



**Revista MICA.**  
**Volumen 7 No. 13.**  
**ISSN: 2594-1933**  
**Periodo: Enero - Junio de 2024**  
**Tepic, Nayarit. México**  
**Pp. 47 - 57**  
**Recibido: Mayo 16 de 2024**  
**Aprobado: Junio 30 de 2024**

## **La percepción de la dispersión en los datos**

### **The perception of dispersion in data**

Rodolfo Daniel Arrieta Bonilla  
Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma  
de Guerrero  
[arrieta.d@hotmail.com](mailto:arrieta.d@hotmail.com)  
ORCID: 0009-6057-2806

Miguel Apolonio Herrera Miranda  
Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma  
de Guerrero  
07088@uagro.mx  
ORCID: 0000-0003-4857-839x

Israel Herrera Miranda  
Universidad Autónoma de Guerrero  
07086@uagro.mx  
ORCID: 0000-0001-8031-797x

Juan Villagómez Méndez  
Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma  
de Guerrero  
01779@uagro.mx  
ORCID: 0000-0001-8385-8624

***La percepción de la dispersión en los datos***

***The perception of dispersion in data***

**Resumen**

La investigación se ubica en la dimensión cognitiva y se enmarca en el análisis del discurso. Tiene como objetivo ubicar la forma y el momento de la percepción de la dispersión en conjuntos de datos (PDCD). Para ello elaboramos un diseño de aprendizaje que consiste en presentar conjuntos de datos con la misma media y diferente dispersión y pedir a los actores elegir uno de ellos. A partir de los argumentos que esgrimen, se construye un esquema de la PDCD, formulando cuatro categorías discursivas, argumentos contextuales, que refieren a los datos, con referencia a la media y con referencia a la dispersión. Se evidencia que los actores construyen argumentos con referencia a la dispersión desde el sexto año de primaria.

**Palabras clave:** Dispersión, percepción, argumentos.

**Abstract**

The research is situated within the cognitive dimension and is framed within discourse analysis. Its objective is to determine how and when the perception of dispersion in data sets (PDCD) occurs. To achieve this, we developed an instrument that involves presenting data sets with the same mean but different dispersion, and asking participants to choose one of them. Based on the arguments they present, a framework of PDCD is constructed, formulating four discursive categories—contextual arguments—that relate to the data in general, specifically to the mean, and specifically to dispersion. It is evident that participants construct arguments specifically addressing dispersion from the sixth grade onwards.

**Keywords:** Dispersion, perception, arguments

### **Introducción**

En un mundo tan complejo y evolutivo como el actual, para la toma de decisiones y el procesamiento de datos, se requiere tanto de las nociones básicas de la probabilidad y estadística como de herramientas sofisticadas. Sin embargo, la incorporación de la probabilidad y la estadística al sistema educativo básico en México es reciente. En la educación primaria o básica a partir de la reforma educativa del 2011 y para la secundaria o nivel medio básico en la reforma educativa del 2006.

En voz de Alsina (2016) “La estadística y la probabilidad se han incorporado recientemente en el currículo de educación primaria. Hasta hace pocas décadas, las orientaciones curriculares de matemáticas se centraban en los contenidos de números y operaciones, geometría y medida”.

Para Zenteno, Flaviano, Rivera, Tito, Pariona & Joel. (2020), usualmente, la estadística se aborda al final del plan de estudios (a menudo omitido por falta de tiempo) y dentro de este componente, la dispersión generalmente se aborda de manera limitada.

Han surgido, de esta reciente incorporación, diversas problemáticas relacionadas a la enseñanza-aprendizaje de la estadística. Por ejemplo, la relacionada con la formación de profesores en probabilidad y estadística para su enseñanza en los niveles básico, medio básico y medio superior, Otra problemática consiste en que los contenidos de la probabilidad y estadística han sido diseñados para niveles medio superior y superior, no para niveles básicos y medios básicos por lo que se requiere el desarrollo de diseños de aprendizaje, materiales didácticos y en generar productos de aprendizaje en esta área del conocimiento en los niveles mencionados. La investigación se inscribe en esta problemática.

A pesar de su importancia, la investigación didáctica sobre la comprensión de la variabilidad y la dispersión es relativamente escasa, en comparación con la existente respecto a las ideas de centro y medidas de posición central.

Proponemos un esquema cognitivo para el aprendizaje de la dispersión en los datos en el aula de nivel básico. El esquema inicia con proponer actividades donde se patentice la percepción de la dispersión en los datos en conjuntos de datos, seguido de un diseño de aprendizaje para la construcción de herramientas para la cuantificación de la dispersión,

Particularmente, en este artículo, tiene como objetivo presentar un esquema de argumentos que dan cuenta del estado de la percepción de la dispersión en los datos.

Así es que nos preguntamos en que año escolar los estudiantes son capaces de construir argumentos que utilicen la dispersión en los datos para la discriminación de conjuntos de datos con la misma media y diferente dispersión.

### **Marco teórico**

Nuestra perspectiva constructivista plantea que el aprendizaje no es solo una transferencia del conocimiento sino un proceso de construcción conjunta del saber a través del diálogo y la comunicación.

Así, Serrano y Pons (2011) plantea que el proceso de conocer se sucede en la interacción con los otros. El conocimiento no es una copia de una realidad preexistente.

La investigación realizada se ubica en la dimensión cognitiva, buscando como los estudiantes perciben la dispersión en sus datos para posteriormente construir herramientas para su cuantificación.

Según Piaget (1950), la actividad es la fuente del conocimiento. A partir de la actividad las personas construyen sus interpretaciones de su entorno. En suma, el conocimiento se contruye a partir de la acción.

La categorización de percepción que consideramos es la que establece Piaget "La percepción no es la simple captación de un objeto exterior, sino una reconstrucción activa del mundo exterior por parte del sujeto que percibe" (Piaget, 1929, p. 14)

Por lo tanto, la forma en que percibimos implica una creación activa, la percepción no es una copia del mundo circundante. Desarrollamos estructuras mentales a medida que interactuamos con nuestro entorno, que nos ayudan a ordenar y clasificar la información que recibimos sensorialmente.

Para Gregory (1980), la percepción es una hipótesis sobre el mundo exterior, construida a partir de datos sensoriales y experiencias previas.

La investigación se encuentra enmarcada en la teoría del Análisis del Discurso. Candela, (1999) considera el diálogo como acción situada en un contexto discursivo, construye el significado, la realidad e incluso a la misma cognición. *Aquí la ciencia no es entendida como constituida sólo por hechos científicos sino, sobre todo, como recursos*

*argumentativos* que establecen a los hechos científicos y la experimentación y los datos empíricos como un recurso para argumentar. En Candela (1999) utiliza el análisis del discurso para estudiar cómo se construye la ciencia en el aula.

En la investigación proponemos una situación con la finalidad de establecer un contexto discursivo donde la percepción de la dispersión en los datos se manifieste a través de los argumentos que esgrimen los actores. Es decir, la percepción de la dispersión la estudiamos a través de las expresiones argumentativas.

Entendemos argumento, desde el análisis del discurso, como una afirmación o una serie de afirmaciones que pretenden demostrar un hecho o defender una opinión mediante pruebas y razonamientos.

Para entender esta percepción de los individuos analizamos los argumentos que esgrimen para defender sus propuestas. Entonces proponemos un esquema que nos permite elaborar el esquema de argumentos que pretendemos construir.

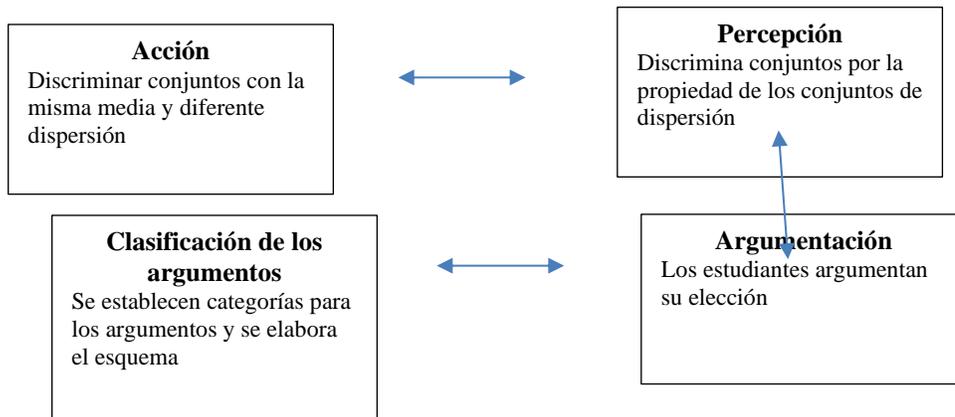


Figura 1. Esquema de la metodología empleada

Por otro lado, la dispersión de los datos es crucial para tomar decisiones informadas. La dispersión alta puede indicar inestabilidad o riesgo, mientras que la dispersión baja sugiere uniformidad y predictibilidad (La Mente es Maravillosa, 2020).

Existen diferentes investigaciones con dirección al aprendizaje de la dispersión en los datos, por ejemplo, en del Pino & Estepa (2019) analiza los conflictos semióticos que relacionados con argumentos, “La falta de argumentos genera que unos elementos de significado no se relacionen correctamente con otros, provocando significados personales desvinculados y no estructurados en el alumno. El principal conflicto que se encuentra en

este sentido es por falta de argumentos deductivos, ya sean verbales o algebraicos, aunque más estos últimos” (Pino & Estepa, 2019, p. 98).

Generalmente, se presenta en un curso de estadística la cuantificación de la variación en los datos sin antes abordar si los actores perciben la dispersión.

### **Metodología**

La investigación reportada es de corte cualitativo donde, a partir del análisis del discurso, se elabora un esquema de las argumentaciones de los actores que participan en un contexto discursivo que pretende dar cuenta de la percepción de la dispersión en los datos.

Para establecer el contexto discursivo se elaboró un idiseño de aprendizaje donde se plantea discriminar conjuntos con datos con la misma media y diferente dispersión. El contexto donde se plantea la situación es importante, en esta investigación reportamos la situación donde se pretende que los actores discriminen un conjunto de calificaciones con la misma media y con diferente dispersión. En otros casos, para aplicarse en otros contextos escolares, se plantea, por ejemplo, que elijan un proveedor de tuercas de 13 mm de una lista de ellos. Para la elección se proporcionan muestras de la medida de las tuercas y su variabilidad. Los conjuntos de datos tienen la misma media y diferente dispersión.

*En la escuela de un país muy, muy lejano, habitado por diferentes animalitos, había un Oso, un Mamut y un Tigre que competían siempre por ser los mejores estudiantes, cada uno se consideraba mejor que el otro*

*Al finalizar el bimestre el León, maestro del grupo entregó las calificaciones que a continuación se muestran:*

Alumnos						
<b>Oso</b>	10	6	10	6	10	6
<b>Mamut</b>	8	8	8	8	7	9
<b>Tigre</b>	10	6	9	7	8	8

*Para el concurso de conocimientos de todo el país se envían a los estudiantes más destacados para concursar, ¿a quién enviarían al concurso, al Oso, al Mamut o al Tigre?*

Figura 2. Situación planteada a los estudiantes de 4°, 5°, y 6° de educación primaria y 1°, 2° y 3° de educación secundaria

Se presentó la situación en tres grupos de primaria, cuarto, quinto y sexto de la escuela primaria Manuel Ávila Camacho de Acapulco, Guerrero. También se aplicó en tres grupos de educación secundaria, primero, segundo y tercero, de la escuela Secundaria Federal 1 de Acapulco, Guerrero.

Los argumentos que se esgrimen para defender sus posiciones acerca de su elección dan cuenta de las herramientas argumentales que consideran, solo argumentos contextuales, consideran también los datos, también consideran herramientas como la media o el promedio de los datos o si consideran también la dispersión en los datos.

Consideramos que los estudiantes perciben la dispersión en los datos de conjuntos si pueden formular argumentos para discriminar conjuntos con datos con el mismo promedio, argumentando su dispersión.

- (a) Los argumentos utilizan solo elementos contextuales sin referirse a los datos
- (b) Argumentos que hacen referencia a los datos sin utilizar medidas de tendencia central
- (c) Argumentos donde recurren a la media o promedio de los datos
- (d) Argumentos que se refieren a la dispersión de los datos

Con esta categorización de los argumentos se construyó el esquema de argumentos de la percepción de dispersión en los datos.

Para la recolección de los datos se utilizó equipo de audio y de video. El discurso se entabló en una sesión de hora y media por grupo. En el desarrollo participó el profesor del grupo de primaria y el profesor de matemáticas de los grupos de secundaria, además de un camarógrafo y un investigador que tomaba nota.

### **Trabajo de campo**

Algunos ejemplos de los argumentos que se esgrimen por los actores en las diferentes categorías son los siguientes. Se presenta más variedad de los argumentos que se refieren a la dispersión por los objetivos de la investigación.

Argumentos del tipo (a)

- “El Mamut, porque es más grande y tiene colmillos poderosos”

- “El Tigre es muy rápido”
- “El Oso se friega a todos”

Argumentos del tipo (b)

- “Yo mando al Oso porque saca dieces”
- “Pero también saca seices”
- “El oso es mejor porque tiene tres calificaciones de 10 y el mamut no tiene ninguna calificación de 10”

Argumentos del tipo (c)

- “El que sea, todos tienen el mismo promedio”
- “Tienen el mismo promedio, pero mandarían al oso porque él puede ganar”

Argumentos del tipo (d)

- “No me decido porque todos tienen el mismo promedio, pero ... envío al Mamut porque es más constante”
- “Yo no pongo al tigre solo saco un diez y las demás malas calificaciones”
- “El Oso no porque es muy variable, mejor al Mamut que es más constante”
- “Porque en la tabla podemos notar que parece que los promedios de cada animal son diferentes, pero en realidad todos los animales tienen el mismo promedio, el cual es “8”, debido a que en sus calificaciones se muestra constancia y a su vez, si tomamos el 6 como calificación reprobatoria, el mamut nunca reprobó”
- “Yo se que cambian mucho las calificaciones del Oso, pero puede ganar porque puede tener diez en alguna vez el Mamut, aunque es más constante nunca puede ganar”
- “Haciendo un promedio de las calificaciones de cada estudiante, se tuvo que los 3 sacaron un 8 en promedio. Lo cual podríamos decir que los 3 tienen un buen desempeño, pero las calificaciones están muy dispares en 2 de los casos. Por lo cual la opción correcta es escoger al Mamut ya que tiene las calificaciones más equilibradas, mientras que los otros tienen algunas calificaciones bajas y otras más altas lo que significa que no se desempeñan bien”
- “En un concurso ganan los buenos y no los mediocres”
- “Todos tienen la misma calificación, pero si notamos el menos bajo sería el tigre”
- “El Mamut demuestra tener más disciplina que los otros alumnos”

Un alumno argumentaba que el mejor alumno era el Mamut, por ser más grande, fuerte y tener colmillos largos.

## *La percepción de la dispersión en los datos*

Un equipo consideró que, si los dos tenían el mismo promedio, podían considerar la moda; por lo que argumentaban que el Mamut era el mejor alumno porque en sus calificaciones encontraban la moda.

A continuación, se presenta un episodio del discurso que se entabla a partir de la situación planteada. El episodio se da en el grupo de tercero de secundaria.

Episodio 1. “El Oso sabe sacar diez”.

Est. 1. “Cualquiera puede ir tienen el mismo promedio”.

Est. 2. “Si tienen el mismo promedio, pero yo propongo al Mamut porque es más constante”.

Est. 3. “Yo propongo al Oso porque con el podemos ganar”.

Est. 2. “Pero el Mamut como es más constante no saca un seis. Seguro que no perderíamos”.

Est. 3. “Si, tiene razón Pablo con el Mamut es más seguro de no perder, pero no va a ganar tampoco. Los que ganan no son los que sacan ocho, se gana con diez y el Mamut nunca ha sacado un diez. El Oso sabe sacar diez”.

Est. 1. “De acuerdo, si vamos al concurso para perder pues elegimos al Mamut, pero si vamos a ganar hay más posibilidades con el Oso”.

La cantidad de argumentos de los grupos de primaria y su clasificación se muestra en la siguiente tabla

Grupo	Número de estudiantes	Número de argumentos esgrimidos en el grupo	Número de argumentos por estudiantes
4° primaria	36	102	2.8
5° primaria	20	86	4.3
6° primaria	32	70	2.2

Tabla 1 Participantes de los grupos de primaria y argumentos esgrimidos

La cantidad de argumentos de los grupos de secundaria y su clasificación se muestra en la tabla 2

Grupo	Número de estudiantes	Número de argumentos esgrimidos en el grupo	Número de argumentos por estudiantes
1° secundaria	30	92	3.06
2° secundaria	30	90	3

3° secundaria	24	110	4.6
---------------	----	-----	-----

Tabla 2 Participantes de los grupos de secundaria y argumentos esgrimidos

### Resultados y Conclusiones

El resultado de la puesta en escena del diseño y la clasificación de los argumentos se establecen en las siguientes tablas.

Analizando y clasificando los argumentos esgrimidos por los actores de cada grupo nos permiten configurar el esquema argumentativo de la percepción de la dispersión en nivel de primaria.

Grupo	Número y porcentaje de argumentos				
	Total	Tipo (a)	Tipo (a)	Tipo (a)	Tipo (a)
4° primaria	102	89 argumentos 87% porcentaje	13 argumentos 13% porcentaje	0%	0%
5° primaria	86	55 argumentos 64% porcentaje	18 argumentos 21% porcentaje	11 argumentos 12.5% porcentaje	2 argumentos 2.5% porcentaje
6° primaria	70	11 argumentos 16% porcentaje	21 argumentos 30% porcentaje	24 argumentos 34% porcentaje	14 argumentos 20% porcentaje

Tabla 3. Esquema de los argumentos esgrimidos por los estudiantes de primaria.

Con estos elementos podemos afirmar que a partir del sexto año de primaria los estudiantes perciben la diferencia entre conjuntos de datos con la misma media. Pero diferente dispersión. Con esta afirmación podremos elaborar diseños de aprendizaje que confirmen su percepción de la dispersión y elaboren herramientas para su cuantificación.

En el grupo de primer año de secundaria los argumentos en su mayoría fueron del tipo (a), (87%), mientras que los argumentos del tipo (b) son el 13%.

Grupo	Número y porcentaje de argumentos				
	Total	Tipo (a)	Tipo (a)	Tipo (a)	Tipo (a)
1° secundaria	92	7 argumentos 7.5% porcentaje	20 argumentos 22% porcentaje	37 argumentos 40% porcentaje	28 argumentos 30.5% porcentaje
2° secundaria	90	5 argumentos	18 argumentos	36 argumentos	31 argumentos

		5.5% porcentaje	20% porcentaje	40% porcentaje	34.5% porcentaje
3° secundaria	110	11 argumentos 4% porcentaje	21 argumentos 18% porcentaje	24 argumentos 45% porcentaje	14 argumentos 33% porcentaje

Tabla 4. Esquema de los argumentos esgrimidos por los estudiantes de secundaria

En el grupo de segundo año de secundaria el 64% de los argumentos son del tipo (a), los del tipo (b) 21%, los del tipo (c) 9% y solo dos argumentos del tipo (d).

En el grupo de tercer año de secundaria el porcentaje de los argumentos del tipo (a) es del 16%, el porcentaje del tipo (b) es de 30%, del tipo (c) su porcentaje es de 34% y los del tipo (d) es del 20%. Los estudiantes de secundaria muestran una regularidad de 30% de argumentos del tipo (c), esto es que alrededor de la tercera parte de los argumentos utilizan elementos de la dispersión de los conjuntos de datos. Con esta afirmación establecemos que diseños de aprendizaje para cuantificación de dispersión podrían tener éxito.

### Referencias

- Alsina, Ángel (2016). La estadística y la probabilidad en educación primaria ¿Dónde estamos y hacia dónde debemos ir? *Aula de Innovación Educativa*.
- Candela, A. (1999). *Ciencia en el aula. Los alumnos entre la argumentación y el consenso*. Primera edición. Paidós Educador, México.
- del Pino, J., & Estepa, A. (2019). Análisis de la enseñanza de las medidas de dispersión en libros de texto de educación secundaria. *AIEM - Avances de Investigación en Educación Matemática*, 16, 86–102
- Gregory, R. L. (1980). Perceptions as Hypotheses. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences*, 290(1038), 181-197
- La Mente es Maravillosa. (2020). Las medidas de dispersión en estadística. Recuperado de [https://lamenteesmaravillosa.com](https://lamenteesmaravillosa.com).
- Serrano González-Tejero, José Manuel, & Pons Parra, Rosa María. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista electrónica de investigación educativa*, 13(1), 1-27. Recuperado en 26 de junio de 2024, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-40412011000100001&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412011000100001&lng=es&tlng=es).
- Piaget, J. (1929). *The Child's Conception of the World* [La representación del mundo en el niño]. Routledge & Kegan Paul.
- Piaget, J. (1950). *La construction du réel chez l'enfant* [La construcción del pensamiento en el niño]. Delachaux et Niestlé.
- Zenteno Ruiz, Flaviano Armando, Rivera Espinoza, Tito Armando, & Pariona Cervantes, Daniel Joel. (2020). Tratamiento de las medidas de dispersión por medio del software geogebra. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1), 244-250. Epub 02 de febrero de 2020. Recuperado en 09 de julio de 2024, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202020000100244&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100244&lng=es&tlng=es).