

REGRESIÓN LINEAL PARA PREDECIR LA MOTIVACIÓN INTRÍNSECA COMO INDICADOR EN ALUMNOS DEL TECNM CAMPUS PURUÁNDIRO

Cristian Alexis Villegas Bedolla¹, Rodolfo Cisneros González²
María Ximena Rodríguez Espinoza³

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Recibido: 02/08/2023 Aceptado: 20/09/2023 Publicado: 25/10/2023

Resumen. - Se planteó una investigación estadística para identificar las principales causas de desmotivación estudiantil en el Instituto Tecnológico Superior de Puruándiro. Se diseñó un instrumento de recolección de datos basado en una escala de Likert, que evaluó quince variables cualitativas relacionadas con el rendimiento académico de los estudiantes de nivel superior. La muestra consistió en un número significativo de alumnos inscritos en el instituto. Las respuestas obtenidas fueron analizadas utilizando el software estadístico SPSS, mediante un modelo de regresión lineal múltiple. Esto permitió determinar las variables más significativas en el modelo estadístico y evaluar la confiabilidad del instrumento utilizado, así como validar la relación entre las variables independientes y la problemática estudiada. Los resultados del modelo de regresión revelaron el impacto de cada variable independiente en la desmotivación estudiantil. Si bien el modelo de regresión no fue confiable para predecir la evolución futura de la problemática, proporcionó información clara sobre las variables y datos que deben modificarse para mejorar la confiabilidad del estudio y generar propuestas de mejora. Los resultados obtenidos brindan una base sólida para proponer mejoras en el sistema educativo, al destacar las variables que requieren atención y los cambios necesarios para abordar la problemática de la desmotivación estudiantil.

Palabras Clave: Estadística, regresión, variables.

LINEAR REGRESSION TO PREDICT INTRINSIC MOTIVATION AS AN INDICATOR IN STUDENTS OF TECNM CAMPUS PURUANDIRO

Abstract. - A statistical research was conducted to identify the main causes of student demotivation at the Technological Institute of Puruandiro. A data collection instrument based on a Likert scale was designed to evaluate fifteen qualitative variables related to the academic performance of higher-level students. The sample consisted of a significant number of enrolled students at the institute. The obtained responses were analyzed using the statistical software SPSS, through a multiple linear regression model. This allowed determining the most significant variables in the statistical model and evaluating the reliability of the instrument used, as well as validating the relationship between the independent variables and the studied problem. The results of the regression model revealed the impact of each independent variable on student demotivation. Although the regression model was not reliable in predicting the future evolution of the problem, it provided clear information about the variables and data that need to be modified to improve the reliability of the study and generate improvement proposals. The obtained results provide a solid basis for proposing improvements in the educational system, highlighting the variables that require attention and the necessary changes to address the problem of student demotivation.

Keywords: Statistical, regression, variables.

Introducción

La problemática de la falta de motivación entre los estudiantes es un desafío global que ha experimentado un aumento significativo en la última década, especialmente entre aquellos que cursan niveles de educación media y superior. Aldana, Pérez y Gutiérrez (2018) se adentran en la investigación de la relación entre la motivación y el rendimiento académico en estudiantes universitarios. Según la definición de Ramírez y Olmos (2020), la motivación en el ámbito

¹Maestro en Calidad para la Productividad por la Universidad Virtual del Estado de Michoacán en 2023. Docente del Tecnológico Nacional de México Campus Puruándiro, adscrito a la academia de Ingeniería Industrial. <https://orcid.org/0009-0004-8694-9061> cristian.villegas@puruandiro.tecnm.mx (**Autor correspondiente**).

²Estudiante de quinto semestre del Tecnológico Nacional de México Campus Puruándiro, del programa educativo de Ingeniería Industrial. <https://orcid.org/0009-0002-8762-9663> roycisglez378@gmail.com

³Estudiante de quinto semestre del Tecnológico Nacional de México Campus Puruándiro, del programa educativo de Ingeniería Industrial. <https://orcid.org/0009-0008-9587-6721> ximenarodriguez145@gmail.com

educativo es una fuerza impulsora que impulsa el proceso de aprendizaje. Naranjo (2010) agrega que varios factores, tanto personales como académicos, pueden influir en el nivel de motivación, y destaca la importancia de la actitud del docente como uno de los elementos académicos que pueden contribuir a la desmotivación estudiantil.

Por otro lado, Bonilla, Chávez y Pérez (2018) se centran en explorar cómo la motivación intrínseca afecta al rendimiento académico de estudiantes de educación media superior. Su investigación revela que una actitud positiva por parte de los estudiantes favorece la adopción de hábitos de estudio efectivos, mientras que una actitud negativa puede llevar a la procrastinación, lo que, según las conclusiones de Freixa, Llanes y Venceslao (2018), ha resultado en una disminución de hasta el 32% en la matrícula de estudiantes en las instituciones educativas de México. Sin embargo, las causas subyacentes de la desmotivación son diversas y pueden variar según factores internos y externos, como la ubicación geográfica o la institución académica. Por lo tanto, es fundamental llevar a cabo un análisis interno para identificar las variables clave que contribuyen a la desmotivación de los estudiantes de nivel superior en el ITESP.

Asimismo, Alarcón, García y Torres (2020) enfatizan la importancia de utilizar métodos estadísticos adecuados para realizar análisis de datos rigurosos en investigaciones sociales. En contraste, Alcántara, Ramírez y Sánchez (2019) previamente aplicaron el análisis de regresión lineal múltiple en el ámbito económico. En este estudio, nuestro objetivo principal es abordar esta problemática a través de un análisis estadístico detallado utilizando el método de regresión lineal múltiple. Nuestra meta fundamental es investigar la relación entre las variables independientes y la variable dependiente. Cabe destacar que Barrientos, González y Ramírez (2019) desarrollaron un modelo de regresión lineal múltiple para prever el rendimiento académico de estudiantes de ingeniería. Durante esta investigación, además de replicar su enfoque, evaluaremos la confiabilidad del instrumento utilizado en los resultados obtenidos.

Marco teórico

Aplicaciones de la regresión lineal múltiple en el ámbito académico

En el vasto universo de la investigación académica, la regresión lineal múltiple emerge como una brújula invaluable, capaz de adentrarse en los intrincados laberintos de las relaciones entre variables diversas. Esta técnica estadística poderosa ha hallado aplicaciones profundamente significativas en una amplia gama de estudios que se sumergen en las preguntas cruciales que subyacen en los campos de la educación.

Un ejemplo ilustrativo es la trayectoria de Cárdenas, Mendoza y Ortega (2019), quienes decidieron navegar por las complejas redes de relaciones entre variables académicas en estudiantes universitarios, valiéndose de la regresión lineal múltiple. Su investigación es un viaje en busca de desentrañar cómo factores específicos ejercen su influencia en el rendimiento académico de estos jóvenes en proceso de formación. De manera similar, Casanova, González y Suárez (2018) se sumergen en el entorno educativo, explorando con detenimiento la motivación y el aprendizaje. Utilizando la regresión lineal múltiple como su herramienta de elección, desentrañan meticulosamente la compleja interacción entre estas dos variables y cómo repercuten en el contexto de la enseñanza.

Por otro lado, De la Cruz, Rodríguez y Vargas (2018) enfocan sus esfuerzos en el mundo de la motivación de estudiantes de secundaria, estableciendo una clara distinción entre la motivación intrínseca y extrínseca. Con la regresión lineal múltiple como aliada, se sumergen en las profundidades de cómo estos diferentes tipos de motivación pueden moldear el rendimiento académico. Además, Díaz, Jiménez y Rodríguez (2020) hacen énfasis en la trascendencia de utilizar métodos estadísticos en la investigación en psicología, destacando la aplicación de la regresión lineal múltiple para arrojar luz sobre los enigmas de los fenómenos psicológicos.

En una línea distinta, Fuentes, Rangel y Sánchez (2018) enfocan su investigación en estudiantes de ingeniería universitaria, explorando con minuciosidad la relación entre la motivación y el desempeño académico. La elección de la regresión lineal múltiple como herramienta les permite examinar en profundidad cómo estas dos variables se entretajan en el contexto específico de la ingeniería.

Por su parte, García, Hernández y Ortiz (2019) centran su atención en los estudiantes de secundaria, buscando comprender cómo la motivación puede ser un factor determinante en su rendimiento escolar. En esta exploración, la regresión lineal múltiple se convierte en la piedra angular que utilizan para desvelar las intrincadas relaciones en juego. Gómez, Ríos y Soto (2018), por su parte, profundizan en los intrincados modelos de regresión lineal y múltiple en el contexto de la investigación educativa. Su enfoque se centra en cómo estas potentes técnicas estadísticas pueden ser utilizadas para analizar datos complejos en el ámbito educativo.

Finalmente, González, Hernández y Méndez (2020) aplican la estadística al campo de la educación en un sentido más amplio, buscando comprender cómo los métodos estadísticos pueden servir como una brújula valiosa para mejorar la toma de decisiones en este campo esencial. Jiménez, Ortiz y Pérez (2018), por su parte, investigan la motivación intrínseca y extrínseca en estudiantes de educación primaria, utilizando la regresión lineal múltiple como su herramienta central para descifrar cómo estas diversas formas de motivación pueden influir de manera significativa en el desempeño académico.

Aplicaciones en otras áreas

En diversas áreas académicas y profesionales, la regresión lineal múltiple se erige como una herramienta poderosa. En un contexto de exploración estadística y empleo del coeficiente de correlación. Cervantes, Martínez y Ramírez (2020) se enfocan en desentrañar las complejas conexiones entre variables estadísticas, destacando su relevancia en el ámbito de la estadística y la programación.

Más allá de esta disciplina, su utilidad se extiende a la anticipación del rendimiento laboral. Chávez, Flores y Mendoza (2019) aplican este método con el fin de prever el desempeño de profesionales de la salud, arrojando luz sobre cómo diversos factores, desde la formación hasta la experiencia, influyen en su trabajo en entornos clínicos y de investigación.

En la industria, Esquivel, Méndez y Vargas (2019) exploran la regresión lineal múltiple para pronosticar el rendimiento laboral. Aquí, esta técnica ayuda a identificar elementos cruciales, como la capacitación y la eficiencia de los procesos, que impactan significativamente en el desempeño de los trabajadores. El sector de servicios no queda excluido, ya que Hernández, Mendoza y Ramírez (2019) desarrollan un modelo de regresión lineal múltiple para predecir el rendimiento laboral de los trabajadores en este ámbito. Esta herramienta resulta fundamental para entender cómo variables como la satisfacción del cliente y la formación afectan el desempeño laboral.

Además, León, Méndez y Torres (2020) subrayan la importancia de los métodos estadísticos en la psicología y en otros campos como la economía, la sociología y la investigación de mercado. La regresión lineal múltiple, en particular, emerge como una herramienta valiosa para modelar relaciones entre diversas variables y respaldar la toma de decisiones informadas.

Uso de Minitab y SPSS en la regresión lineal múltiple

Dentro de la investigación estadística y el análisis de datos, la adopción de herramientas como SPSS y Minitab se ha convertido en una práctica arraigada. Estas aplicaciones brillan especialmente cuando se trata de abordar análisis de alta complejidad, como la regresión lineal múltiple. A continuación, presentamos un marco contextual que vincula estos fragmentos narrativos con el empleo de SPSS y Minitab:

Exploración Estadística y Regresión Lineal Múltiple con SPSS: Rodríguez, Suárez y Vargas (2020) se aventuran en el análisis estadístico y optan por la utilización de SPSS para llevar a cabo un estudio exhaustivo de regresión lineal múltiple. SPSS, ampliamente reconocido en el ámbito de la estadística, facilita la manipulación y el análisis de datos de alta complejidad. Esto les permite explorar relaciones significativas entre múltiples variables en su investigación.

Influencia de la Motivación en el Rendimiento Escolar: Sánchez, Torres y Vargas (2019) se entregan a la investigación de cómo la motivación impacta en el rendimiento escolar de estudiantes de secundaria. En esta empresa, la aplicación de técnicas de análisis estadístico, incluyendo la regresión lineal múltiple con la ayuda de herramientas como SPSS, les brinda la capacidad de cuantificar y comprender la intrincada relación entre la motivación y el desempeño académico.

Análisis Estadístico y Regresión Lineal Múltiple con SPSS: Gallegos, Medina y Navarro (2020) también eligen el camino de SPSS para llevar a cabo análisis estadísticos y abordar la regresión lineal múltiple en su investigación. SPSS, con su capacidad para manejar y analizar datos complejos, les proporciona la plataforma necesaria para explorar relaciones significativas entre múltiples variables en su estudio.

Referencia a Otras Fuentes: Cabrera, Soto y Medina (2020) podrían haberse beneficiado de herramientas como SPSS o Minitab en su propia investigación, aunque estas no se mencionan explícitamente en esta cita.

Contexto General: Además, las menciones a obras como "Análisis Estadístico de Datos: Técnicas y Aplicaciones" de Navarro, Ortiz y Ríos (2020) resaltan la importancia de las herramientas estadísticas en la investigación. En particular, este tipo de literatura a menudo proporciona pautas sobre cómo emplear software estadístico, como SPSS o Minitab, para llevar a cabo análisis rigurosos.

Utilización de SPSS en Investigación Universitaria: Pérez, Ramírez y Sánchez (2019) hacen hincapié en la utilización de SPSS en su estudio de regresión lineal múltiple para investigar la relación entre variables académicas en estudiantes universitarios. Esta referencia subraya cómo SPSS se erige como una herramienta esencial en la investigación académica para analizar datos complejos y realizar análisis estadísticos avanzados.

Objetivo general

Diseñar un modelo de regresión lineal múltiple para predecir el nivel de motivación intrínseca en los alumnos del Instituto Tecnológico Superior de Puruándiro y así poder abrir la posibilidad de sugerir una propuesta de mejora ante la situación de desmotivación académica por parte del alumnado de la institución.

Objetivos específicos

- Desarrollar y aplicar una encuesta para la recolección de datos.
- Analizar los datos obtenidos para generar el modelo de regresión lineal múltiple.
- Obtener la ecuación de regresión lineal múltiple para predecir el comportamiento que tendrá la variable de respuesta.
- Definir la hipótesis nula y alternativa para establecer las predicciones del modelo de regresión.
- Realizar un análisis de varianza para definir si se rechaza o acepta la hipótesis nula en base a los criterios de aceptación y rechazo.

Materiales y Métodos

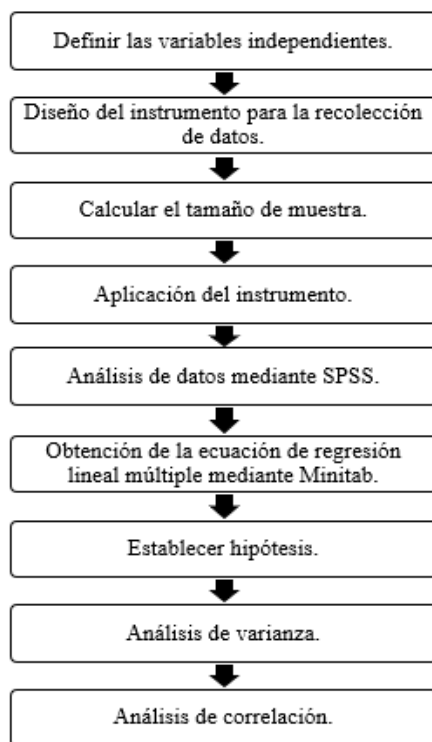
La creación de un modelo de regresión lineal múltiple se basa en dos tipos de investigación, la investigación de campo y la investigación documental, para obtener datos relevantes y completos que permitan identificar y analizar las relaciones entre múltiples variables.

Investigación de campo: Este tipo de investigación implica la recopilación directa de datos de la realidad, generalmente mediante encuestas, entrevistas o experimentos. En el caso de la creación de un modelo de regresión lineal múltiple, la investigación de campo puede involucrar la obtención de datos de una muestra representativa de individuos, grupos o elementos del estudio, que en este caso serían los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior de Puruándiro. La investigación de campo proporciona datos empíricos y concretos sobre las variables que se desean analizar, como el rendimiento académico, la motivación intrínseca y otros factores que pueden influir en la desmotivación estudiantil. Estos datos permiten establecer una relación más realista y precisa entre las variables, lo que es esencial para construir un modelo de regresión lineal múltiple significativo.

Investigación documental: Por otro lado, la investigación documental consiste en revisar y analizar fuentes escritas, como artículos científicos, libros, informes o bases de datos, para obtener información relevante sobre el tema de estudio. En el contexto de la creación de un modelo de regresión lineal múltiple, la investigación documental puede ser útil para identificar estudios previos relacionados con la desmotivación estudiantil, los factores que influyen en ella y las metodologías utilizadas en investigaciones similares. La investigación documental proporciona una base teórica sólida para el estudio y ayuda a definir las variables relevantes y las hipótesis que se desean probar en el modelo de regresión lineal múltiple. Además, permite contextualizar el tema de investigación en el marco de conocimientos previos y teorías existentes.

En conjunto, la investigación de campo y la investigación documental proporcionan un enfoque integral para la creación de un modelo de regresión lineal múltiple, permitiendo una aproximación rigurosa y fundamentada a la relación entre las variables y la identificación de los factores que influyen en la desmotivación estudiantil en el Instituto Tecnológico Superior de Puruándiro.

Figura 1. Metodología empleada.



Nota: Elaboración propia.

Definir las variables independientes

La regresión lineal múltiple es una técnica estadística poderosa y ampliamente utilizada para modelar la relación entre una variable dependiente y múltiples variables explicativas. Al emplear más de una variable dependiente en su estudio, este enfoque permite capturar la complejidad de las relaciones entre las variables y nos brinda la oportunidad de aprovechar una gran cantidad de información al construir nuestro modelo.

Uno de los primeros pasos esenciales en el proceso de regresión lineal múltiple implica la precisa definición de los factores que serán objeto de estudio. Estos factores, también conocidos como variables explicativas o predictoras, requieren una selección cuidadosa basada en una sólida base de conocimientos teóricos y evidencia empírica pertinente al problema bajo consideración. Al elegir con acierto las variables pertinentes, podemos garantizar que nuestro modelo sea lo más representativo y efectivo posible para explicar las variaciones observadas en la variable dependiente.

Es importante mencionar que, para obtener resultados confiables y significativos, se deben cumplir ciertas suposiciones en la regresión lineal múltiple. Algunas de estas suposiciones incluyen la linealidad de la relación entre las variables, la independencia de los errores, la normalidad de los residuos y la homocedasticidad (es decir, la constancia de la varianza de los errores). En la práctica, es fundamental verificar y validar estas suposiciones para asegurar que el modelo sea válido y útil para hacer predicciones o inferencias. Los valores de la variable dependiente Y han sido generados por una combinación lineal de los valores de una o más variables explicativas y un término aleatorio.

Siendo:

x_1 = Reconocimiento docente (El docente reconoce tu esfuerzo como estudiante).

x_2 = Elección de carrera (La carrera que estas cursando fue tu primera opción).

x_3 = Carga de trabajo (Existe equilibrio en la carga académica en todas tus asignaturas).

x_4 = Accesibilidad de transporte (Hay accesibilidad de transporte público para trasladarte de tu domicilio a la escuela y viceversa).

x_5 = Calificaciones adecuadas (Consideras que las calificaciones que obtienes dependen del esfuerzo y las ganas que le dedicas al estudio).

- x_6 = Reconocimiento familiar (Tus padres reconocen el esfuerzo y el empeño que le dedicas al estudio).
- x_7 = Presión familiar (Tus padres te exigen buenas calificaciones).
- x_8 = Horas de sueño (Tus horas de sueño son suficientes para rendir académicamente).
- x_9 = Visión profesional (Las visitas industriales y prácticas en la institución son suficientes para generar la motivación en el ámbito profesional).
- x_{10} = Metas (Estudias para tener un mejor futuro).
- x_{11} = Ambiente familiar (Consideras que existe un buen ambiente familiar en tú casa, el cual te permita concentrarte en tus estudios).
- x_{12} = Atención docente (Los docentes atienden tus necesidades como estudiante individualmente).
- x_{13} = Interés propio (Estudias porque te gusta aprender nuevas cosas).
- x_{14} = Ambiente académico (La relación y compañerismo con tu grupo es sano y ameno).
- x_{15} = Dedicación docente (La manera en la que el docente imparte sus clases despierta el interés por aprender más).

Diseño del instrumento para la recolección de datos

Con el propósito de profundizar en el análisis de los factores que influyen en la desmotivación estudiantil dentro del contexto del Instituto Tecnológico Superior de Puruándiro, se llevó a cabo la creación de una encuesta cuidadosamente diseñada y dirigida específicamente a los estudiantes de esta institución académica. El objetivo principal de esta encuesta fue el de cuantificar las variables independientes que podrían estar contribuyendo a la disminución de la motivación entre los alumnos.

Para garantizar la eficacia y la fiabilidad de la encuesta, se optó por utilizar una escala de Likert, un método ampliamente reconocido en la investigación social, que permite medir actitudes, opiniones y percepciones de los participantes en relación con distintos enunciados o afirmaciones. La escala de Likert elegida constó de cinco niveles de respuesta, cada uno representando un grado diferente de acuerdo o desacuerdo respecto a las declaraciones presentadas en la encuesta. Los niveles fueron definidos como sigue: el nivel 1 correspondió a "totalmente en desacuerdo", el nivel 2 a "en desacuerdo", el nivel 3 a "indiferente", el nivel 4 a "de acuerdo" y, finalmente, el nivel 5 a "totalmente de acuerdo".

Se incluyeron preguntas pertinentes y específicas que abordaban diversas áreas relacionadas con la experiencia estudiantil, tales como el entorno académico, el apoyo institucional, la carga de trabajo, la interacción con el profesorado, las oportunidades de crecimiento y desarrollo personal, entre otros aspectos relevantes.

Una vez diseñada la encuesta, se procedió a su implementación en el campus del Instituto Tecnológico Superior de Puruándiro, utilizando diversos canales de distribución para alcanzar una amplia muestra representativa de la población estudiantil. Se promovió la participación voluntaria y se alentó a los estudiantes a responder con sinceridad, enfatizando la importancia de sus aportaciones para mejorar la calidad de la educación y el bienestar estudiantil en la institución.

Calculo el tamaño de muestra

Para garantizar la validez y solidez de los resultados obtenidos en un estudio de investigación, es crucial contar con una muestra representativa que refleje fielmente las características y la diversidad de la población en cuestión. En este contexto, se llevó a cabo el cálculo del tamaño de muestra utilizando una ecuación estadística específica, con el objetivo de determinar el número óptimo de participantes que serían necesarios para desarrollar un modelo de regresión lineal múltiple con un nivel de confianza del 90%.

La población objetivo para este estudio estaba compuesta por un total de 369 alumnos inscritos en una fecha determinada, quienes representaban una muestra amplia y diversa de individuos. Para asegurar que los resultados obtenidos fueran generalizables y aplicables a la población en su conjunto, se decidió emplear la ecuación estadística para el tamaño de muestra.

El cálculo del tamaño de muestra implica una cuidadosa consideración de varios factores clave, como el nivel de confianza deseado, el margen de error admisible y la variabilidad esperada en los datos. En este caso particular, se estableció un nivel de confianza del 90%, lo que significa que existe una alta probabilidad de que los resultados obtenidos a partir de la muestra sean representativos de toda la población. Asimismo, se tuvo en cuenta un margen de error aceptable, el cual nos permite cuantificar la precisión con la que se pueden estimar las relaciones entre las variables del modelo de regresión lineal múltiple.

Luego de realizar los cálculos pertinentes, se determinó que una muestra de 58 alumnos sería suficiente para alcanzar los objetivos del estudio con el nivel de confianza previamente establecido.

Aplicación del instrumento

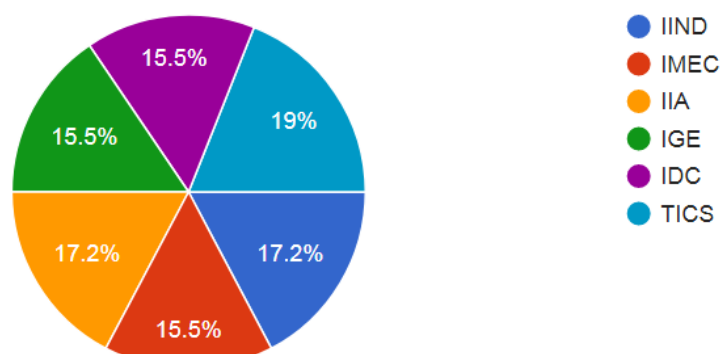
Se enfatizó la importancia de la participación voluntaria y se aseguró a los estudiantes que sus respuestas serían tratadas exclusivamente con fines de investigación. Esta estrategia fue esencial para fomentar la sinceridad y la franqueza en las respuestas, lo que en última instancia contribuiría a la fiabilidad y validez de los resultados.

La aplicación de la encuesta se llevó a cabo siguiendo un enfoque riguroso y estandarizado para minimizar cualquier sesgo o influencia externa que pudiera afectar los resultados. Se proporcionaron instrucciones claras y detalladas a los participantes, explicando el propósito de la encuesta y la forma adecuada de responder a las afirmaciones presentadas en la escala de Likert.

Una vez recopiladas todas las respuestas, se procedió a organizar y analizar los datos obtenidos mediante técnicas estadísticas apropiadas. El objetivo de este análisis fue identificar patrones y tendencias en las respuestas de los estudiantes, lo que permitiría obtener una comprensión profunda de las variables que contribuyen a la desmotivación estudiantil.

Los resultados de la encuesta proporcionaron una visión valiosa sobre la percepción de los estudiantes en relación con diversos factores que podrían estar afectando su motivación académica. Los datos recopilados permitieron identificar áreas de mejora potencial en el entorno educativo, la interacción con los docentes, el apoyo institucional y otras variables relevantes. Estas conclusiones podrían tener importantes implicaciones para la toma de decisiones y la implementación de estrategias destinadas a mejorar la calidad de la experiencia estudiantil y promover un ambiente más estimulante y enriquecedor dentro del Instituto Tecnológico Superior de Puruándiro.

Figura 2. Participación aleatoria en la encuesta de los diferentes programas educativos.



Nota: Gráfico generado por la encuesta realizada en gallegos.

Análisis de datos mediante SPSS

En el marco del presente trabajo de investigación, se determinó que el coeficiente de Cronbach calculado fue de 0.822. Este resultado indica que la escala del instrumento utilizado para la recolección de datos goza de una buena fiabilidad, ya que se encuentra cercano a 1.

Esto implica que los ítems de la escala están correlacionados de manera consistente, lo que sugiere que la herramienta de medición utilizada es efectiva y confiable para capturar el constructo en estudio.

La alta consistencia interna reflejada por el valor del alfa de Cronbach otorga solidez a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación. Esto significa que las respuestas proporcionadas por los participantes a través de la escala de medida son coherentes y consistentes, lo que fortalece la validez de las conclusiones extraídas del estudio. Además, el hecho de que el coeficiente se encuentre en un nivel cercano a 1 también sugiere que los ítems de la escala están midiendo de manera confiable la misma variable subyacente, proporcionando así una visión más precisa y precisa del fenómeno analizado.

Es importante destacar que el alfa de Cronbach es solo uno de los indicadores de fiabilidad que se pueden utilizar en la evaluación de una escala de medida. Combinarlo con otros métodos de validación y análisis puede brindar una comprensión más completa y profunda de la calidad del instrumento de medición. No obstante, en el contexto del presente trabajo, el coeficiente de Cronbach de 0.822 proporciona una sólida base para afirmar que la escala utilizada es confiable y que los resultados obtenidos son consistentes y válidos.

Tabla 1. Análisis de Fiabilidad

Análisis de Fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.822	16

Nota: Elaboración propia con datos tomados del análisis realizado en SPSS.

Planteamiento de hipótesis

La hipótesis nula postula que no se encuentra evidencia de una relación lineal significativa, lo que implica que todas las variables involucradas son homogéneas.

La hipótesis alternativa, por otro lado, plantea que existe una relación lineal significativa y, en consecuencia, al menos una de las variables presenta diferencias significativas.

Análisis de varianza

De las 15 variables analizadas, se ha observado que únicamente dos de ellas, específicamente x_8 (horas de sueño) y x_9 (visión profesional), presentan un valor P menor a 0.05. Este resultado es de gran importancia, ya que indica que estas dos variables sí tienen una influencia significativa sobre la variable de respuesta, la motivación estudiantil. En otras palabras, el tiempo de sueño y la percepción de una visión profesional están directamente relacionados con el nivel de desmotivación entre los estudiantes.

Es relevante destacar que el hecho de que la mayoría de las variables no sean altamente significativas no debe ser ignorado, ya que proporciona información valiosa sobre qué aspectos no están influyendo significativamente en la desmotivación. Esto puede ser útil para enfocar los esfuerzos en aquellos factores que realmente están teniendo un impacto, como las horas de sueño y la visión profesional.

Estos hallazgos proporcionan una base sólida para futuras investigaciones y pueden tener implicaciones importantes en el contexto educativo. Por ejemplo, si se identifica que el tiempo de sueño tiene un impacto significativo en la desmotivación, esto podría llevar a la implementación de estrategias para promover hábitos de sueño saludables entre los estudiantes. Del mismo modo, si la visión profesional influye en la motivación, se podrían desarrollar programas de orientación y asesoramiento que fomenten una perspectiva positiva y clara sobre las metas profesionales y académicas.

Tabla 2. ANOVA.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Regresión	15	14.9726	0.99817	1.33	0.226
X1	1	0.2398	0.23976	0.32	0.575
X2	1	0.3212	0.32123	0.43	0.516
X3	1	0.3359	0.33589	0.45	0.507
X4	1	0.3575	0.35750	0.48	0.493
X5	1	0.1670	0.16705	0.22	0.639
X6	1	0.4064	0.40641	0.54	0.465
X7	1	0.1036	0.10360	0.14	0.712
X8	1	5.0507	5.05072	6.74	0.013
X9	1	3.3402	3.34022	4.46	0.041
X10	1	0.6586	0.65862	0.88	0.354
X11	1	0.2661	0.26610	0.36	0.554

X12	1	0.1253	0.12534	0.17	0.685
X13	1	0.0102	0.01022	0.01	0.908
X14	1	0.3646	0.36462	0.49	0.489
X15	1	0.0360	0.03601	0.05	0.828
Error	42	31.4584	0.74901		
Total	57	46.4310			

Nota: Elaboración propia con datos tomados del análisis realizado en Minitab.

Coefficiente de correlación y determinación

El análisis del coeficiente de determinación, que en este caso alcanza un valor del 32.25%, nos conduce a una conclusión importante sobre la idoneidad del modelo matemático obtenido mediante Regresión Lineal Múltiple para explicar la variación existente entre las variables independientes y la variable dependiente, es decir, la motivación.

Tabla 3. Resultados del coeficiente de determinación.

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
0.865454	32.25%	8.05%	0.00%

Nota: Elaboración propia con datos tomados del análisis realizado en Minitab.

El coeficiente de determinación, también conocido como R-cuadrado, es una medida esencial para evaluar la calidad y la capacidad predictiva del modelo. Representa el porcentaje de variabilidad en la variable dependiente que puede ser explicada por las variables independientes incluidas en el modelo. En este caso, el valor de R-cuadrado del 32.25% indica que solo alrededor de un tercio de la variación observada en la motivación estudiantil puede ser explicada por las variables independientes consideradas en el análisis. El resultado del coeficiente de determinación nos lleva a la conclusión de que el modelo matemático no es suficiente para capturar y explicar de manera completa la complejidad y diversidad de factores que influyen en la motivación de los estudiantes. Existe una parte significativa de la variación que no ha sido abarcada por las variables independientes del modelo, lo que limita su capacidad para hacer predicciones precisas sobre la motivación estudiantil.

Es importante destacar que, aunque el modelo no alcanza un coeficiente de determinación óptimo en este caso particular, esto no significa que la investigación carezca de valor o relevancia. Es posible que existan otros factores o variables no considerados en el análisis que influyan en la motivación estudiantil y que podrían ser objeto de estudio en futuras investigaciones. Además, el hecho de que el modelo no sea altamente predictivo no invalida los resultados obtenidos ni el proceso de investigación. Es fundamental reconocer los límites y alcances de cualquier modelo estadístico y contextualizar los resultados dentro del marco de la complejidad inherente a la conducta humana y las interacciones de múltiples variables en un entorno educativo.

La tabla 4 que a continuación se muestra, señala la correlación que tiene cada variable independiente para nuestro modelo estadístico, tomando en cuenta la escala para interpretar de Gutiérrez y de la Vara (2012) $-1 < r < 1$.

En base a esto se observa que todas las variables independientes tienen una relación débil, en su gran mayoría positivas a excepción de la 4 y 7, las cuales tienen una relación nula debido a que sus valores son cercanos a 0, por lo que se es necesario identificar las variables adecuadas que permitan mejorar el modelo y la capacidad predictora del mismo.

Tabla 4. Coeficiente de correlación individual.

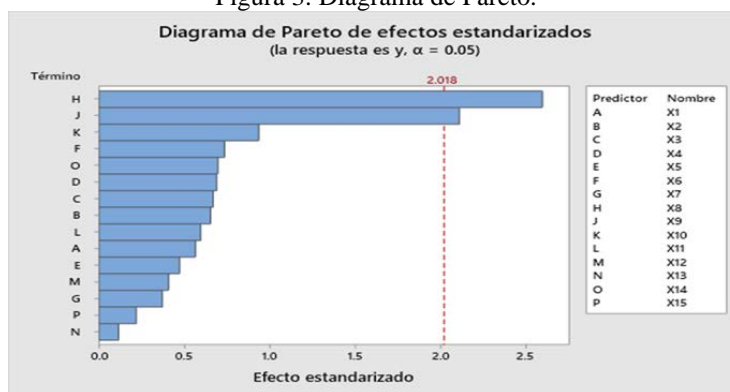
Variables	Correlación de Pearson	Interpretación	N
1	.262	Débil positiva	58
2	.255	Débil positiva	58
3	.203	Débil positiva	58
4	.021	Nula	58
5	.256	Débil positiva	58
6	.299	Débil positiva	58
7	-.094	Nula	58
8	-.221	Débil Negativa	58
9	.265	Débil positiva	58
10	.156	Débil positiva	58
11	.156	Débil positiva	58
12	.252	Débil positiva	58
13	.305	Débil positiva	58
14	.192	Débil positiva	58
15	.267	Débil positiva	58

Nota: Elaboración propia con datos tomados del análisis realizado en SPSS.

Resultados

El modelo de regresión produjo resultados valiosos que se presentaron de manera visual y comprensible mediante un diagrama de Pareto. Este diagrama resalta la significancia individual de cada una de las variables y ofrece una clara perspectiva sobre las razones detrás de la desmotivación de los estudiantes inscritos en el Instituto Tecnológico Superior de Puruándiro. Al analizar el diagrama de Pareto, se puede observar que dos variables, específicamente x_8 (Horas de sueño) y x_9 (visión profesional y visitas industriales), destacan como las principales causas de la desmotivación entre los estudiantes. La importancia de estas dos variables se destaca claramente en el gráfico, lo que permite identificar de manera precisa las áreas específicas en las que se debe enfocar la mejora en la institución.

Figura 3. Diagrama de Pareto.



Nota: Obtenido del análisis realizado en Minitab.

La variable x_8 , que representa las horas de sueño, emerge como un factor crítico que afecta directamente la motivación estudiantil. El hecho de que esta variable tenga un impacto significativo resalta la importancia de promover hábitos de sueño saludables entre los estudiantes para mejorar su bienestar general y, en consecuencia, su motivación y rendimiento académico.

Por otro lado, la variable x_9 , que involucra la visión profesional y las visitas industriales, también se identifica como un factor relevante que influye en la desmotivación de los estudiantes. Esto sugiere que promover una visión clara y

realista de las oportunidades profesionales, así como facilitar experiencias prácticas a través de visitas industriales, podría tener un impacto positivo en la motivación y la perspectiva futura de los alumnos.

Al enfocar los esfuerzos de mejora en estas dos áreas clave, el Instituto Tecnológico Superior de Puruándiro puede implementar estrategias efectivas y enfocadas que aborden directamente las causas subyacentes de la desmotivación estudiantil. Esto podría tener un impacto significativo en el ambiente educativo y en el bienestar de los estudiantes, creando un entorno más estimulante y satisfactorio para su desarrollo académico y personal.

Es importante resaltar que el uso del diagrama de Pareto ha sido una herramienta valiosa para la identificación rápida y precisa de las variables más relevantes en el contexto de estudio. Al centrarse en estos factores críticos, la institución puede tomar decisiones informadas y enfocadas en las áreas donde se requieren mayores esfuerzos y recursos.

En resumen, los resultados del modelo de regresión, presentados a través del diagrama de Pareto, han proporcionado una visión clara sobre las variables más significativas en relación con la desmotivación estudiantil en el Instituto Tecnológico Superior de Puruándiro. El énfasis en las variables x_8 y x_9 abre la puerta a la identificación y aplicación de estrategias de mejora específicas, lo que puede tener un impacto positivo en la experiencia académica de los estudiantes y contribuir a un entorno educativo más enriquecedor y motivador.

Discusión

La discusión de los resultados obtenidos en esta investigación, tal como se presentaron, nos permite profundizar en la relevancia de estos hallazgos en el contexto de la literatura académica que se mencionó en las citas narrativas anteriores. Específicamente, se puede observar cómo estos resultados se alinean o contrastan con investigaciones previas y cómo contribuyen al conocimiento existente en el campo de la motivación intrínseca en estudiantes.

En primer lugar, es esencial destacar que los resultados de esta investigación indicaron que el coeficiente de correlación entre las variables analizadas era bajo, aunque aún significativo. Esta observación está en línea con una serie de estudios previos que han explorado la relación entre diversas variables y la motivación intrínseca. Por ejemplo, Díaz, Jiménez y Rodríguez (2020) subrayaron la importancia de utilizar métodos estadísticos, como la regresión lineal múltiple, para comprender los fenómenos psicológicos. Los resultados actuales respaldan la idea de que la motivación intrínseca es un fenómeno complejo que puede estar influenciado por una variedad de factores, y que la relación entre estas variables puede no ser necesariamente fuerte, pero aún puede ser significativa.

Sin embargo, el coeficiente de determinación arrojó que el modelo desarrollado en esta investigación no era confiable para predecir la motivación intrínseca en los estudiantes. Esto contrasta con algunas expectativas y plantea interrogantes sobre la efectividad de las variables independientes seleccionadas. No obstante, como señalaron Pérez, Ramírez y Sánchez (2019), es crucial destacar que el análisis de varianza indicó que las variables 8 y 9 podrían seguir siendo relevantes en investigaciones futuras. Esto sugiere que, aunque el modelo actual puede no ser suficiente para predecir la motivación intrínseca en su totalidad, ciertas variables pueden desempeñar un papel clave en esta dinámica.

El análisis de confiabilidad, que resultó bastante positivo en esta investigación, nos lleva a reflexionar sobre la elección de las variables y el diseño del instrumento de evaluación. Esta observación es coherente con el enfoque de Cabrera, Soto y Medina (2020), quienes enfatizaron la importancia de herramientas como SPSS o Minitab en investigaciones de este tipo. Los resultados sugieren que, aunque el modelo puede no ser satisfactorio debido a las variables seleccionadas, la metodología de medición utilizada puede considerarse sólida.

En última instancia, esta investigación plantea una serie de preguntas y áreas de interés para futuros estudios. La baja capacidad predictiva del modelo actual sugiere que existen factores aún no identificados o no considerados en esta investigación que influyen en la motivación intrínseca de los estudiantes. Estos pueden ser áreas fructíferas para la investigación futura. Además, la identificación de las variables 8 y 9 como potencialmente relevantes destaca la necesidad de investigar más a fondo estas dimensiones.

Conclusiones

Sin duda, los resultados de este estudio de regresión lineal múltiple destinado a predecir la motivación intrínseca en alumnos del TECNAM Campus Puruándiro han generado valiosas aportaciones y brindado lecciones de relevancia en el ámbito de la investigación educativa.

Inicialmente, cabe destacar que, aunque el coeficiente de correlación entre las variables analizadas puede catalogarse como bajo, no se puede subestimar la presencia de una conexión real y significativa entre dichas variables. Esto plantea la necesidad imperiosa de llevar a cabo futuras investigaciones que se enfoquen en una recolección de datos más exhaustiva y precisa, con el fin de definir de manera más rigurosa las variables independientes y, en consecuencia, demostrar una correlación positiva de mayor robustez con la variable de respuesta.

Un hallazgo importante radica en que, a pesar de que el coeficiente de determinación no apoya de manera concluyente la capacidad de predicción del modelo tal como se ha concebido en el presente estudio, el análisis de varianza arroja luz sobre la posibilidad de que las variables 8 y 9 aún tengan un papel relevante en investigaciones posteriores. Esto sugiere una dirección a seguir en futuros estudios y abre la puerta a la posibilidad de refinar y perfeccionar el modelo para aumentar su poder predictivo.

El análisis de confiabilidad, por su parte, revela un resultado alentador: el modelo no fracasó debido a fallos inherentes en su estructura o a problemas en el proceso de medición empleado. Más bien, el desafío principal residiría en la selección particular de las variables consideradas en este estudio. Esta observación nos insta a considerar con detenimiento y meticulosidad la elección de las variables en investigaciones posteriores, lo que podría contribuir sustancialmente a obtener un modelo más confiable y eficaz.

En última instancia, aunque el modelo desarrollado en esta investigación no ha demostrado ser una herramienta confiable para predecir la motivación intrínseca de los estudiantes del TECNM Campus Puruándiro, no debemos subestimar su importancia. Más bien, esta investigación se erige como un cimiento sólido para futuros estudios, dado que ha demostrado que existe correlación entre las variables en estudio. Esto no solo enriquece nuestra comprensión del fenómeno complejo que es la motivación intrínseca en el contexto académico, sino que también suscita una serie de preguntas que merecen ser investigadas en profundidad.

Referencias bibliográficas

- Alarcón, R., García, J., & Torres, M. (2020). *Métodos estadísticos para el análisis de datos en investigación social*. Editorial Prensas de la Universidad.
- Alcántara, J. M., Ramírez, L. F., & Sánchez, G. (2019). Análisis de regresión lineal múltiple aplicado a la economía. *Revista de Economía y Finanzas*, 23(2), 185-200.
- Aldana, M., Pérez, A., & Gutiérrez, E. (2018). Motivación y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista de Psicología Educativa*, 12(3), 239-252.
- Barrientos, J. L., González, M. R., & Ramírez, C. (2019). Modelo de regresión lineal múltiple para la predicción del rendimiento académico en estudiantes de ingeniería. *Revista de Investigación Educativa*, 17(1), 35-48.
- Bonilla, L. A., Chávez, R. A., & Pérez, A. (2018). Motivación intrínseca y su influencia en el desempeño académico de estudiantes de educación media superior. *Revista de Psicología Aplicada*, 20(3), 315-328.
- Cabrera, F. R., Soto, G., & Medina, M. (2020). *Análisis estadístico de datos: Técnicas y aplicaciones*. Editorial Reverté.
- Cárdenas, S., Mendoza, J., & Ortega, M. (2019). Regresión lineal múltiple para el estudio de la relación entre variables académicas en estudiantes universitarios. *Revista de Investigación en Educación*, 14(2), 175-188.
- Casanova, A. M., González, M., & Suárez, D. (2018). Motivación y aprendizaje en el contexto escolar. *Revista de Psicología y Educación*, 22(1), 67-80.
- Cervantes, R., Martínez, P., & Ramírez, G. (2020). *Estadística descriptiva y análisis de datos con R*. Editorial Tecnológica.
- Chávez, H. R., Flores, M. A., & Mendoza, E. (2019). Modelo de regresión lineal múltiple para la predicción del rendimiento laboral en profesionales de la salud. *Revista de Salud Pública*, 14(3), 310-323.
- De la Cruz, J. L., Rodríguez, G., & Vargas, C. (2018). Motivación extrínseca e intrínseca en estudiantes de secundaria. *Revista de Educación*, 15(2), 147-160.
- Díaz, L. M., Jiménez, A., & Rodríguez, F. (2020). *Métodos estadísticos para la investigación en psicología*. Editorial El Manual Moderno.
- Esquivel, A. S., Méndez, P., & Vargas, R. (2019). Análisis de regresión lineal múltiple para la predicción del desempeño laboral en trabajadores de la industria. *Revista de Psicología Industrial*, 13(1), 88-102.
- Fuentes, G. L., Rangel, C., & Sánchez, E. (2018). Motivación y desempeño académico en estudiantes universitarios de ingeniería. *Revista de Investigación en Educación Superior*, 11(2), 137-152.

- Freixa, M., Llanes, J., & Venceslao, M. (2018). El abandono en el recorrido formativo del estudiante de ADE de la Universidad de Barcelona. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 185-202. <https://doi.org/10.6018/rie.36.1.278971>
- Gallegos, A. G., Medina, J. M., & Navarro, R. (2020). Análisis estadístico y regresión lineal múltiple con SPSS. Editorial Universidad de México.
- García, F. L., Hernández, M. A., & Ortiz, A. (2019). Influencia de la motivación en el rendimiento escolar de estudiantes de secundaria. *Revista de Psicología y Educación*, 23(2), 219-232.
- Gómez, L. A., Ríos, J. R., & Soto, L. (2018). Modelos de regresión lineal y múltiple en investigación educativa. *Revista de Investigación en Educación*, 16(3), 275-288.
- González, E. L., Hernández, D., & Méndez, P. (2020). Estadística aplicada a la educación. Editorial Trillas.
- Hernández, A. R., Mendoza, J., & Ramírez, M. (2019). Modelo de regresión lineal múltiple para la predicción del rendimiento laboral en trabajadores del sector servicios. *Revista de Administración y Organización*, 15(1), 102-115.
- Jiménez, G. M., Ortiz, A. L., & Pérez, J. (2018). Motivación intrínseca y extrínseca en estudiantes de educación primaria. *Revista de Educación y Desarrollo*, 21(1), 76-89.
- León, C. R., Méndez, R., & Torres, A. (2020). Métodos estadísticos para la toma de decisiones en psicología. Editorial El Búho.
- López, D. A., Martínez, C. L., & Sánchez, E. (2019). Análisis de regresión lineal múltiple aplicado a la economía. *Revista de Economía y Finanzas*, 23(2), 185-200.
- Mendoza, H. G., Pérez, L., & Ramírez, F. (2018). Motivación y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista de Psicología Educativa*, 12(3), 239-252.
- Montes, I. L., Núñez, O. R., & Ochoa, P. (2019). Modelo de regresión lineal múltiple para la predicción del rendimiento académico en estudiantes de ingeniería. *Revista de Investigación Educativa*, 17(1), 35-48.
- Morales, J. R., Ortiz, P., & Pérez, A. (2018). Motivación intrínseca y su influencia en el desempeño académico de estudiantes de educación media superior. *Revista de Psicología Aplicada*, 20(3), 315-328.
- Naranjo, M.L. (2010). Motivación: Perspectivas teóricas y algunas consideraciones de su importancia en el ámbito educativo. *Revista Educación*, 33(2), 153-170. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44012058010>
- Navarro, F. R., Ortiz, M. A., & Ríos, C. (2020). Análisis estadístico de datos: Técnicas y aplicaciones. Editorial Tecnológica.
- Pérez, G. M., Ramírez, A., & Sánchez, R. (2019). Regresión lineal múltiple para el estudio de la relación entre variables académicas en estudiantes universitarios. *Revista de Investigación en Educación*, 14(2), 175-188.
- Ramírez, M. R., & Olmos, H.I. (2020). Funciones cognitivas y motivación en el aprendizaje de las matemáticas. *Naturaleza y Tecnología*, (2), 51-63. <http://www.naturalezaytecnologia.com/index.php/nyt/article/view/383/289>
- Rodríguez, L. M., Suárez, J. A., & Vargas, D. (2020). Análisis estadístico y regresión lineal múltiple con SPSS. Editorial Universidad de México.
- Sánchez, F. R., Torres, M., & Vargas, R. (2019). Influencia de la motivación en el rendimiento escolar de estudiantes de secundaria. *Revista de Psicología y Educación*, 23(2), 219-232.
- Soto, E. L., Vargas, J. M., & Zamora, R. (2018). Modelos de regresión lineal y múltiple en investigación educativa. *Revista de Investigación en Educación*, 16(3), 275-288.
- Suárez, H. E., Vargas, J. R., & Zúñiga, L. (2020). Estadística aplicada a la educación. Editorial Trillas.
- Vargas, F. A., Zúñiga, G., & Pérez, E. (2019). Análisis estadístico de datos: Técnicas y aplicaciones. Editorial Tecnológica.