de la habilidad de Argumentar y Comunicar, la que permite la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones, se encuentran en mayor proporción que los objetivos asociados al desarrollo de las otras habilidades (Representar, modelar y resolver problemas).		

1.2.- Contenidos		
		Sí No
El libro de texto presenta una organización del contenido coherente con las Bases curriculares del nivel.		
Las definiciones Estadísticas se encuentran presentes en el libro de texto.		
El libro de texto presenta usos en diversos contextos, del contenido estadístico.		
El libro de texto aborda el contenido de forma disciplinar rigurosa y no presenta errores conceptuales ni de notación.		
El libro de texto presenta una transposición didáctica adecuada al nivel.		
El libro de texto aborda el contenido presentando ejemplos reales y cotidianos.		
El libro de texto presenta el contenido utilizando diferentes registros de representación semiótica (al menos tres).		
1.3.- Conexiones		
		Sí No
El libro de texto presenta el contenido vinculándolo con distintas áreas del saber (al menos dos).		
1.4.- Ilustraciones		
		Sí No
La mayor parte de las ilustraciones, diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto facilitan la comprensión del contenido a tratar.		
Los diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto se ubican cercanas a los párrafos de referencia y es fácil volver tras su lectura.		
2.- Respecto las Actividades y Ejercicios		
2.1.- Actividades		
		Sí No
Las actividades propuestas en el libro de texto son coherentes con los objetivos, al contenido y al nivel educativo.		
Las actividades propuestas en el libro de texto se presentan en orden de dificultad, comenzando por las más simples.		
2.2.- Ejemplos		
		Sí No
Los ejemplos presentados en el libro de texto se basan en situaciones realistas, cotidianas.		

Los ejemplos presentados en el libro de texto fomentan la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones en escenarios de incertidumbre.		
Los ejemplos presentados en el libro de texto permiten concientizar al estudiante sobre la importancia de la estadística en la sociedad.		
2.3.- Tarea Estadística		
	Sí	No
El número de tareas propuestas en el libro de texto que se vinculan al ciclo investigativo (PPDAC), se encuentran en mayor proporción que las propuestas en otras tareas como aplicar, completar e identificar.		
La tarea propuesta en el libro de texto presenta relación entre el objetivo y la habilidad a desarrollar.		
Las tareas propuestas en el libro de texto presentan al menos un método de solución.		
2.4.- Soporte de la información		
	Sí	No
Las actividades propuestas en el libro de texto presentan claridad de la información entregada y solicitada, es decir, el lenguaje utilizado es claro y deja en evidencia la tarea solicitada.		
Los datos entregados por el libro de texto no presentan ambigüedades.		
La actividad propuesta en el libro de texto presenta diferentes registros de representación semióticas (al menos tres).		
2.5.- Contexto		
	Sí	No
Las actividades propuestas en el libro de texto presentan distintos contextos que aportan para el desarrollo de dicha actividad.		
Las actividades propuestas en el libro de texto presentan situaciones reales y/o datos creíbles.		

Tabla 2

	Porcentaje de Sí : Total de Si/11 * 100%
Respecto al contenido	
	Porcentaje de Sí : Total de Si/13 * 100%
Respecto a las Actividades y Ejercicios	

Glosario:

Tipos de tarea:

- Aplicar: se refiere a la aplicación de algoritmos, propiedades o teoremas para dar respuesta a lo pedido en el enunciado.
- Completar: conlleva el rellenar datos en una tabla o expresiones numéricas.
- Identificar: consiste en reconocer propiedades o conceptos en una actividad matemática.
- Investigar: relacionada con actividades que requieren la manipulación de datos e información para obtener y describir regularidades o verificar conjeturas.

Registros Semióticos:

- Registro de lengua natural: La tarea y el objeto matemático están representados en palabras cotidianas y de común entendimiento.
- Registro tabular: La tarea y el objeto matemático están representados en tablas.
- Registro algebraico: La tarea y el objeto matemático están representados en lenguaje algebraico.
- Registro gráfico: La tarea y el objeto matemático están representados en diferentes tipos de gráficos.
- Registro pictórico: La tarea y el objeto matemático están representados en imágenes.

Tipos de contexto:

- Contexto personal: Hace referencia a situaciones del entorno cercano del/la estudiante, familia o pares. Situaciones de su vida cotidiana, es decir: viajes, compras, juegos, entre otros.
- Contexto social: Hace referencia a situaciones de la comunidad, relacionando a los y las estudiantes con su entorno, por ejemplo, la economía nacional, las elecciones del país, características demográficas, etc.

- Contexto científico - relación con otras áreas de estudio: Hace referencia al uso de la matemática en diversas áreas de la ciencia, por ejemplo: la medicina, el clima, la tecnología, ciencias como la química o la física, etc.

Ciclo investigativo PPDAC:

El ciclo investigativo PPDAC (Problema, Plan, Datos, Análisis y Conclusiones) es una propuesta para organizar la clase de estadística, con la que se puede promover el razonamiento estadístico y la formación de una cultura estadística.

Niveles de alfabetización:

1. Morado: Comprender la terminología estadística que usará para la toma de decisiones.
2. Verde: Interpretar la terminología en el contexto que portan los datos.
3. Rojo: Estar confiado y ser capaz de cuestionar declaraciones en contexto hechas sin una base estadística adecuada.

Anexo 2

Instrumento utilizado en el tema “Población y muestra” de la unidad 4 del libro ministerial de matemática 2021 de 7° Básico.

1.-Respecto al Contenido			
1.1.- Objetivo			
		Sí	No
	Los objetivos presentes en libro de texto asociados al desarrollo de la habilidad de Argumentar y Comunicar, la que permite la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones, se encuentran en mayor proporción que los objetivos asociados al desarrollo de las otras habilidades (Representar, modelar y resolver problemas).	x	
1.2.- Contenidos			
		Sí	No
	El libro de texto presenta una organización del contenido coherente con las Bases curriculares del nivel.	x	
	Las definiciones Estadísticas se encuentran presentes en el libro de texto.	x	
	El libro de texto presenta usos en diversos contextos, del contenido estadístico.	x	
	El libro de texto aborda el contenido de forma disciplinar rigurosa y no presenta errores conceptuales ni de notación.	x	
	El libro de texto presenta una transposición didáctica adecuada al nivel.	x	
	El libro de texto aborda el contenido presentando ejemplos reales y cotidianos.	x	
	El libro de texto presenta el contenido utilizando diferentes registros de representación semiótica (al menos tres).	x	
1.3.- Conexiones			
		Sí	No
	El libro de texto presenta el contenido vinculándolo con distintas áreas del saber (al menos dos).		x
1.4.- Ilustraciones			
		Sí	No
	La mayor parte de las ilustraciones, diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto facilitan la comprensión del contenido a tratar.	x	
	Los diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto se ubican cercanas a los párrafos de referencia y es fácil volver tras su lectura.	x	

2.- Respecto las Actividades y Ejercicios			
2.1.- Actividades			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto son coherentes con los objetivos, al contenido y al nivel educativo.	x	
	Las actividades propuestas en el libro de texto se presentan en orden de dificultad, comenzando por las más simples.		x
2.2.- Ejemplos			
		Sí	No
	Los ejemplos presentados en el libro de texto se basan en situaciones realistas, cotidianas.	x	
	Los ejemplos presentados en el libro de texto fomentan la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones en escenarios de incertidumbre.	x	
	Los ejemplos presentados en el libro de texto permiten condicionar al estudiante sobre la importancia de la estadística en la sociedad.	x	
2.3.- Tarea Estadística			
		Sí	No
	El número de tareas propuestas en el libro de texto que se vinculan al ciclo investigativo (PPDAC), se encuentran en mayor proporción que las propuestas en otras tareas como aplicar, completar e identificar.		x
	La tarea propuesta en el libro de texto presenta relación entre el objetivo y la habilidad a desarrollar.	x	
	Las tareas propuestas en el libro de texto presentan al menos un método de solución.		x
2.4.- Soporte de la información			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan claridad de la información entregada y solicitada, es decir, el lenguaje utilizado es claro y deja en evidencia la tarea solicitada.	x	
	Los datos entregados por el libro de texto no presentan ambigüedades.	x	
	La actividad propuesta en el libro de texto presenta diferentes registros de representación semióticas (al menos tres).	x	
2.5.- Contexto			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan distintos contextos que aportan para el desarrollo de dicha actividad.	x	
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan situaciones reales y/o datos creíbles.	x	

Tabla resumen:

	Porcentaje de Sí : Total de Si/11 * 100%
Respecto al contenido	90,90909091
	Porcentaje de Sí : Total de Si/13 * 100%
Respecto a las Actividades y Ejercicios	76,92307692

Anexo 3

Instrumento utilizado en el tema “Tablas de frecuencia” de la unidad 4 del libro ministerial de matemática 2021 de 7° Básico.

1.-Respecto al Contenido			
1.1.- Objetivo			
		Sí	No
	Los objetivos presentes en libro de texto asociados al desarrollo de la habilidad de Argumentar y Comunicar, la que permite la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones, se encuentran en mayor proporción que los objetivos asociados al desarrollo de las otras habilidades (Representar, modelar y resolver problemas).		x
1.2.- Contenidos			
		Sí	No
	El libro de texto presenta una organización del contenido coherente con las Bases curriculares del nivel.	x	
	Las definiciones Estadísticas se encuentran presentes en el libro de texto.	x	
	El libro de texto presenta usos en diversos contextos, del contenido estadístico.	x	
	El libro de texto aborda el contenido de forma disciplinar rigurosa y no presenta errores conceptuales ni de notación.	x	
	El libro de texto presenta una transposición didáctica adecuada al nivel.	x	
	El libro de texto aborda el contenido presentando ejemplos reales y cotidianos.	x	
	El libro de texto presenta el contenido utilizando diferentes registros de representación semiótica (al menos tres).	x	
1.3.- Conexiones			
		Sí	No
	El libro de texto presenta el contenido vinculándolo con distintas áreas del saber (al menos dos).		x
1.4.- Ilustraciones			
		Sí	No
	La mayor parte de las ilustraciones, diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto facilitan la comprensión del contenido a tratar.	x	
	Los diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto se ubican cercanas a los párrafos de referencia y es fácil volver tras su lectura.	x	

2.- Respecto las Actividades y Ejercicios			
2.1.- Actividades			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto son coherentes con los objetivos, al contenido y al nivel educativo.	x	
	Las actividades propuestas en el libro de texto se presentan en orden de dificultad, comenzando por las más simples.	x	
2.2.- Ejemplos			
		Sí	No
	Los ejemplos presentados en el libro de texto se basan en situaciones realistas, cotidianas.	x	
	Los ejemplos presentados en el libro de texto fomentan la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones en escenarios de incertidumbre.		x
	Los ejemplos presentados en el libro de texto permiten concientizar al estudiante sobre la importancia de la estadística en la sociedad.		x
2.3.- Tarea Estadística			
		Sí	No
	El número de tareas propuestas en el libro de texto que se vinculan al ciclo investigativo (PPDAC), se encuentran en mayor proporción que las propuestas en otras tareas como aplicar, completar e identificar.		x
	La tarea propuesta en el libro de texto presenta relación entre el objetivo y la habilidad a desarrollar.	x	
	Las tareas propuestas en el libro de texto presentan al menos un método de solución.	x	
2.4.- Soporte de la información			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan claridad de la información entregada y solicitada, es decir, el lenguaje utilizado es claro y deja en evidencia la tarea solicitada.	x	
	Los datos entregados por el libro de texto no presentan ambigüedades.	x	
	La actividad propuesta en el libro de texto presenta diferentes registros de representación semióticas (al menos tres).	x	
2.5.- Contexto			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan distintos contextos que aportan para el desarrollo de dicha actividad.	x	
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan situaciones reales y/o datos creíbles.	x	

Tabla resumen:

	Porcentaje de Sí : Total de Si/11 * 100%
Respecto al contenido	81,81818182
	Porcentaje de Sí : Total de Si/13 * 100%
Respecto a las Actividades y Ejercicios	76,92307692

Anexo 4

Instrumento utilizado en el tema “Uso de gráficos” de la unidad 4 del libro ministerial de matemática 2021 de 7° Básico.

1.-Respecto al Contenido			
1.1.- Objetivo			
		Sí	No
	Los objetivos presentes en libro de texto asociados al desarrollo de la habilidad de Argumentar y Comunicar, la que permite la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones, se encuentran en mayor proporción que los objetivos asociados al desarrollo de las otras habilidades (Representar, modelar y resolver problemas).		x
1.2.- Contenidos			
		Sí	No
	El libro de texto presenta una organización del contenido coherente con las Bases curriculares del nivel.	x	
	Las definiciones Estadísticas se encuentran presentes en el libro de texto.	x	
	El libro de texto presenta usos en diversos contextos, del contenido estadístico.	x	
	El libro de texto aborda el contenido de forma disciplinar rigurosa y no presenta errores conceptuales ni de notación.	x	
	El libro de texto presenta una transposición didáctica adecuada al nivel.	x	
	El libro de texto aborda el contenido presentando ejemplos reales y cotidianos.	x	
	El libro de texto presenta el contenido utilizando diferentes registros de representación semiótica (al menos tres).	x	
1			
		Sí	No
	El libro de texto presenta el contenido vinculándolo con distintas áreas del saber (al menos dos).		x
1.4.- Ilustraciones			
		Sí	No
	La mayor parte de las ilustraciones, diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto facilitan la comprensión del contenido a tratar.	x	
	Los diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto se ubican cercanas a los párrafos de referencia y es fácil volver tras su lectura.	x	

2.- Respecto las Actividades y Ejercicios			
2.1.- Actividades			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto son coherentes con los objetivos, al contenido y al nivel educativo.	x	
	Las actividades propuestas en el libro de texto se presentan en orden de dificultad, comenzando por las más simples.	x	
2.2.- Ejemplos			
		Sí	No
	Los ejemplos presentados en el libro de texto se basan en situaciones realistas, cotidianas.	x	
	Los ejemplos presentados en el libro de texto fomentan la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones en escenarios de incertidumbre.	x	
	Los ejemplos presentados en el libro de texto permiten concientizar al estudiante sobre la importancia de la estadística en la sociedad.	x	
2.3.- Tarea Estadística			
		Sí	No
	El número de tareas propuestas en el libro de texto que se vinculan al ciclo investigativo (PPDAC), se encuentran en mayor proporción que las propuestas en otras tareas como aplicar, completar e identificar.		x
	La tarea propuesta en el libro de texto presenta relación entre el objetivo y la habilidad a desarrollar.	x	
	Las tareas propuestas en el libro de texto presentan al menos un método de solución.		x
2.4.- Soporte de la información			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan claridad de la información entregada y solicitada, es decir, el lenguaje utilizado es claro y deja en evidencia la tarea solicitada.	x	
	Los datos entregados por el libro de texto no presentan ambigüedades.	x	
	La actividad propuesta en el libro de texto presenta diferentes registros de representación semióticas (al menos tres).	x	
2.5.- Contexto			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan distintos contextos que aportan para el desarrollo de dicha actividad.	x	
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan situaciones reales y/o datos creíbles.	x	

Tabla resumen:

	Porcentaje de Sí : Total de Si/11 * 100%
Respecto al contenido	81,81818182
	Porcentaje de Sí : Total de Si/13 * 100%
Respecto a las Actividades y Ejercicios	84,61538462

Anexo 5

Instrumento utilizado en el tema “Encuestas” de la unidad 4 del libro ministerial de matemática 2021 de 7° Básico.

1.-Respecto al Contenido			
1.1.- Objetivo			
		Sí	No
	Los objetivos presentes en libro de texto asociados al desarrollo de la habilidad de Argumentar y Comunicar, la que permite la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones, se encuentran en mayor proporción que los objetivos asociados al desarrollo de las otras habilidades (Representar, modelar y resolver problemas).	x	
1.2.- Contenidos			
		Sí	No
	El libro de texto presenta una organización del contenido coherente con las Bases curriculares del nivel.	x	
	Las definiciones Estadísticas se encuentran presentes en el libro de texto.	x	
	El libro de texto presenta usos en diversos contextos, del contenido estadístico.	x	
	El libro de texto aborda el contenido de forma disciplinar rigurosa y no presenta errores conceptuales ni de notación.	x	
	El libro de texto presenta una transposición didáctica adecuada al nivel.	x	
	El libro de texto aborda el contenido presentando ejemplos reales y cotidianos.	x	
	El libro de texto presenta el contenido utilizando diferentes registros de representación semiótica (al menos tres).		x
1.3.- Conexiones			
		Sí	No
	El libro de texto presenta el contenido vinculándolo con distintas áreas del saber (al menos dos).		x
1.4.- Ilustraciones			
		Sí	No
	La mayor parte de las ilustraciones, diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto facilitan la comprensión del contenido a tratar.	x	
	Los diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto se ubican cercanas a los párrafos de referencia y es fácil volver tras su lectura.	x	

2.- Respecto las Actividades y Ejercicios		
2.1.- Actividades		
	Sí	No
Las actividades propuestas en el libro de texto son coherentes con los objetivos, al contenido y al nivel educativo.	x	
Las actividades propuestas en el libro de texto se presentan en orden de dificultad, comenzando por las más simples.	x	
2.2.- Ejemplos		
	Sí	No
Los ejemplos presentados en el libro de texto se basan en situaciones realistas, cotidianas.	x	
Los ejemplos presentados en el libro de texto fomentan la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones en escenarios de incertidumbre.	x	
Los ejemplos presentados en el libro de texto permiten concientizar al estudiante sobre la importancia de la estadística en la sociedad.	x	
2.3.- Tarea Estadística		
	Sí	No
El número de tareas propuestas en el libro de texto que se vinculan al ciclo investigativo (PPDAC), se encuentran en mayor proporción que las propuestas en otras tareas como aplicar, completar e identificar.	x	
La tarea propuesta en el libro de texto presenta relación entre el objetivo y la habilidad a desarrollar.	x	
Las tareas propuestas en el libro de texto presentan al menos un método de solución.		x
2.4.- Soporte de la información		
	Sí	No
Las actividades propuestas en el libro de texto presentan claridad de la información entregada y solicitada, es decir, el lenguaje utilizado es claro y deja en evidencia la tarea solicitada.	x	
Los datos entregados por el libro de texto no presentan ambigüedades.	x	
La actividad propuesta en el libro de texto presenta diferentes registros de representación semióticas (al menos tres).		x
2.5.- Contexto		
	Sí	No
Las actividades propuestas en el libro de texto presentan distintos contextos que aportan para el desarrollo de dicha actividad.	x	
Las actividades propuestas en el libro de texto presentan situaciones reales y/o datos creíbles.	x	

Tabla resumen:

	Porcentaje de Sí : Total de Si/11 * 100%
Respecto al contenido	81,81818182
	Porcentaje de Sí : Total de Si/13 * 100%
Respecto a las Actividades y Ejercicios	84,61538462

Anexo 6

Instrumento utilizado en el tema “Media aritmética y rango” de la unidad 4 del libro ministerial de matemática 2021 de 7° Básico.

1.-Respecto al Contenido			
1.1.- Objetivo			
		Sí	No
	Los objetivos presentes en libro de texto asociados al desarrollo de la habilidad de Argumentar y Comunicar, la que permite la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones, se encuentran en mayor proporción que los objetivos asociados al desarrollo de las otras habilidades (Representar, modelar y resolver problemas).	x	
1.2.- Contenidos			
		Sí	No
	El libro de texto presenta una organización del contenido coherente con las Bases curriculares del nivel.	x	
	Las definiciones Estadísticas se encuentran presentes en el libro de texto.	x	
	El libro de texto presenta usos en diversos contextos, del contenido estadístico.	x	
	El libro de texto aborda el contenido de forma disciplinar rigurosa y no presenta errores conceptuales ni de notación.	x	
	El libro de texto presenta una transposición didáctica adecuada al nivel.	x	
	El libro de texto aborda el contenido presentando ejemplos reales y cotidianos.	x	
	El libro de texto presenta el contenido utilizando diferentes registros de representación semiótica (al menos tres).		x
1.3.- Conexiones			
		Sí	No
	El libro de texto presenta el contenido vinculándolo con distintas áreas del saber (al menos dos).		x
1.4.- Ilustraciones			
		Sí	No
	La mayor parte de las ilustraciones, diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto facilitan la comprensión del contenido a tratar.		x
	Los diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto se ubican cercanas a los párrafos de referencia y es fácil volver tras su lectura.	x	

2.- Respecto las Actividades y Ejercicios			
2.1.- Actividades			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto son coherentes con los objetivos, al contenido y al nivel educativo.	x	
	Las actividades propuestas en el libro de texto se presentan en orden de dificultad, comenzando por las más simples.	x	
2.2.- Ejemplos			
		Sí	No
	Los ejemplos presentados en el libro de texto se basan en situaciones realistas, cotidianas.	x	
	Los ejemplos presentados en el libro de texto fomentan la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones en escenarios de incertidumbre.	x	
	Los ejemplos presentados en el libro de texto permiten concientizar al estudiante sobre la importancia de la estadística en la sociedad.	x	
2.3.- Tarea Estadística			
		Sí	No
	El número de tareas propuestas en el libro de texto que se vinculan al ciclo investigativo (PPDAC), se encuentran en mayor proporción que las propuestas en otras tareas como aplicar, completar e identificar.		x
	La tarea propuesta en el libro de texto presenta relación entre el objetivo y la habilidad a desarrollar.	x	
	Las tareas propuestas en el libro de texto presentan al menos un método de solución.		x
2.4.- Soporte de la información			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan claridad de la información entregada y solicitada, es decir, el lenguaje utilizado es claro y deja en evidencia la tarea solicitada.	x	
	Los datos entregados por el libro de texto no presentan ambigüedades.	x	
	La actividad propuesta en el libro de texto presenta diferentes registros de representación semióticas (al menos tres).	x	
2.5.- Contexto			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan distintos contextos que aportan para el desarrollo de dicha actividad.	x	
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan situaciones reales y/o datos creíbles.	x	

Tabla resumen:

	Porcentaje de Sí : Total de Si/11 * 100%
Respecto al contenido	72,72727273
	Porcentaje de Sí : Total de Si/13 * 100%
Respecto a las Actividades y Ejercicios	84,61538462

Anexo 7

Instrumento utilizado en el tema “Moda” de la unidad 4 del libro ministerial de matemática 2021 de 7° Básico.

1.-Respecto al Contenido			
1.1.- Objetivo			
		Sí	No
	Los objetivos presentes en libro de texto asociados al desarrollo de la habilidad de Argumentar y Comunicar, la que permite la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones, se encuentran en mayor proporción que los objetivos asociados al desarrollo de las otras habilidades (Representar, modelar y resolver problemas).	x	
1.2.- Contenidos			
		Sí	No
	El libro de texto presenta una organización del contenido coherente con las Bases curriculares del nivel.	x	
	Las definiciones Estadísticas se encuentran presentes en el libro de texto.	x	
	El libro de texto presenta usos en diversos contextos, del contenido estadístico.	x	
	El libro de texto aborda el contenido de forma disciplinar rigurosa y no presenta errores conceptuales ni de notación.	x	
	El libro de texto presenta una transposición didáctica adecuada al nivel.	x	
	El libro de texto aborda el contenido presentando ejemplos reales y cotidianos.	x	
	El libro de texto presenta el contenido utilizando diferentes registros de representación semiótica (al menos tres).	x	
1.3.- Conexiones			
		Sí	No
	El libro de texto presenta el contenido vinculándolo con distintas áreas del saber (al menos dos).	x	
1.4.- Ilustraciones			
		Sí	No
	La mayor parte de las ilustraciones, diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto facilitan la comprensión del contenido a tratar.	x	
	Los diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto se ubican cercanas a los párrafos de referenciay es fácil volver tras su lectura.	x	

2.- Respecto las Actividades y Ejercicios			
2.1.- Actividades			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto son coherentes con los objetivos, al contenido y al nivel educativo.	x	
	Las actividades propuestas en el libro de texto se presentan en orden de dificultad, comenzando por las más simples.	x	
2.2.- Ejemplos			
		Sí	No
	Los ejemplos presentados en el libro de texto se basan en situaciones realistas, cotidianas.	x	
	Los ejemplos presentados en el libro de texto fomentan la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones en escenarios de incertidumbre.	x	
	Los ejemplos presentados en el libro de texto permiten concientizar al estudiante sobre la importancia de la estadística en la sociedad.	x	
2.3.- Tarea Estadística			
		Sí	No
	El número de tareas propuestas en el libro de texto que se vinculan al ciclo investigativo (PPDAC), se encuentran en mayor proporción que las propuestas en otras tareas como aplicar, completar e identificar.		x
	La tarea propuesta en el libro de texto presenta relación entre el objetivo y la habilidad a desarrollar.	x	
	Las tareas propuestas en el libro de texto presentan al menos un método de solución.		x
2.4.- Soporte de la información			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan claridad de la información entregada y solicitada, es decir, el lenguaje utilizado es claro y deja en evidencia la tarea solicitada.	x	
	Los datos entregados por el libro de texto no presentan ambigüedades.	x	
	La actividad propuesta en el libro de texto presenta diferentes registros de representación semióticas (al menos tres).	x	
2.5.- Contexto			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan distintos contextos que aportan para el desarrollo de dicha actividad.	x	
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan situaciones reales y/o datos creíbles.	x	

Tabla resumen:

	Porcentaje de Sí : Total de Si/11 * 100%
Respecto al contenido	100
	Porcentaje de Sí : Total de Si/13 * 100%
Respecto a las Actividades y Ejercicios	84,61538462

Anexo 8

Instrumento utilizado en el tema “Mediana” de la unidad 4 del libro ministerial de matemática 2021 de 7° Básico.

1.-Respecto al Contenido			
1.1.- Objetivo			
		Sí	No
	Los objetivos presentes en libro de texto asociados al desarrollo de la habilidad de Argumentar y Comunicar, la que permite la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones, se encuentran en mayor proporción que los objetivos asociados al desarrollo de las otras habilidades (Representar, modelar y resolver problemas).	x	
1.2.- Contenidos			
		Sí	No
	El libro de texto presenta una organización del contenido coherente con las Bases curriculares del nivel.	x	
	Las definiciones Estadísticas se encuentran presentes en el libro de texto.	x	
	El libro de texto presenta usos en diversos contextos, del contenido estadístico.	x	
	El libro de texto aborda el contenido de forma disciplinar rigurosa y no presenta errores conceptuales ni de notación.	x	
	El libro de texto presenta una transposición didáctica adecuada al nivel.	x	
	El libro de texto aborda el contenido presentando ejemplos reales y cotidianos.	x	
	El libro de texto presenta el contenido utilizando diferentes registros de representación semiótica (al menos tres).	x	
1.3.- Conexiones			
		Sí	No
	El libro de texto presenta el contenido vinculándolo con distintas áreas del saber (al menos dos).		x
1.4.- Ilustraciones			
		Sí	No
	La mayor parte de las ilustraciones, diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto facilitan la comprensión del contenido a tratar.	x	
	Los diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto se ubican cercanas a los párrafos de referencia y es fácil volver tras su lectura.	x	

2.- Respecto las Actividades y Ejercicios			
2.1.- Actividades			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto son coherentes con los objetivos, al contenido y al nivel educativo.	x	
	Las actividades propuestas en el libro de texto se presentan en orden de dificultad, comenzando por las más simples.	x	
2.2.- Ejemplos			
		Sí	No
	Los ejemplos presentados en el libro de texto se basan en situaciones realistas, cotidianas.	x	
	Los ejemplos presentados en el libro de texto fomentan la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones en escenarios de incertidumbre.	x	
	Los ejemplos presentados en el libro de texto permiten concientizar al estudiante sobre la importancia de la estadística en la sociedad.		x
2.3.- Ejercicios			
		Sí	No
	El número de tareas propuestas en el libro de texto que se vinculan al ciclo investigativo (PPDAC), se encuentran en mayor proporción que las propuestas en otras tareas como aplicar, completar e identificar.		x
	La tarea propuesta en el libro de texto presenta relación entre el objetivo y la habilidad a desarrollar.	x	
	Las tareas propuestas en el libro de texto presentan al menos un método de solución.	x	
2.4.- Soporte de la información			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan claridad de la información entregada y solicitada, es decir, el lenguaje utilizado es claro y deja en evidencia la tarea solicitada.	x	
	Los datos entregados por el libro de texto no presentan ambigüedades.	x	
	La actividad propuesta en el libro de texto presenta diferentes registros de representación semióticas (al menos tres).	x	
2.5.- Contexto			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan distintos contextos que aportan para el desarrollo de dicha actividad.	x	
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan situaciones reales y/o datos creíbles.	x	

Tabla resumen:

	Porcentaje de Sí : Total de Si/11 * 100%
Respecto al contenido	90,90909091
	Porcentaje de Sí : Total de Si/13 * 100%
Respecto a las Actividades y Ejercicios	84,61538462

Anexo 9

Instrumento utilizado en el tema “Aplicaciones de medidas de tendencia central” de la unidad 4 del libro ministerial de matemática 2021 de 7° Básico.

1.-Respecto al Contenido			
1.1.- Objetivo			
		Sí	No
	Los objetivos presentes en libro de texto asociados al desarrollo de la habilidad de Argumentar y Comunicar, la que permite la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones, se encuentran en mayor proporción que los objetivos asociados al desarrollo de las otras habilidades (Representar, modelar y resolver problemas).	x	
1.2.- Contenidos			
		Sí	No
	El libro de texto presenta una organización del contenido coherente con las Bases curriculares del nivel.	x	
	Las definiciones Estadísticas se encuentran presentes en el libro de texto.		
	El libro de texto presenta usos en diversos contextos, del contenido estadístico.	x	
	El libro de texto aborda el contenido de forma disciplinar rigurosa y no presenta errores conceptuales ni de notación.	x	
	El libro de texto presenta una transposición didáctica adecuada al nivel.	x	
	El libro de texto aborda el contenido presentando ejemplos reales y cotidianos.	x	
	El libro de texto presenta el contenido utilizando diferentes registros de representación semiótica (al menos tres).		x
1.3.- Conexiones			
		Sí	No
	El libro de texto presenta el contenido vinculándolo con distintas áreas del saber (al menos dos).		x
1.4.- Ilustraciones			
		Sí	No
	La mayor parte de las ilustraciones, diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto facilitan la comprensión del contenido a tratar.	x	
	Los diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto se ubican cercanas a los párrafos de referencia y es fácil volver tras su lectura.	x	

2.- Respecto las Actividades y Ejercicios			
2.1.- Actividades			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto son coherentes con los objetivos, al contenido y al nivel educativo.	x	
	Las actividades propuestas en el libro de texto se presentan en orden de dificultad, comenzando por las más simples.	x	
2.2.- Ejemplos			
		Sí	No
	Los ejemplos presentados en el libro de texto se basan en situaciones realistas, cotidianas.	x	
	Los ejemplos presentados en el libro de texto fomentan la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones en escenarios de incertidumbre.	x	
	Los ejemplos presentados en el libro de texto permiten concientizar al estudiante sobre la importancia de la estadística en la sociedad.	x	
		Sí	No
	El número de tareas propuestas en el libro de texto que se vinculan al ciclo investigativo (PPDAC), se encuentran en mayor proporción que las propuestas en otras tareas como aplicar, completar e identificar.		x
	La tarea propuesta en el libro de texto presenta relación entre el objetivo y la habilidad a desarrollar.	x	
	Las tareas propuestas en el libro de texto presentan al menos un método de solución.	x	
2.4.- Soporte de la información			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan claridad de la información entregada y solicitada, es decir, el lenguaje utilizado es claro y deja en evidencia la tarea solicitada.	x	
	Los datos entregados por el libro de texto no presentan ambigüedades.		x
	La actividad propuesta en el libro de texto presenta diferentes registros de representación semióticas (al menos tres).		x
2.5.- Contexto			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan distintos contextos que aportan para el desarrollo de dicha actividad.	x	
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan situaciones reales y/o datos creíbles.	x	

Tabla resumen:

	Porcentaje de Sí : Total de Si/11 * 100%
Respecto al contenido	80
	Porcentaje de Sí : Total de Si/13 * 100%
Respecto a las Actividades y Ejercicios	76,92307692

Anexo 10

Instrumento utilizado en el tema “Representaciones gráficas” de la unidad 4 del libro ministerial de matemática 2021 de 8° Básico.

1.-Respecto al Contenido			
1.1.- Objetivo			
		Sí	No
	Los objetivos presentes en libro de texto asociados al desarrollo de la habilidad de Argumentar y Comunicar, la que permite la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones, se encuentran en mayor proporción que los objetivos asociados al desarrollo de las otras habilidades (Representar, modelar y resolver problemas).		x
1.2.- Contenidos			
		Sí	No
	El libro de texto presenta una organización del contenido coherente con las Bases curriculares del nivel.	x	
	Las definiciones Estadísticas se encuentran presentes en el libro de texto.	x	
	El libro de texto presenta usos en diversos contextos, del contenido estadístico.	x	
	El libro de texto aborda el contenido de forma disciplinar rigurosa y no presenta errores conceptuales ni de notación.		x
	El libro de texto presenta una transposición didáctica adecuada al nivel.		x
	El libro de texto aborda el contenido presentando ejemplos reales y cotidianos.	x	
	El libro de texto presenta el contenido utilizando diferentes registros de representación semiótica (al menos tres).	x	
1.3.- Conexiones			
		Sí	No
	El libro de texto presenta el contenido vinculándolo con distintas áreas del saber (al menos dos).		x
1.4.- Ilustraciones			
		Sí	No
	La mayor parte de las ilustraciones, diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto facilitan la comprensión del contenido a tratar.		x
	Los diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto se ubican cercanas a los párrafos de referencia y es fácil volver tras su lectura.	x	

2.- Respecto las Actividades y Ejercicios			
2.1.- Actividades			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto son coherentes con los objetivos, al contenido y al nivel educativo.		x
	Las actividades propuestas en el libro de texto se presentan en orden de dificultad, comenzando por las más simples.	x	
2.2.- Ejemplos			
		Sí	No
	Los ejemplos presentados en el libro de texto se basan en situaciones realistas, cotidianas.	x	
	Los ejemplos presentados en el libro de texto fomentan la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones en escenarios de incertidumbre.		x
	Los ejemplos presentados en el libro de texto permiten condicionar al estudiante sobre la importancia de la estadística en la sociedad.		x
2.3.- Tarea Estadística			
		Sí	No
	El número de tareas propuestas en el libro de texto que se vinculan al ciclo investigativo (PPDAC), se encuentran en mayor proporción que las propuestas en otras tareas como aplicar, completar e identificar.		x
	La tarea propuesta en el libro de texto presenta relación entre el objetivo y la habilidad a desarrollar.		x
	Las tareas propuestas en el libro de texto presentan al menos un método de solución.		x
2.4.- Soporte de la información			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan claridad de la información entregada y solicitada, es decir, el lenguaje utilizado es claro y deja en evidencia la tarea solicitada.	x	
	Los datos entregados por el libro de texto no presentan ambigüedades.		x
	La actividad propuesta en el libro de texto presenta diferentes registros de representación semióticas (al menos tres).	x	
2.5.- Contexto			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan distintos contextos que aportan para el desarrollo de dicha actividad.	x	
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan situaciones reales y/o datos creíbles.	x	

Tabla resumen:

	Porcentaje de Sí : Total de Si/11 * 100%
Respecto al contenido	54,54545455
	Porcentaje de Sí : Total de Si/13 * 100%
Respecto a las Actividades y Ejercicios	46,15384615

Anexo 11

Instrumento utilizado en el tema “Medidas de posición” de la unidad 4 del libro ministerial de matemática 2021 de 8° Básico.

1.-Respecto al Contenido			
1.1.- Objetivo			
		Sí	No
	Los objetivos presentes en libro de texto asociados al desarrollo de la habilidad de Argumentar y Comunicar, la que permite la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones, se encuentran en mayor proporción que los objetivos asociados al desarrollo de las otras habilidades (Representar, modelar y resolver problemas).		x
1.2.- Contenidos			
		Sí	No
	El libro de texto presenta una organización del contenido coherente con las Bases curriculares del nivel.	x	
	Las definiciones Estadísticas se encuentran presentes en el libro de texto.	x	
	El libro de texto presenta usos en diversos contextos, del contenido estadístico.	x	
	El libro de texto aborda el contenido de forma disciplinar rigurosa y no presenta errores conceptuales ni de notación.		x
	El libro de texto presenta una transposición didáctica adecuada al nivel.		x
	El libro de texto aborda el contenido presentando ejemplos reales y cotidianos.	x	
	El libro de texto presenta el contenido utilizando diferentes registros de representación semiótica (al menos tres).	x	
1.3.- Conexiones			
		Sí	No
	El libro de texto presenta el contenido vinculándolo con distintas áreas del saber (al menos dos).		x
1.4.- Ilustraciones			
		Sí	No
	La mayor parte de las ilustraciones, diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto facilitan la comprensión del contenido a tratar.		x
	Los diagramas, gráficos o tablas presentadas en el libro de texto se ubican cercanas a los párrafos de referencia y es fácil volvertras su lectura.	x	

2.- Respecto las Actividades y Ejercicios			
2.1.- Actividades			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto son coherentes con los objetivos, al contenido y al nivel educativo.	x	
	Las actividades propuestas en el libro de texto se presentan en orden de dificultad, comenzando por las más simples.		x
2.2.- Ejemplos			
		Sí	No
	Los ejemplos presentados en el libro de texto se basan en situaciones realistas, cotidianas.	x	
	Los ejemplos presentados en el libro de texto fomentan la reflexión, extrapolación y la toma de decisiones en escenarios de incertidumbre.		x
	Los ejemplos presentados en el libro de texto permiten concientizar al estudiante sobre la importancia de la estadística en la sociedad.		x
2.3.- Tarea Estadística			
		Sí	No
	El número de tareas propuestas en el libro de texto que se vinculan al ciclo investigativo (PPDAC), se encuentran en mayor proporción que las propuestas en otras tareas como aplicar, completar e identificar.		x
	La tarea propuesta en el libro de texto presenta relación entre el objetivo y la habilidad a desarrollar.	x	
	Las tareas propuestas en el libro de texto presentan al menos un método de solución.		x
2.4.- Soporte de la información			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan claridad de la información entregada y solicitada, es decir, el lenguaje utilizado es claro y deja en evidencia la tarea solicitada.	x	
	Los datos entregados por el libro de texto no presentan ambigüedades.	x	
	La actividad propuesta en el libro de texto presenta diferentes registros de representación semióticas (al menos tres).	x	
2.5.- Contexto			
		Sí	No
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan distintos contextos que aportan para el desarrollo de dicha actividad.		x
	Las actividades propuestas en el libro de texto presentan situaciones reales y/o datos creíbles.	x	

Tabla resumen:

	Porcentaje de Sí : Total de Si/11 * 100%
Respecto al contenido	54,54545455
	Porcentaje de Sí : Total de Si/13 * 100%
Respecto a las Actividades y Ejercicios	53,84615385