



Desarrollo de la intuición en estocásticos para la toma de decisiones

Developing intuition in stochastics for decision-making

María de Lourdes Santana Salinas  | lourdes.santana@cinvestav.mx
Cinvestav

Ricardo Quintero Zazueta  | quintero@cinvestav.mx
Cinvestav

Recepción: 26 de octubre de 2025 | Aceptación: 29 de enero de 2026

Resumen

En el presente se reporta una experiencia de enseñanza para el desarrollo de la intuición mediante una versión simplificada del modelo de correlación lineal para la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre con estudiantes de tercero de secundaria. Se realizó un taller en una escuela secundaria de la Ciudad de México, que constó de ocho sesiones de trabajo, con el objetivo de guiar a los estudiantes desde sus intuiciones primarias hacia un análisis más formal mediante el uso de un modelo de correlación lineal. El diseño consideró actividades dentro y fuera del aula con el propósito de explorar el desarrollo del razonamiento estadístico. Se partió del uso de tablas para la organización de datos y representaciones gráficas hasta llegar a la aplicación del modelo de correlación lineal. El estudio se orientó en analizar la pertinencia de su inclusión en el programa de estudios en la educación secundaria por la relevancia que tiene para orientar la toma de decisiones. Los desafíos que destacaron fueron el tiempo destinado a la enseñanza del modelo, su aplicación mediante tecnología y el diseño de materiales de trabajo con temas de interés para los alumnos que favorezca la transición de un pensamiento intuitivo a uno analítico.

Palabras clave

Enseñanza, taller, estocásticos, correlación, secundaria

Abstract

This paper reports on a teaching experience aimed at developing intuition through a simplified version of the linear correlation model for decision-making in situations of uncertainty with third-year secondary school students. A workshop was held at a secondary school in Mexico City, consisting of eight working sessions, with the aim of guiding students from their primary intuitions towards a more formal analysis using a linear correlation model. The design included activities inside and outside the classroom with the purpose of exploring the development of statistical reasoning. It began with the use of tables for data organization and graphical representations and ended with the application of the linear correlation model. The study focused on analyzing the relevance of its inclusion in the secondary school curriculum due to its importance in guiding decision-making. The challenges that stood out were the time allocated to teaching the model, its application using technology, and the design of work materials with topics of interest to students that would facilitate the transition from intuitive to analytical thinking.

Keywords

Teaching, workshop, stochastic, correlation, secondary

Introducción

La enseñanza y el aprendizaje de la probabilidad y estadística permiten apreciar y representar ciertos aspectos de la realidad de forma que puedan ser analizados para tomar decisiones informadas (Chick & Pierce, 2012). En el reporte *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education* (GAISE)(Franklin et al., 2005) se destaca que el desarrollo de un razonamiento estadístico requiere de un largo proceso de aprendizaje para adquirir las habilidades necesarias para desarrollar sensibilidad en la apreciación de eventos aleatorios y su representación matemática. Tales habilidades se fortalecen con la educación formal. En una revisión de dos libros de texto aprobados oficialmente en México para la enseñanza de la probabilidad y estadística en secundaria correspondientes a dos planes de estudio diferentes, se observa una disminución en los contenidos abordados acerca de estos temas.

Por ejemplo, en el libro de Cuevas et al. (2014) de tercero de secundaria se encuentran temas de estudio sobre estocásticos, tales como análisis y representación de datos estadísticos, escala de probabilidad, cálculo de probabilidades de eventos mutuamente excluyentes, complementarios e independientes, desviación media y rango. En el texto “Saberes y pensamiento científico” para el mismo grado escolar (Secretaría de Educación Pública, 2024a), en la sección destinada al estudio de las Matemáticas se encuentran únicamente seis temas destinados a la enseñanza de la probabilidad y estadística para todo el curso, prescindiendo de temas

como proporcionalidad, escala de probabilidad, tipos de eventos y análisis de variación lineal, lo que limita la disponibilidad de elementos para la obtención de conclusiones y toma de decisiones. Como consecuencia de la reducción de contenidos, queda incompleta una base de conocimientos para alcanzar un dominio por etapas cada vez más avanzado.

Batanero et al., (2016) mencionan que en México la enseñanza de la probabilidad se demora hasta el nivel de secundaria, debido a que a los profesores de primaria se les dificulta la comprensión de estos temas y no se consideran preparados para su enseñanza. Elizarrarás (2023) hace referencia a que en el nivel secundaria la enseñanza se enfoca en los temas de naturaleza determinista más que en aquéllos de carácter estocástico, limitando la oportunidad de que los alumnos desarrollen desde la educación básica un razonamiento estadístico que les permita analizar sucesos de naturaleza aleatoria.

Con el interés de fomentar una formación orientada a la toma de decisiones en los estudiantes de secundaria, tomando en cuenta el conocimiento y uso de técnicas estocásticas, se diseñó un “Taller de investigación educativa” para ser puesto en práctica con estudiantes del tercer grado. El taller consideró actividades para introducir a los alumnos en la idea de azar y en la diferenciación entre eventos aleatorios y deterministas, un acercamiento a la estadística descriptiva mediante la lectura e interpretación de datos en representaciones gráficas para una y dos variables, toma de datos y cálculo e interpretación del coeficiente de correlación, orientado a la toma de decisiones. Se inició el procesamiento de la información a lápiz y papel para generar un pensamiento crítico y reflexivo desde su recopilación, procesamiento y análisis. Durante el desarrollo del taller se identificaron algunos desafíos para la enseñanza de los temas estocásticos, uno de ellos asociado con los conocimientos previos que los alumnos han adquirido a través de su experiencia, denominados por Fischbein (1971) como “intuiciones primarias”. El presente artículo analiza cómo la secuencia de actividades del taller, basada en la simplificación del modelo de correlación, buscó educar estas intuiciones primarias y transformarlas en intuiciones secundarias más fundamentadas.

Con base en lo anterior, este estudio se plantea los siguientes objetivos específicos:

1. Evaluar la efectividad de una secuencia pedagógica basada en una simplificación cognitiva para la enseñanza de un modelo de correlación lineal y su aplicación en la toma de decisiones.
2. Analizar el desarrollo de la intuición estadística en los estudiantes, observando su transición desde intuiciones primarias hacia un pensamiento más crítico y fundamentado en datos.

3. Identificar los desafíos prácticos de tiempo, diseño de materiales y recursos en la implementación de un enfoque de enseñanza activa en el contexto de la educación secundaria.

Marco teórico

La simplificación y el diseño de materiales de trabajo para el taller se basaron en uno de los principios formulados por Bruner (1960) para mejorar la educación, el cual se refiere a facilitar el aprendizaje de determinados temas mediante una representación apropiada para su comprensión intuitiva y así favorecer la transición a un nivel cognoscitivo más alto que permita un abordaje analítico. Este principio guió el diseño pedagógico de la experiencia de enseñanza.

No obstante que la idea de intuición constituye un constructo complejo que se ha analizado desde la filosofía, la epistemología y la psicología, hay educadores como Fischbein y Gigerenzer que le han prestado atención como una facultad cognitiva susceptible de ser educada. Por una parte, Fischbein (1987) considera a la intuición como una facultad cognitiva susceptible de ser educada a través de la combinación de intuiciones primarias adquiridas en un contexto cultural, social y familiar, e intuiciones secundarias formadas durante un proceso de enseñanza sistemático como parte de un sistema escolarizado (Fischbein et al., 1971).

Con frecuencia, las intuiciones están sujetas a sesgos cognitivos que en el terreno de la toma de decisiones bajo incertidumbre han sido estudiadas con mayor profundidad por Kahneman (2021), quien hace referencia a dos mecanismos, el primero *pensar rápido* que conlleva el uso de atajos cognitivos en la solución de problemas o toma de decisiones que demandan una solución rápida; el segundo, *pensar despacio* implica detenerse a examinar con mayor detalle el uso de métodos analíticos adquiridos en un proceso de enseñanza formal para la obtención de soluciones. El taller se orientó a crear puentes entre el *pensar rápido* intuitivo y el *pensar despacio* analítico en un contexto estadístico. Por otra parte Gigerenzer (2023) considera a la intuición como una habilidad que permite *conocer* más de lo que se puede explicar y que al complementarse con una instrucción formal sobre estocásticos posibilita una toma de decisiones fundamentada en datos.

Para Büscher (2022) la alfabetización estadística ha adquirido una creciente importancia para desarrollar habilidades que permiten evaluar críticamente los datos y la incertidumbre, lo que fortalece el pensamiento analítico necesario para formar intuiciones secundarias. A pesar de que conceptos como la correlación y la regresión son fundamentales para analizar conjuntos de datos y obtener conclusiones a partir de ellos, pocos países los

han incorporado en sus programas de estudio de matemáticas en secundaria (Boller, 2024). En el presente trabajo se considera al pensamiento estocástico como “una forma de procesar la realidad de manera crítica y reflexiva, que incorpora elementos de aleatoriedad, incertidumbre y probabilidades” (Secretaría de Educación Pública, 2024b). El desarrollo de este pensamiento requiere educar la intuición para que opere con herramientas conceptuales pertinentes.

Método

Para la presente intervención se decidió trabajar con el modelo de correlación lineal en una versión simplificada debido a su utilidad en el análisis de la asociación entre dos variables. Esta simplificación responde al principio de Bruner antes mencionado, al privilegiar una representación visual accesible que parta de una comprensión intuitiva, como el diagrama de dispersión y la línea de mejor ajuste, para avanzar hacia el cálculo analítico. La correlación permite profundizar en el análisis de la toma de decisiones, debido a la necesidad de analizar datos de dos o más variables para procesarlos y dar soporte a la definición de cursos de acción, lo que permite prever posibles resultados y evitar realizar inconscientemente correlaciones en situaciones cotidianas o profesionales sin sustento (Osorio et al., 2023).

La experiencia de enseñanza se llevó a cabo en una secundaria pública de la Ciudad de México, para la cual se diseñó un taller de enseñanza de técnicas de análisis estadístico y cálculo matemático básico orientado a evaluar la posibilidad de ocurrencia de eventos en los que interviene el azar. El taller se estructuró en cuatro etapas de trabajo, que se desarrollaron a lo largo de un total de ocho sesiones de clase, cada etapa con un número distinto de sesiones, siguiendo una progresión desde lo intuitivo hacia lo analítico:

- 1) Azar e Incertidumbre. Trabajo con intuiciones primarias
- 2) Estadística descriptiva y representación gráfica intuitiva. Transición a la organización sistemática de datos
- 3) Trabajo experimental
- 4) Uso de tecnología y modelo simplificado. Herramientas para el análisis formal

La simplificación del modelo consistió en considerar como dato la desviación estándar de los valores de las variables analizadas para el trabajo a lápiz y papel. En el trabajo con software se aplicó directamente la fórmula en Excel para obtener el coeficiente de correlación y permitir a los estudiantes centrarse en la interpretación del coeficiente y la gráfica, con el fin de priorizar la comprensión conceptual sobre la destreza operativa.

Durante la experiencia de enseñanza se recolectaron como fuente de datos para el estudio las producciones de los alumnos en sus hojas de trabajo, las notas de campo, observaciones realizadas por los investigadores y las anotaciones de los alumnos en las tareas que realizaron en casa. A continuación se describe en detalle el propósito y el contenido de las actividades del taller.

Etapas 1. Azar e incertidumbre

Sesiones 1 y 2

En la primera sesión se trabajó con temas orientados a la diferenciación de eventos aleatorios y eventos deterministas. Se entregaron notas informativas provenientes de una revista de divulgación y ciencia popular a los alumnos para que identificaran palabras asociadas con un mayor o menor grado de incertidumbre. Se solicitó que la actividad se realizara en equipo para que pudieran discutir distintas interpretaciones. Sus respuestas fueron un indicador para determinar su percepción del tipo de evento como aleatorio o determinista.

En las hojas de trabajo registraron por qué consideraron determinadas expresiones como un evento seguro o como algo que solo podría ocurrir con una determinada probabilidad de ocurrencia estimada subjetivamente. Para reforzar la reflexión en la obtención de resultados en experimentos aleatorios, en la segunda sesión se trabajó con lanzamiento de dados y extracción de pelotas de una urna. Con estos experimentos se buscó motivar el razonamiento acerca del espacio muestral y el cálculo de las oportunidades de éxito en la obtención de un resultado en específico. Aunque la notación resultó incompleta y no se describió la totalidad del espacio muestral, se observó el razonamiento realizado para tratar de listar todos los posibles resultados a partir del experimento.

Etapas 2. La estadística descriptiva y la intuición gráfica

Sesiones 3 y 4

En la tercera sesión se presentó información mediante gráficas de barras y de sectores para su lectura e interpretación a fin de motivar el interés en el acopio, tratamiento y uso de datos. Los temas que se eligieron para esta actividad fueron estadísticas de accidentes por su tipo, daños, víctimas, e información referente al registro de vehículos por entidad federativa. Durante la presentación se formularon algunas preguntas para explorar las ideas de los alumnos de cómo se obtuvo la información: ¿cómo se obtiene la información?, ¿quién la obtiene? y ¿para qué podría servirte esta información si fueras... (diferentes actividades)? Al finalizar la sesión se solicitó dar respuesta a cuatro preguntas orientadas a explorar su apreciación de cómo podrían obtener información propia para evaluar sus opciones de solución a un problema y tomar una decisión.

La cuarta sesión tuvo el propósito de analizar la relación entre dos variables a partir de la tendencia observada en un diagrama de dispersión. Se proporcionó una tabla con el registro de datos para dos variables: ingreso por venta de helados y la temperatura ambiente durante doce días, así como el diagrama de dispersión correspondiente ya elaborado. Esta representación gráfica apeló directamente a la intuición visual de los alumnos para percibir patrones y correlaciones antes de realizar cálculos.

Con el diagrama de dispersión se delineó la tendencia de los datos y el tipo de relación existente entre la temperatura ambiente y la venta de helados para el ejemplo mostrado. Posteriormente se explicó la utilidad del trazo de la línea de mejor ajuste para obtener estimaciones y se solicitó su participación para realizar el trazo de manera perceptiva. El trazado manual de la línea de mejor ajuste es un ejercicio de intuición geométrica que prepara al estudiante para la comprensión del modelo de correlación.

Con esta construcción se realizaron prácticas para estimar el ingreso por venta de helados para diferentes valores dados de la variable temperatura y para estimar el valor de la variable ventas con apoyo en el punto de intersección con la recta de mejor ajuste, a fin de definir la decisión de realizar una mayor o menor inversión para procesar la cantidad de helado que podría esperarse vender, de acuerdo con los datos.

Etapas 3. Toma de datos experimental: De la intuición a la crítica

Sesión 5

Una vez expuestas algunas formas de representación de datos para su análisis, se procedió a realizar actividades al aire libre en el área de deportes de la escuela para la toma de datos experimental, su organización en una tabla, su representación en un diagrama de dispersión y trazar la línea de mejor ajuste de forma manual de acuerdo con su mejor percepción de la tendencia de los datos.

Durante la realización de este trabajo algunos alumnos expresaron una visión crítica respecto a la precisión en el registro de los datos, por ejemplo: la imprecisión de la escala marcada en una columna de la escuela con cinta adhesiva para medir la estatura, la lectura del tiempo empleado para recorrer una distancia fija o el respeto a la línea que marcaba el punto de partida de la carrera para medir el tiempo. Se consideran relevantes estas observaciones porque muestran un cambio de actitud respecto a un tratamiento más cuidadoso de la información.

Esta etapa evidenció la transición de una actitud pasiva en la que se cree en los datos encontrados, a una postura más activa y crítica en la obtención de datos, fundamental en el desarrollo de un pensamiento estadístico. Al inicio del taller la obtención de información se asociaba

principalmente con búsqueda en internet sin cuestionar la calidad de la información.

Etapas 4. Uso de tecnología

Sesiones 6, 7 y 8

En la sesión 6 se optó por trabajar con GeoGebra, ya que sus representaciones gráficas interactivas constituyen una herramienta pertinente para el análisis de datos y con instrucciones básicas los alumnos exploraron diferentes resultados al modificar los valores de las variables, lo que favoreció un aprendizaje autónomo. Esta práctica marcó el inicio de la transición del trabajo manual al uso de tecnología para el procesamiento de datos. El desarrollo de la práctica consideró tres ejemplos.

La Figura 1 muestra uno de los ejercicios resueltos por los alumnos. Este ejemplo destaca la estimación del comportamiento de la variable *cantidad de accidentes* y la relación que se identifica con la *edad del conductor*. Las respuestas a los incisos *a)* y *b)* de este ejemplo son congruentes con la gráfica y línea de tendencia obtenidas con GeoGebra, ya que al trazar una línea perpendicular al eje x en la coordenada $x = 20$ (edad del conductor), en el punto de intersección con la recta de mejor ajuste, la línea horizontal que toca ese punto interseca el eje y en la coordenada $y = 3$ (cantidad de accidentes). Para la pregunta ¿Cuántos accidentes tendría una persona de 20 años? La respuesta es: 3 accidentes.

Figura 1

Ejemplo de respuestas de los alumnos

Ejercicio 3.- Una compañía de seguros de automóvil proporcionó la siguiente información relacionada con la edad de un conductor y el número de accidentes registrados el año pasado.

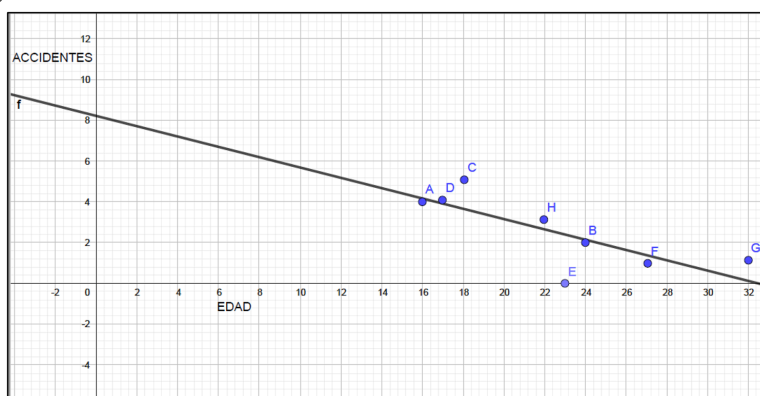
Edad (x)	Accidentes (y)
16	4
24	2
18	5
17	4
23	0
27	1
32	1
22	3

- a) ¿Cuántos accidentes tendría una persona de 20 años? 3
 b) ¿Cuántos accidentes espera la compañía de seguros que tenga una persona de 17 años? 4
 c) De acuerdo con la información de la muestra, ¿qué pasa con el número de accidentes conforme aumenta la edad? Explica.

*Pues disminuye en las más gente como 27 y 32
 a por de los 16 a los 26 son más irresponsables*

Nota. Adaptado de Lind et al., (2012), p. 135

En la Figura 2 se presenta el diagrama de dispersión que sustenta las respuestas a las preguntas del ejercicio anterior.

Figura 2*Gráfica construida con GeoGebra*

Nota. La gráfica representa la tendencia de los datos. Fuente: Elaboración propia.

La sesión 7 se destinó a explicar el cálculo del modelo simplificado de correlación lineal y algunos ejemplos de aplicación. La simplificación del modelo se diseñó para facilitar el proceso de cálculo y abordar exclusivamente el concepto de correlación. Tal simplificación consistió en proporcionar como dato la desviación estándar de los valores de las variables analizadas con la finalidad de facilitar el cálculo matemático manual y obtener el valor del coeficiente de correlación para su interpretación en el contexto de la situación expuesta en la hoja de trabajo. Con el diagrama de dispersión y la línea de mejor ajuste se analizó la tendencia de los datos y su relación con el valor del coeficiente de correlación. En este punto se establece una conexión explícita entre la intuición visual, representada por el diagrama, y la medida analítica, el coeficiente de correlación, para consolidar el aprendizaje.

Se eligió el modelo de Pearson debido a que las operaciones matemáticas (sumas, restas, multiplicaciones y divisiones) involucradas en la fórmula no representan un obstáculo para los alumnos y permitiría obtener el cálculo del coeficiente de correlación mediante el uso de una calculadora, en una primera aproximación. Para esta experiencia educativa, las variables con las que se trabajó fueron cuantitativas.

La fórmula utilizada fue la siguiente:

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{(n - 1) S_x S_y}$$

Donde:

x, y = Valores de las variables en una muestra

$\bar{x}, \bar{y}$ = Media de las variables

n = Número de datos de la muestra

S_x, S_y = Desviación estándar de las muestras (consideradas como dato)

La sesión 8 se dividió en dos partes. En la primera se entregó a los alumnos un único ejercicio para realizar un trabajo individual mediante el programa Excel para calcular el coeficiente de correlación. Una vez obtenido el valor, se pidió a los alumnos explicar cuál era la tendencia de los datos, así como el tipo de relación entre las variables, atendiendo exclusivamente al signo y valor del coeficiente de correlación. Como ejemplo de esta actividad se cita el caso de la detección de piezas defectuosas en una línea de producción. Con el resultado del coeficiente de correlación se preguntó si la velocidad en la línea de producción influía en ese proceso de control de calidad. Una de las respuestas fue: “Sí, ya que si se aumenta la velocidad se detectan menos número de partes defectuosas”. Esta respuesta mostró la interpretación del coeficiente de correlación a partir del signo aplicado a la situación expuesta, y dado que éste fue negativo, se trataba de una relación inversa. Este hecho evidencia la transición de una intuición primaria a una secundaria. A continuación se les pidió obtener el diagrama de dispersión y la línea de mejor ajuste con la finalidad de verificar o corregir la respuesta dada solo con el valor del coeficiente de correlación.

En la segunda parte destinada al cierre del taller, se les pidió asumir el rol de emprendedores de un negocio de venta de pizzas. Se formularon cuatro preguntas por escrito con el objetivo de que sus respuestas reflejaran su toma de decisiones como responsables del negocio hipotético y explorar su disposición para emplear las herramientas trabajadas a lo largo del taller.

Resultados

Los resultados se exponen en relación con el desarrollo progresivo de la intuición estadística a lo largo de las etapas del taller.

Las respuestas de los alumnos a las preguntas de las notas informativas de la primera etapa mostraron una tendencia hacia una visión determinista, ya que se obtuvieron 87% de respuestas de “Sí” o “No” a la pregunta: “*Con seguridad, ¿el consumir un huevo al día nos evitaría sufrir enfermedades cardiovasculares, de acuerdo con la nota?*”. Esto refleja la prevalencia de intuiciones primarias dicotómicas (seguro/inseguro) sobre una comprensión probabilística de la incertidumbre.

En cuanto al experimento aleatorio de lanzamiento de dados, 8.3% de los estudiantes expresaron de forma correcta y con notación el espacio muestral, 87.5% lo expresaron incompleto y con notación equivocada y el

restante 4.2% no evidenció respuesta. En este ejemplo se observa en las respuestas de los alumnos una dificultad para evaluar y describir los posibles resultados del experimento, lo cual refleja limitaciones para visualizar resultados alternativos que podrían obtenerse cuando se toma una decisión en diferentes escenarios tales como el entorno escolar, familiar o social, lo que representaría una restricción para la toma de decisiones informada. La práctica con el lanzamiento de dados, aun cuando parece rutinaria, evidenció la ausencia en la consideración de la probabilidad de ocurrencia de otros resultados cuando predomina una visión determinista. En la actividad destinada al trabajo de extracción de pelotas de una urna en la cual se les solicitó realizar el cálculo de la medida de la probabilidad expresada como fracción para la extracción de un determinado color de pelota, se encontró que en 13 de 25 respuestas se proporcionó una medición correcta, en ocho respuestas se intenta medir la probabilidad y en cuatro casos no hay evidencia de respuesta. En este segundo trabajo experimental con eventos aleatorios, se observa un incremento en la obtención de respuestas correctas (8.3% en el primer experimento, 52% en el segundo) para el análisis de la probabilidad de ocurrencia de resultados, lo que presenta un avance en la observación y atención de los alumnos al efectuar el experimento y reflexionar en el espacio muestral. Este progreso sugiere un primer paso en la educación de las intuiciones primarias sobre el azar.

En lo relacionado con la exploración de expectativas de búsqueda de información, la mayoría de los alumnos indicaron el uso de internet para el acopio de sus datos sin mencionar otras opciones de obtención o generación propia de la información de su interés. Al pasar a la experiencia de recolección directa de información, se observó una reflexión y cuestionamiento acerca de la calidad de los datos en cuanto a la precisión en su lectura y registro durante el acopio y la presentación, así como la posibilidad de realizar mediciones directas o entrevistas para generar información propia. Este cambio de actitud marca la transición hacia una intuición más crítica, en línea con la alfabetización estadística.

El procesamiento de datos para la construcción del diagrama de dispersión y la recta de mejor ajuste utilizando tecnología permitió un análisis más ágil de información, inicialmente con GeoGebra y el cálculo del coeficiente de correlación utilizando Excel para complementar el análisis orientado a la toma de decisiones. La aplicación de estos programas permitió a los alumnos enfocar su atención en la lectura e interpretación de las tres herramientas de análisis para dar respuesta a las preguntas dadas en su hoja de trabajo. El uso de la tecnología permitió a los alumnos liberar recursos cognitivos y favorecer el trabajo en el nivel pensar despacio (Kahneman, 2021) para la interpretación.

En el cuestionario inicial, 40% de las respuestas se refirieron al uso de internet en la búsqueda de información para la toma de decisiones sin hacer referencia a cuestionar la confiabilidad de la información. En las respuestas al cuestionario final, ver Tabla 1, se observa un mayor interés por parte de los alumnos en torno a la obtención de datos y trabajo con gráficas (pregunta 4).

Tabla 1

Respuestas a los cuestionarios inicial y final del taller

Preguntas	Respuestas con el mayor porcentaje obtenido en el cuestionario			
	Cuestionario inicial	%	Cuestionario final	%
1. En tu opinión, ¿qué personas tienen mayor riesgo de sufrir un accidente automovilístico?	Mencionan factores de riesgo	52%	Los jóvenes	74%
2. Todos los clientes deberían pagar lo mismo por una póliza de seguros (asegurar su automóvil)?	Sí	44%	Sí	41%
3. ¿Qué aspectos crees que influyen en la ocurrencia de un accidente? ¿Cuál influye más en tu opinión?	Los distractores	28%	Consumo de sustancias tóxicas	48%
4. ¿Crees que puede hacerse un cálculo aproximado de la cantidad de accidentes que podría tener un conductor, por ejemplo, a lo largo de un año?	Sí (Contando los accidentes y aplicando encuestas)	28%	Sí (Obteniendo datos y uso de gráficas)	67%

Nota: Elaboración propia

A la pregunta de qué les puede ayudar a analizar su decisión bajo condiciones de incertidumbre, el 46% de las respuestas se refieren a la representación e interpretación de los datos y el 45% reconoce la utilidad del uso de herramientas de probabilidad y estadística así como la necesidad de razonar las decisiones. En cuanto a las herramientas que incorporarían para analizar datos y tomar una decisión en la situación hipotética, el 46% de las respuestas se refieren a la representación e interpretación de los datos y al uso de la línea de tendencia.

En cuanto al uso de los datos para obtener estimaciones, el 91% de las respuestas mencionan el uso del cálculo del coeficiente de correlación, construcción de tablas y gráficas, así como el análisis de la relación entre variables.

Conclusiones

De acuerdo con los objetivos planteados, los resultados del taller permiten establecer las siguientes conclusiones.

Respecto al objetivo de evaluar la secuencia pedagógica basada en la simplificación del modelo de correlación, se confirma que la progresión de actividades intuitivas -como la interpretación visual de diagramas de dispersión y el trazado manual de la línea de mejor ajuste- hacia la enseñanza del modelo de correlación, constituyó una estrategia pertinente para la enseñanza de conceptos estadísticos en secundaria. Sin embargo, la experiencia también muestra que los temas abordados fueron muy puntuales y es necesario incluir conceptos como el error, desviación media, desviación estándar y muestreo.

En relación con el segundo objetivo de desarrollar una intuición estadística, se observan cambios positivos en el pensamiento de los estudiantes. Partiendo de intuiciones primarias de carácter determinista, al final del taller manifestaron un mayor interés por fundamentar sus afirmaciones y decisiones mediante evidencias numéricas como el coeficiente de correlación y el uso de gráficas. Este resultado evidencia un acercamiento a las intuiciones secundarias a las que se aspira formar con la educación formal.

En cuanto al tercer objetivo, la experiencia permitió identificar con claridad los desafíos de la implementación. La enseñanza activa y centrada en el estudiante requiere una inversión de tiempo superior a la disponible en el marco habitual de una clase tradicional. La necesidad de un mayor tiempo para actividades prácticas, así como el diseño de materiales de trabajo que equilibren simplificación y rigor, que promuevan la discusión e integren la tecnología como apoyo, constituye una tarea compleja para los profesores, pero esencial. Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar ajustes curriculares en la organización del tiempo escolar y en la priorización de espacios dedicados al análisis y la reflexión grupal.

A partir de esta experiencia, el taller confirmó la posibilidad y el valor de un enfoque de enseñanza que puede dialogar con las intuiciones de los estudiantes y orienta su tránsito hacia una mayor formalización y sentido crítico. Para que propuestas como esta puedan trascender al ámbito de un taller y enriquecer el currículo regular de matemáticas en la educación secundaria, es necesario solucionar los obstáculos prácticos identificados en esta experiencia de enseñanza.

Referencias

- Batanero, C., Chernoff, E. J., Engel, J., Lee, H. S., & Sánchez, E. (2016). Research on Teaching and Learning Probability. En *Research on Teaching and Learning Probability. ICME-13 Topical Surveys* (pp. 1–33). Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-31625-3>

- Boller, B. (2024). Teaching correlation and regression in three European countries. *Teaching Mathematics and Computer Science*, 21(2), 161–183.
<https://doi.org/10.5485/tmcs.2023.13291>
- Bruner, J. S. (1960). *The Process of Education*. Harvard University Press.
- Büscher, C. (2022). Design principles for developing statistical literacy in middle schools. *Statistics Education Research Journal*, 21(1).
<https://doi.org/10.52041/serj.v21i1.80>
- Chick, H. L., & Pierce, R. (2012). Teaching for statistical literacy: Utilising affordances in real-world data. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(2), 339–362.
<https://doi.org/10.1007/s10763-011-9303-2>
- Cuevas, C., González, Ó., Real, C. R., & Rodríguez, A. (2014). *Matemáticas 3. Secundaria* (1a ed.). Ríos de Tinta.
- Elizarrarás, S. (2023). Enseñanza, medios y comprensión sobre ideas fundamentales de estocásticos en estudiantes de tercer grado de secundaria. En H. Cruz, B. Juárez, H. Reyes, F. Tajonar, V. Vázquez, & F. Velasco (Eds.), *Enseñanza de Probabilidad y Estadística* (1a ed., pp. 92–122). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Fischbein, E. (1987). *Intuition in Science and Mathematics. An Educational Approach*. Springer. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/0-306-47237-6>
- Fischbein, E., Bârbat, I., & Minzat, I. (1971). Intuitions primaires et intuitions secondaires. *Educational Studies in Mathematics*, 4, 264–280.
- Franklin, C. A., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., & Scheaffer, R. (2005). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: a pre-K–12 curriculum framework*. American Statistical Association.
- Gigerenzer, G. (2023). *The intelligence of intuition*. Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781009304887>
- Kahneman, D. (2021). *Pensar rápido, pensar despacio* (16a ed.). Penguin Random House Grupo Editorial.
- Lind, D. A., Marchal, W. G., & Wathen, S. A. (2012). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. McGraw-Hill
- Osorio, E. A., Inzunza, S., & Ward, S. E. (2023). Modelación estadística para el aprendizaje de la correlación y regresión lineal. *PNA*, 17(3), 295–321.
<https://doi.org/10.30827/pna.v17i3.23937>
- Secretaría de Educación Pública. (2024a). *Libro de texto gratuito. Saberes y pensamiento científico. Tercer grado de secundaria*. (1a ed.). SEP.
<https://libros.conaliteg.gob.mx/2024/S3SAA.htm?#page/1>

Secretaría de Educación Pública. (2024b). *Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas. Pensamiento estocástico* (1a ed.). Dirección General de Educación Superior para el Magisterio. Secretaría de Educación Pública. <https://bit.ly/3NUdYVK>

**Autor de correspondencia**

María de Lourdes Santana Salinas | lourdes.santana@cinvestav.mx

