
Entretextos - Artículos/Articles/Pütchi

Revista de Estudios Interculturales desde Latinoamérica y el Caribe

Facultad Ciencias de la Educación. Universidad de La Guajira. Colombia

ISSN: 0123-9333 / e-ISSN 2805-6159, Año: 16 N.º 30 (enero-junio), 2022, pp. 80-105

Este trabajo fue depositado en Zenodo: DOI: doi.org/10.5281/zenodo.6581153

Recibido: 15-12-2021 · Aceptado: 22-03-2022

Estudio descriptivo del rendimiento académico en matemáticas a estudiantes de educación en el nivel superior¹

Descriptive study of academic performance in mathematics in higher education students

*Ju'unajiria a'yatawaa aka'amüinjatü natüjala ekirajaashii jünain
ayaawajia julü'u jikii ekirajaayapülee*

Franklin Rafael Astudillo-Villalba

<https://orcid.org/0000-0002-6748-2783>

franklin.villalba@isfodosu.edu.do

Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña. República Dominicana.

Xavier Antonio Terán-Batista

<https://orcid.org/0000-0002-6821-1408>

xavier.teran@isfodosu.edu.do

Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña. República Dominicana.

Adrian De Oleo-Comas

<https://orcid.org/0000-0002-0269-2472>

adriandoc1999@gmail.com

Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña. República Dominicana.

Resumen

Se expone un estudio estadístico del rendimiento académico de estudiantes en el área de matemáticas. En general, el rendimiento escolar es una problemática que preocupa a muchos países y esta realidad tampoco escapa en República Dominicana. En este estudio se propuso una metodología no experimental y de tipo correlacional cuyas fases fueron, conocer las notas de los estudiantes en asignaturas que comprenden mayor contenido algebraico, realizar la estadística descriptiva de los datos, observar el comportamiento de la variable de estudio como función de distribución, y analizar la correlación de las calificaciones en dos asignaturas específicas del plan de estudio.

Palabras clave: Aprendizaje, matemáticas, método de evaluación, rendimiento escolar.

¹ Agradecemos al Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña (ISFODOSU), por patrocinar nuestro trabajo, mediante su aprobación en la Convocatoria interna de proyectos de investigación de 2019 con código de propuesta VRI-PI-01-2019-009.

Abstract

This research presents a statistical study of the academic performance of students in mathematics subject. In general, school performance is a problem that worries many countries and this reality does not escape the Dominican Republic either. In this study, a non-experimental methodology was proposed, since the data of the variable (grades) not controlled or manipulated and of the correlational type whose phases were, know the grades of the students in subjects that include greater algebraic content, perform the statistics descriptive data, observe the behavior of the study variable as a distribution function, and analyze the correlation of grades in two specific subjects of the study plan.

Keywords: Learning, mathematics, evaluation method, school performance.

Akújia palitpüchiru'u

E'iyatuna achikirü wanee a'yatawaa jüyaawatialu'ujee natüjain ekirajaashii jünain ayaawajia. Jamüsa'a, jütsüin tü atüjalaaka natuma ekirajaashii, wanee kasa pounuapu'usu eke'ejaaka jaa'in na kajapulu'uka wanee mma, tü shiimain münaka yayaa, asawatsü juumain República Dominicana.

Julu'u a'yatawaa tüü oulakünüsü manee a'yatawaaapala nnojoliaajase jian tü katsüinka asanaaya akajatsa'a jukua'ipalu'uin wanee antanajiraaya, eiyatünawoika ma'aka jaa'in, eraajaa jülüjain nakanalüin tepichi jünain wanee karaloutta kaülialu'uka ayaawajia, akuyamajaa e'erawolüin nayuluin na tepichikana, ounajiraa jee jülüja aa'in jameerüin mapeena jia, jüshakajeerülen o jüyaleraajerüin, jee jülüjüüka aa'in jamajiraajeerüle jüma wanee ayuluushi jünainjee piamasü ekirajawaa eeka julu'u karaloutta jikiipu'ujanaka nekirajaaya.

Pütschi katsüinsukat: Atüjalaa, ayaawajia, ayaawatiapala atüjalaa, natüjainpala ekirajaashii.

1. Introducción

Vilches, Bustamante & Álvarez (2018) en su estudio, expresan que “se observa la necesidad de mejorar el rendimiento académico, mediante la intervención sistemática de los elementos centrales del modelo educativo que combina la transmisión de contenidos como el desarrollo de competencias” (p. 4). Dicho esto, se entiende que dentro del aula no todos los estudiantes adquieren conocimientos de la misma manera, en este caso se constituye importante observar la incidencia de un bajo desempeño, ya sea de manera individual o colectiva, para luego utilizar los datos como referencia ante el rol del docente en la elaboración e implementación de estrategias de enseñanza-aprendizaje, nuevos recursos y actividades lúdicas enfocadas a la realidad del estudiante. Tal como afirman Vaca Haro & Estévez (2017):

Los estudiantes que no tienen éxito en el estudio de la Matemática presentan dificultades en su aprendizaje, lo cual hace presumir la existencia de factores que inciden en la obtención de logros académicos importantes. Para favorecer su aprendizaje significativo, los Docentes de Matemática estamos llamados a realizar nuestro trabajo usando diversidad de técnicas interactivas, innovadoras, creativas que propendan a la obtención de un buen nivel de aprendizaje y a la par el fortalecimiento de sus estructuras mentales-cognitivas (291).

En esta investigación se tomó una muestra de 482 estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria Segundo Ciclo del Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña (ISFODOSU) en la República Dominicana, particularmente en los recintos Urania Montás (UM), Luis Napoleón Núñez Molina (LNNM) y Félix Evaristo Mejía (FEM), con el objetivo de hacer un estudio descriptivo y observar el comportamiento de la variable rendimiento académico (calificaciones) de los alumnos en el área de matemáticas, específicamente en Matemática II y Matemática IV entre los periodos 1-2018 y 1-2020. Se seleccionaron estas asignaturas debido a que los contenidos de ambas comprenden aspectos algebraicos del área de las matemáticas, aclarando que la primera de ellas asume gran parte del contenido fundamental para afrontar los tópicos de la segunda. Una vez recibidos los datos, se realiza un estudio estadístico descriptivo utilizando las herramientas de Excel para realizar gráficos circulares, diagrama de barras y de líneas. Luego, basados en el procedimiento de Kolmogórov-Smirnov se estudia la hipótesis de normalidad y se culmina con el análisis de correlación del rendimiento académico de los estudiantes en las asignaturas mencionadas, utilizando las pruebas de Rho de Spearman y Wilcoxon. Finalmente, se describen sugerencias, según los referentes teóricos desarrollados y los resultados del análisis de datos, respecto a la mejora del desempeño académico.

2. Revisión de la literatura

El rendimiento académico basado en las calificaciones que obtiene un estudiante conforma una emisión de juicio que a su vez indica al docente que tan acertadas están siendo las estrategias y métodos de enseñanza-aprendizaje, tener una buena medición del mismo puede ayudar en la propuesta de nuevas maneras de enseñar, por lo que es muy importante para la comunidad educativa en general conocer sobre la estrecha relación entre el rendimiento académico y los diferentes factores que influyen en el mismo, así como la mejor manera de entender y estudiar esta variable (rendimiento académico) con el objetivo de generar aprendizaje significativos al estudiantado.

El estudio del rendimiento académico es clave para la mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje que se llevan a cabo en el aula. Más precisamente, “*El rendimiento académico es considerado un indicador de eficacia y calidad educativa*” (Rodríguez-Pérez & Madrigal-Arroyo, 2016: 27). Si se piensa en el rendimiento académico con base en esta perspectiva se puede considerar el mismo para evaluar la efectividad de las estrategias y métodos de enseñanza-aprendizaje que se desarrollan en un entorno áulico.

Realizar estudios sobre el rendimiento académico no es una tarea sencilla, puesto que en algunos casos hay un gran número de factores que influyen en el mismo, y un nivel de desempeño alto o bajo no se puede atribuir a una sola causa. En palabras de Rodríguez-Pérez & Madrigal-Arroyo (2016) “*el rendimiento académico no solo depende de factores intelectuales, sino también de factores internos como externos al estudiante*” (28). En este sentido, aunque los autores no hacen un estudio profundo de

los factores internos como externos al estudiante, recomiendan como rol de docentes, realizar hipótesis y determinar cuáles elementos inciden ya sea de manera negativa o positiva en las calificaciones de los estudiantes.

Entre otros factores que influyen en el rendimiento académico se encuentra la motivación, los conocimientos previos, el tipo de asignatura, los recursos con los que cuenta el aula, la carga académica, el tiempo de desarrollo de las actividades y otros indicadores más específicos que se pueden desprender de estas, por lo que supone un reto para el maestro determinar en cuál de los mismos, debe poner mayor énfasis dependiendo de la realidad de sus estudiantes.

Rocha, Juárez, Fuchs & Rebolledo-Méndez (2020), encontraron que haciendo uso de nuevos métodos de enseñanza como el STA (Sistema de Tutor Adaptable) se produce una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes. Lo que confirma que hay una relación entre el rendimiento académico y el tipo de estrategias utilizada por los docentes. Aunque si bien existe esta relación sería un error limitar los factores que inciden en el rendimiento académico sólo con base en las estrategias y métodos utilizados por el docente.

Para Bojórquez, Quiroz & Quiroz, citado por Mello Román & Hernández Estrada (2019), sus estudios

(...) prestan una atención especial a las variables afectivas, principalmente las actitudes. El común denominador es la conclusión de que las variables afectivas son tan importantes como las variables cognitivas en su influencia en el aprendizaje, e incluso en la elección de una futura carrera universitaria y hasta en el uso del tiempo libre (2).

Según Cerda, Romera, Casas, Pérez, & Ortega-Ruiz (2017), en su estudio formulan que *“además de los procesos cognitivos y niveles de abstracción propios de su naturaleza disciplinar, la motivación o predisposición hacia las matemáticas interactúa de forma relevante con el rendimiento académico en ella”* (365). También expresan que la predisposición, en particular hacia las matemáticas, resulta ser una variable con mayor peso relativo con respecto al rendimiento académico en dicha asignatura.

Según Mello & Hernández (2019), citando a Ruiz y Ursini, *“varios estudios correlacionan positivamente las actitudes y el rendimiento académico en Matemáticas, así como la autoconfianza, pero intervienen aspectos como los socioculturales y otros”* (2).

Por lo tanto, el docente debe ser crítico y reflexivo en el desarrollo de su práctica educativa y los procesos que se llevan a cabo en el aula. Pero, además, debe guiarse por los instrumentos de evaluación para formar un plan de acción que ayude a mejorar el desempeño académico de los estudiantes. De acuerdo a Lamas (2015), *“el rendimiento varía de acuerdo con las circunstancias, condiciones orgánicas y ambientales que determinan las aptitudes y experiencias”* (316). También expresa, citando a Martí, que:

En el rendimiento académico intervienen factores como el nivel intelectual, la personalidad, la motivación, las aptitudes, los intereses, los hábitos de estudio, la autoestima o la relación profesor-alumno; cuando se produce un desfase entre el rendimiento académico y el rendimiento que se espera del alumno, se habla de rendimiento discrepante; un rendimiento académico insatisfactorio es aquel que se sitúa por debajo del rendimiento esperado. En ocasiones puede estar relacionado con los métodos didácticos. (316)

Uno de los pasos a llevar a cabo para analizar y realizar medidas efectivas sobre el desempeño académico de los estudiantes, se debe tomar como referencia los conocimientos previos y habilidades del estudiante de una determinada área del saber, a través de un pretest o prueba diagnóstica, y luego comparar con los obtenidos una vez se hayan desarrollado los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula, a través de un postest. Al contar con estos datos se puede hacer uso de la estadística para identificar la magnitud de las competencias y habilidades adquiridas basado en las medidas tomadas como referencia anteriormente. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos el docente debe evaluar las estrategias de aprendizajes que utilizó en el aula y tomar en cuenta si las metodologías implementadas hayan motivado a los estudiantes para desarrollar las actividades correspondientes.

Además, la buena relación entre el profesor y el alumno ayuda al joven a sentirse en un ambiente más confiable y seguro. Barrios & Frías (2016) comentan, citando a Yoneyama y Rigby que *“los dos principales elementos que constituyen el clima escolar son: la calidad de la relación profesorado-alumnado y la calidad de la interacción entre compañeros”* (78).

De acuerdo a Bernal-García & Rodríguez-Coronado (2017), expresan que los hábitos de estudio de un estudiante son muy importantes y tienen un gran poder predictivo con respecto al rendimiento académico mucho mayor que sus propias aptitudes intelectuales.

Mato & De la Torre (2010), explican citando a Tsai y Walberg que *“a medida que los grupos poseen unas actitudes más positivas, mejoran su calificación en la asignatura. Asimismo, los estudiantes que pertenecen a los grupos de mejores calificaciones en matemáticas poseen unas actitudes más positivas hacia esta área”* (199). Por lo que al momento de evaluar y definir mejores estrategias que ayuden a producir un mayor rendimiento académico éxito escolar, se deben tener en cuenta las actitudes que ponen los estudiantes a la hora de realizar las tareas correspondientes a la asignatura y que las estrategias propuestas por el docente, estén enfocadas en motivar y cambiar actitudes negativas de los estudiantes hacia las matemáticas.

Atendiendo a lo expuesto anteriormente, el rendimiento académico es el resultado de un conjunto de destrezas, habilidades y competencias que ha desarrollado el estudiante en el transcurso del proceso pedagógico; además, es la respuesta que consigue el alumno, según los objetivos establecidos. Por consiguiente, este no solo se caracteriza por determinar el logro obtenido por el estudiante, sino que evidencia diversos factores que influyen significativamente en él.

Gallo, Adoumieh, Lugo-Jiménez & Martínez-Vargas (2021), concluyeron que el rendimiento académico “*es un fenómeno complejo asociado a factores psicológicos y pedagógicos*” (p. 253). En su trabajo de investigación plantean algunos factores que afectan el rendimiento académico en el siguiente orden de influencia: los logros académicos con los estilos de aprendizaje, los estilos de enseñanza, la autoeficacia, la motivación, la satisfacción, el género y los factores psicosociales, las tecnologías de la información y la comunicación, los factores socioeconómicos y las competencias. Así como ellos, Astudillo-Villalba, Terán-Batista & De-Oleo (2021), expresan que un alto grado de motivación permite una mejoría tanto en el aprendizaje como en el rendimiento académico de los estudiantes, al implementar nuevas estrategias didácticas innovadoras de aprendizaje orientado a las matemáticas.

Por otro lado, Cerda, Salazar, Sáez, Pérez & Casas (2017), manifiestan que el compromiso que tienen los docentes respecto a fomentar la participación en clase y dar retroalimentaciones a tiempo, permite un mejor desempeño de los estudiantes en la asignatura de matemáticas. Y aclaran que:

(...) la responsabilidad del profesor respecto de la elección del enfoque didáctico, la metodología, recursos o actividades, debe tener como meta transversal y permanente el favorecer un espacio propicio para el aprendizaje, flexible y desafiante, que facilite el surgimiento de relaciones dialógicas de mutuo respeto. (155)

De Sixte, Jáñez, Ramos & Rosales (2020), en sus hallazgos de investigación con respecto a la relación existente entre la implicación parental en las prácticas en el hogar y el rendimiento académico de sus hijos concluyen que son contradictorias. Es decir, aparentemente la ayuda de los padres no influye positivamente en su rendimiento. Pero, se necesita de mayor investigación y marcos teóricos comunes para descubrir los misterios de estas relaciones y ayudar de manera más eficaz a los estudiantes en su desarrollo educativo.

Para Lamas (2015), “*el rendimiento escolar es una problemática que preocupa hondamente a estudiantes, padres, profesores y autoridades; y no solo en nuestro país, sino también en otros muchos países latinoamericanos y de otros continentes*” (315). Esta realidad tampoco escapa en República Dominicana. Según los resultados obtenidos en la prueba PISA 2018, la cual mide la habilidad que demuestran los estudiantes de 15 años que asisten a centros públicos y privados para resolver problemas de la vida real, en términos generales, el país obtuvo puntajes promedios de 342 en comprensión lectora, 325 en matemáticas y 336 en ciencias, resultados inferiores a los alcanzados por los países de la OCDE y Latinoamérica que se someten a estas pruebas cada tres años. Por esta problemática, es necesario realizar estudios más profundos del rendimiento académico, en particular en República Dominicana. Como sugiere Edel Navarro (2003), sobre estudiar la importancia del rendimiento académico como variable de estudio.

Es importante destacar que los docentes deberían evaluar su propia práctica e identificar nuevas técnicas y estrategias de enseñanza aprendizaje, acordes a las necesidades de los estudiantes y el centro de estudio en general. Además, ayudaría a

dicho centro de estudio a buscar nuevas medidas en cuanto a su forma de gestión, para lidiar con los inconvenientes que se presentan tanto por parte del alumno como del maestro, convirtiendo este proceso en un acto de renovación continua, en el cual se busca la mejora de los procesos que llevan a cabo en la formación pedagógica y así propiciar aprendizajes significativos.

3. Método

Esta investigación se lleva a cabo en el Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña (ISFODOSU) de la República Dominicana, particularmente en los recintos Urania Montás (UM), Luis Napoleón Núñez Molina (LNNM) y Félix Evaristo Mejía (FEM) los cuales representan la mayor población del instituto de los seis recintos que lo conforman. Adicionalmente, se tiene en cuenta la población del programa Licenciatura en Educación Primaria Segundo Ciclo que se rige bajo la Normativa para la Formación Docente de Calidad en el país (Ministerio de Educación Superior, 2015) que, a pesar de ser creada en 2015, comenzó a aplicarse en el instituto desde el primer cuatrimestre del año 2017; Sin embargo, la carrera elegida como población comenzó en dos de los recintos elegidos FEM y LNNM, mientras en la UM inicio hasta el último cuatrimestre del mismo año. En la Tabla 1 se observa el número de estudiantes por recintos que conforman la muestra. El muestreo utilizado es no probabilístico, en nuestro estudio fue por conveniencia, al elegir los recintos con mayor población, por lo tanto, no es aleatorio, razón por la que se desconoce la probabilidad de selección de los elementos de la población debido a que no se eligieron los estudiantes al azar. (Otzen & Manterola, 2017)

Tabla 1. Muestra de los Recintos

Recintos	Número de Estudiantes
Urania Montás	296
Luis Napoléon Núñez Molina	86
Félix Evaristo Mejia	100
Total	482

Fuente: elaboración propia

En el plan de estudio del programa se tienen en cuenta las asignaturas Matemática II y Matemática IV durante dos años, específicamente en los periodos desde 1-2018 al 1-2020, teniendo en cuenta que el instituto trabaja bajo la modalidad de cuatrimestres. Se seleccionaron estas asignaturas debido a que los contenidos de ambas comprenden aspectos algebraicos del área de las matemáticas que son los más relacionados entre las asignaturas, aclarando que la primera de ellas asume gran parte del contenido fundamental para afrontar los tópicos de la segunda. Además, con base en esta relación se observa la viabilidad del estudio entre los rendimientos académicos de los estudiantes en las asignaturas mencionadas.

A manera de modelo de investigación, el estudio toma como base un enfoque cuantitativo que según Ghauri, Gronhaug y Ragin, citados por Ugalde y Balbastre (2013):

La metodología cuantitativa no se centra en explorar, describir o explicar, un único fenómeno, sino que busca realizar inferencias a partir de una muestra hacia una población, evaluando para ello la relación existente entre aspectos o variables de las observaciones de dicha muestra. (181)

En esta investigación se estudia la calificación de un estudiante como variable significativa del rendimiento académico en las asignaturas de matemáticas que tienen contenido algebraico similar, según el currículo establecido para el programa de Licenciatura en Educación. Cabe resaltar que esta no es el único factor influyente del rendimiento académico, pero se constituye como una variable principal de impacto en el mismo. Según Lamas (2015), el estudio del rendimiento académico de los estudiantes es, por su relevancia y complejidad, uno de los temas de mayor controversia en la investigación educativa, y se le ha dedicado especial atención en las últimas décadas.

En este caso, para la variable elegida, se recolectaron las calificaciones de todos los estudiantes en los recintos mencionados, teniendo en cuenta los diferentes periodos de cuatrimestres durante los dos años, las cuales se encontraban en hojas de cálculo Excel y las mismas fueron suministradas por el coordinador de control y registro del recinto Urania Montás, quien amablemente solicitó a los responsables encargados, las notas correspondientes a los otros recintos para luego enviarlas a nuestro equipo investigador. Por lo que la investigación se define de tipo no experimental ya que no se controlan ni manipulan los datos de la variable; es decir, se hizo el estudio con datos previamente existentes.

A los datos se le realizó un análisis estadístico descriptivo general, observando medidas de tendencia central, medidas de dispersión y utilizando diagramas y gráficas que explican la dinámica de la variable de estudio, después se encontró las medidas de variabilidad (desviación estándar, coeficiente de variación) y medidas de forma (asimetría) con el fin de conocer el rendimiento académico de los estudiantes en cuanto a sus calificaciones. Por otro lado, utilizando la prueba de Kolmogórov-Smirnov se realizó un estudio del comportamiento de la variable como una distribución, para observar si manejaba una tendencia o similitud a la función de distribución normal.

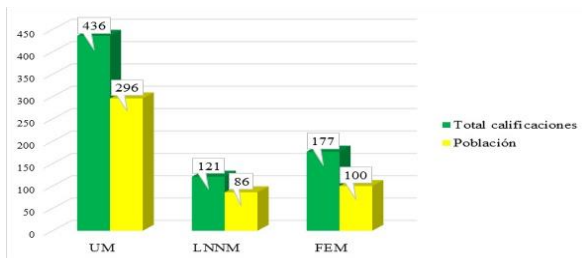
Posteriormente, se plantea un estudio correlacional entre las calificaciones de las asignaturas mencionadas en los tres recintos, para ello, se realizó un análisis no paramétrico utilizando la prueba Rho de Spearman con un nivel de confianza del 95%. Luego, se realizó el test de Wilcoxon para evaluar las diferencias estadísticas entre las calificaciones obtenidas por los mismos grupos (secciones) de estudiantes entre Matemática II y Matemática IV. Todos los análisis se realizaron con el software IBM SPSS Statistics versión 26 (2019).

4. Resultado

4.1 Estadística de las calificaciones

Después de una serie de cálculos minuciosos, para la estadística descriptiva y con el objetivo de observar la media aritmética de los recintos, se observa que el FEM presentó el mayor promedio de calificaciones, para un total de 89 puntos sobre 100, seguido del LNNM con un promedio de 85 puntos sobre 100, mientras que la UM obtuvo un promedio 84 puntos sobre 100. La UM respecto a los otros recintos tiene el promedio más bajo, debido a que su población de estudio fue de 296 estudiantes, para un total de 436 calificaciones entre las asignaturas de matemáticas II y IV, mientras que el LNNM presentó una población de 86 estudiantes para un total de 121 calificaciones y el FEM tuvo una población de 100 estudiantes para un total de 177 calificaciones tal como se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Población y Números de Calificaciones



Fuente: elaboración propia

Como se observa en la tabla 1, la población de estudio en la UM representó el 61% que significa aproximadamente las dos terceras partes del total. Esta condición afecta considerablemente el promedio general ya que el estadístico descriptivo media poblacional depende del tamaño de la muestra.

En este caso, no se deben comparar las medias del LNNM y FEM con la media de calificaciones de la UM, lo que se puede deducir es que, según el tamaño de su población en los períodos entre 1-2018 al 1-2020, el promedio del recinto UM se ha estabilizado en 84 puntos de 100. Sin embargo, el promedio de las calificaciones del LNNM y el FEM son comparables ya que sus poblaciones son cercanas en tamaño, por lo que el FEM entonces ha tenido un mayor promedio que el LNNM.

Otro motivo, que justifica la gran diferencia de la población en estudio entre el LNNM y el FEM de la UM, es que dichos Recintos además de ofrecer las carreras de Licenciatura en Educación Primaria para el primer y segundo ciclo, se encuentran las carreras de secundaria en diferentes áreas del conocimiento y los estudiantes han optado por estudiar más dichas ofertas académicas. Esto ha causado una disminución paulatina de la población de estudiantes en las carreras del Primer y Segundo Ciclo de Licenciatura en Educación Primaria, tanto así que en los períodos desde inicios del 2019 al 1-2020 sólo se han ofertado dos asignaturas de Matemática II y dos de

Matemática IV. En el Recinto UM la población sigue en auge porque a excepción de la Licenciatura en Educación Física, no ofrece carreras para el nivel secundario.

Las calificaciones en el ISFODOSU se expresan por medio de un número entero comprendido de cero a cien (0 - 100). Para aprobar una asignatura se requiere alcanzar al menos el 70%. Según el reglamento académico del instituto, la puntuación obtenida en la calificación definitiva de una asignatura para un estudiante se establece de la siguiente manera, ver Tabla 2.

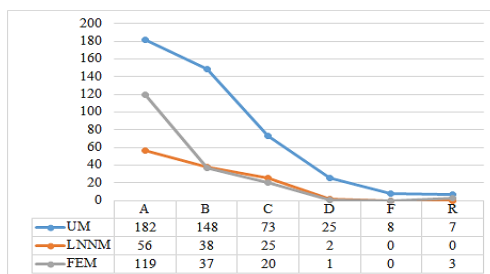
Tabla 2. Categorías en Letras y Escala Numérica de Carreras de Grado

Escala	Letra	Significado
90-100	A	Muy bueno
80-89	B	Bueno
70-79	C	Suficiente
60-69	D	Reprobado
Menos de 60	F	Reprobado
	FI	Reprobado por inasistencia

Nota: elaboración propia

Aunque la calificación “D” indica que la asignatura está reprobada, se le asigna un valor con el fin de obtener un índice cada cuatrimestre. A continuación, en la Figura 2 se muestran las calificaciones de los tres recintos por categorías.

Figura 2. Calificaciones de los Recintos por Categorías



Fuente: elaboración propia

Como se puede observar las calificaciones en la categoría “A” son las que tienen mayor frecuencia en los tres recintos. Las tres rectas son estrictamente decrecientes indicando que el número de frecuencias desde la categoría “A” hasta la “F” disminuyen. Se decide establecer la nomenclatura “R” que no se encuentra en la escala de categorías, para representar el número de estudiantes que han retirado una de las dos asignaturas. Note que el único recinto que no presenta estudiantes que hayan retirado una asignatura es el LNNM, mientras que en la UM se han retirado siete estudiantes y en el FEM sólo tres. También, se puede observar que el mayor número de estudiantes reprobados se encuentran en la UM con 33 entre las categorías “D” y “F”, y aunque los recintos LNNM y FEM suman tres estudiantes reprobados, ningún caso está en categoría “F”.

De acuerdo a la Figura 2 se aprecia que, en la UM el 42% del total de las calificaciones (436) se encuentran en la categoría A, el 34% en la categoría B, el 17% en la categoría C y el 8% han reprobado en la categoría D o inferior. Así mismo, en el LNNM, el 46% del total de las calificaciones (121) se encuentran en la categoría A, el 31% se encuentran en la categoría B, el 21% en la categoría C y el 2% en la categoría D o inferior. De manera similar, en el FEM, el 67% del total de las calificaciones (177) se encuentran en la categoría A, el 21% se encuentran en la categoría B, el 11% en la categoría C y el 1% en la categoría D o inferior. Por lo tanto, el FEM tiene el mayor porcentaje de calificaciones en la categoría A, el LNNM tiene el mayor porcentaje en la categoría C y la UM tiene el mayor porcentaje en las categorías B, D y F.

Al realizar un análisis de dispersión y de medidas de tendencia central de las calificaciones por recintos, se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Algunos Parámetros Estadísticos

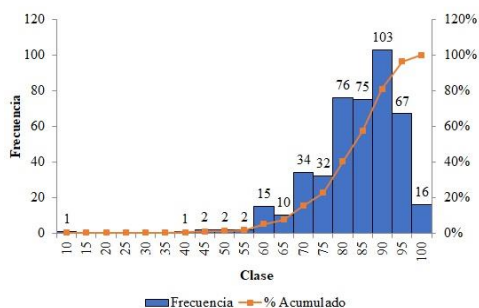
Recintos	Moda	Des. estándar	Máximo	Mínimo	Rango
UM	90	10.96	99	11	88
LNNM	90	8.61	100	60	40
FEM	95	7.53	97	65	32

Fuente: elaboración propia

Observe que la moda en los recintos UM y LNNM coincide en el valor de 90, mientras que la moda en el FEM es de 95. La nota máxima obtenida es de 100 y la mínima de 11. En cuanto al estadístico de dispersión “Desviación estándar”, el valor más alto lo obtuvo la UM. Esto evidencia que las calificaciones de este recinto se encuentran más dispersas en comparación a los otros recintos cuya desviación estándar es mucho menor, y se precisa en el tamaño del rango del mismo recinto. Lo que trae como consecuencia que para tener un nivel de significancia del 95% de las calificaciones con respecto a la media, el intervalo de confianza es mucho más grande. Para la UM el intervalo de confianza a un nivel del 95% de significancia viene dado por [73, 96), esto significa que la mayor cantidad de las calificaciones se encuentran en dicho intervalo, tal como se puede observar en la

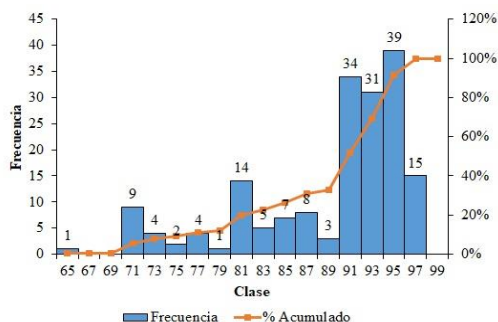
Con respecto al LNNM, el intervalo de confianza a un nivel del 95% de significancia viene representado por [76, 94). Es decir, la mayor parte de las calificaciones con respecto a la media se encuentran en dicho intervalo. Para una mejor comprensión y visualización, se presenta la Figura 4.

Figura 3. Frecuencia de las Notas UM



Fuente: elaboración propia

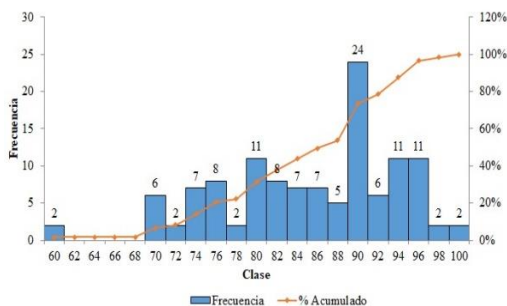
Figura 4. Frecuencia de las Notas LNNM



Nota: elaboración propia

En cuanto al FEM, el intervalo de confianza a un nivel del 95% de significancia viene representado por [81, 97). Es decir, la mayor parte de las calificaciones con respecto a la media se encuentran en dicho intervalo, como se puede observar en la Figura 5.

Figura 5. Frecuencia de las Notas FEM



Nota: elaboración propia

Del análisis anterior, se observa que el intervalo de confianza más pequeño lo tiene el FEM, esto se debe a que el mayor porcentaje de las calificaciones se encuentran en las categorías A y B.

4.2 Estudio de la normalidad de las calificaciones

Debido a que las pruebas paramétricas están basadas en la ley de distribución de la variable que se estudia, se requiere que las variables se distribuyan de forma normal. Por lo tanto, el hecho de suponer que se obtiene una muestra aleatoria con distribución de tipo normal en ocasiones resulta no válido y otras veces la sospecha de que no sea adecuada es difícil de comprobar, por tratarse de muestras pequeñas.

La prueba de Kolmogórov-Smirnov de una muestra se puede utilizar para comprobar si la variable calificación se distribuye normalmente. A continuación, se realiza un test de normalidad para las calificaciones de los distintos recintos usando el estimador no paramétrico de Kolmogórov-Smirnov. Este estadístico, en este caso para la variable observada, es un procedimiento de “bondad de ajuste”, que permite medir el grado de concordancia existente entre la distribución de las calificaciones y la distribución normal, es decir, indica si los datos provienen de una población que tiene la distribución teórica especificada (normal). (Romero-Saldaña, 2016)

Para realizar el análisis mencionado, se utiliza una prueba de hipótesis que nos permita examinar el comportamiento de la distribución de las calificaciones y para ello se tiene la hipótesis nula H_0 y alternativa H_1 , para los recintos en estudio, que se definen de la siguiente manera:

H_0 : Las calificaciones se comportan como una distribución normal.

H_1 : Las calificaciones no tienen un comportamiento de distribución normal.

Se debe tener en cuenta que cuando el valor de la significancia es mayor al valor de $\alpha = 0.05$ se acepta la hipótesis nula, pero cuando es menor se rechaza la hipótesis nula en favor de la hipótesis alternativa o alterna. Para el recinto Urania Montás, se tiene el siguiente resultado para un nivel de significancia del 95%, ver Tabla 4.

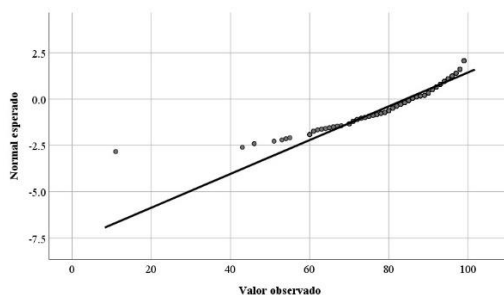
Tabla 4. Prueba de Normalidad Kolmogórov-Smirnov UM

Calificación	Estadístico	Grados de libertad	Significancia
UM	0.116	436	0.000

Nota: elaboración propia

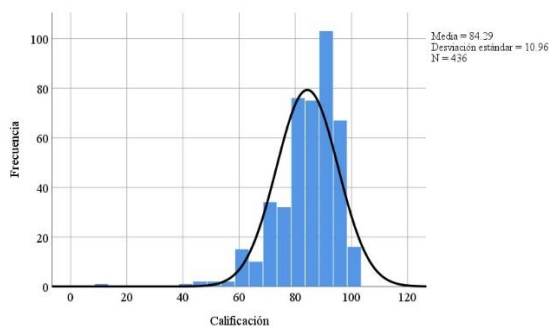
Como se observa el p valor obtenido o significancia es de 0.000, mucho menor a 0.05, afirmando que se rechaza la hipótesis nula en favor de la hipótesis alternativa. Esto quiere decir que con un nivel de confianza del 95% existen diferencias entre la distribución observada y la distribución esperada o teórica (Normal), por lo tanto, la distribución de datos no se asemeja a la distribución normal, concluyendo que se rechaza la hipótesis nula y las calificaciones de las asignaturas de Matemática II y IV en la UM no se comportan de manera normal. Vale la pena aclarar, teniendo en cuenta la Figura 2, para la variable calificación con respecto a la UM, que hay presencia de calificaciones atípicas, en este caso se hicieron los test de normalidad en presencia y ausencia de dichos datos.

Otra manera de representar y observar la normalidad de datos es el gráfico Q-Q, o gráfico cuantil-cuantil, el cual permite analizar si dos variables comparten las mismas características. Cuando los números de observaciones son grandes y provienen de variables con las mismas características, la trayectoria de los puntos dados por las parejas de cuantiles tiende a parecerse cada vez más a un línea recta o línea de tendencia. Si existen discrepancias estadísticas la trayectoria de puntos tendrá desviaciones respecto de la recta de tendencia. Para las calificaciones de la UM, se presenta la Figura 6.

Figura 6. Gráfico Q-Q Normal Calificaciones UM

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar, existen discrepancias estadísticas ya que en gran parte de los puntos o cuantiles su trayectoria tiene desviaciones respecto de la recta o línea de tendencia. Otra comparación importante se muestra en la Figura 7 mediante la representación de la campana de Gauss.

Figura 7. Histograma y Curva de Calificaciones UM

Nota: elaboración propia

En la Figura 7 se aprecia que gran parte de los datos no se comportan como la distribución normal, debido a que algunas barras del histograma se encuentran en escalas muy inferiores o superiores a la trayectoria de la curva. Cabe destacar que esta distribución de calificaciones tiene un comportamiento Leptocúrtico (campana alargada), su coeficiente de curtosis fue de 4.918, superior al de una distribución Normal el cual es 3. Esto indica que la mayoría de los datos se encuentran condensados alrededor de la media, que en este caso es 84. Para esta distribución de las calificaciones, se obtuvo un coeficiente de asimetría de -1.508, el cual indica una cola pronunciada en el lado izquierdo, tal como se observa en el histograma anterior, esto a su vez refleja que parte de las calificaciones se encuentra en dicha cola, y corresponden a los valores inferiores a 60 puntos.

De manera similar, en los recintos LNNM y FEM, se obtuvieron los siguientes resultados para un nivel de significancia del 95%, ver Tabla 5.

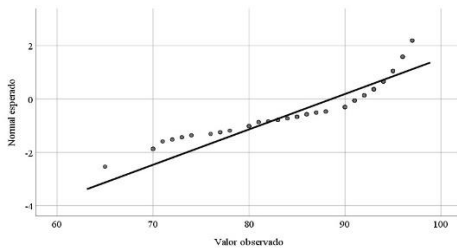
Tabla 5. Prueba de Normalidad Kolmogórov-Smirnov LNNM y FEM

Calificación	Estadístico	Grados de libertad	Significancia
LNNM	0.183	121	0.000
FEM	0.247	177	0.000

Fuente: elaboración propia

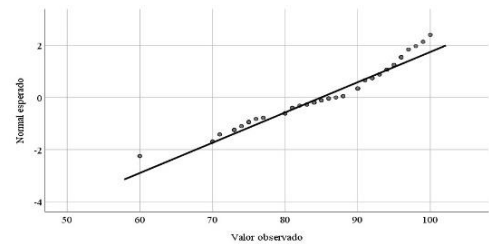
Observe que el valor obtenido o significancia p, para ambos recintos, es de 0.000 y menor a 0.05. Por lo tanto, para un nivel de confianza del 95% existen diferencias entre las distribuciones de calificaciones observadas y la distribución Normal. De manera análoga al recinto UM, las calificaciones de las asignaturas de Matemática II y IV en estos recintos, no tienen comportamiento de distribución normal como se puede observar en los gráficos Q-Q de los recintos FEM y LNNM en la Figura 8 y Figura 9 respectivamente.

Figura 8. Gráfico Q-Q Normal Calificaciones FEM



Fuente: elaboración propia

Figura 9. Gráfico Q-Q Normal Calificaciones LNNM



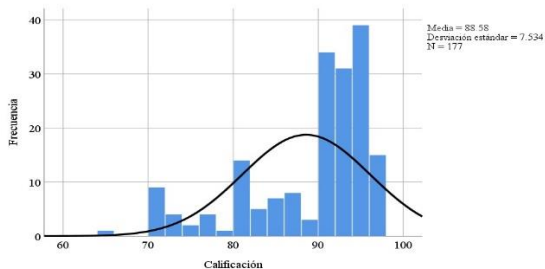
Nota: elaboración propia

Por otro lado, se puede apreciar la discrepancia estadística donde los puntos en su trayectoria tienen desviaciones respecto de la recta o línea de tendencia. Observe que la discrepancia en el FEM es mucho mayor que la del LNNM debido a que sus puntos están más dispersos con respecto a la línea de tendencia; en otras palabras, la variable calificación toma muchos más valores distintos en el FEM que en LNNM, así que los datos no se comportan como la distribución normal.

Para estas distribuciones de las calificaciones del LNNM y FEM se obtuvieron los siguientes coeficientes de asimetría -1.247 y -0.582 respectivamente. Esto refleja que ambas colas están pronunciadas en el lado izquierdo, indicando existencia de valores menores a la media. También se observa que el coeficiente de asimetría del FEM es más leve, pues la cola a la izquierda no es tan pronunciada como la del LNNM, dando a interpretar que tiene menos valores de calificaciones inferiores a la media, como se puede observar en la Figura 10 y Figura 11.

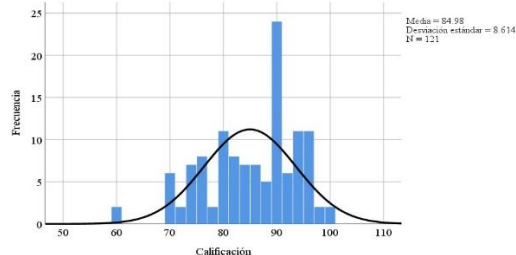
En consecuencia, el estudio realizado indica que la variable calificaciones en los diferentes recintos no tiene un comportamiento similar al de la distribución normal y si se desean realizar comparaciones entre muestras o por categorías, se deben usar estimadores o análisis no paramétricos.

Figura 10. Histograma y Curva de Calificaciones FEM



Nota: elaboración propia

Figura 11. Histograma y Curva de Calificaciones LNNM



Fuente: elaboración propia

4.3 Análisis no paramétrico de las calificaciones

Para conocer si las calificaciones de Matemática II y Matemática IV, para un mismo grupo de estudiantes, tienen similitud se llevó a cabo una correlación de Spearman, los coeficientes de correlación y significancia estadística, para cada uno de los recintos en estudio. Con la finalidad de ver si hay relación directa con las calificaciones obtenidas en la asignatura de Matemática IV y las calificaciones que obtuvieron previamente en Matemática II, teniendo en cuenta esta asignatura como conocimientos previos. Es decir, hay una fuerte dependencia entre el contenido de una asignatura y la otra.

Para ver si esta relación es muy baja, baja, moderada, buena o muy buena, se debe interpretar el valor de Rho de Spearman, de acuerdo a los siguientes niveles de correlación para un nivel de significancia del 5%. (Mondragón Barrera, 2014)

De 0.00 a 0.19 muy baja

De 0.20 a 0.39 baja correlación

De 0.40 a 0.59 moderada correlación

De 0.60 a 0.79 Buena correlación

De 0.80 a 1.00 muy buena correlación

Para esto se formulan las siguientes hipótesis. Como hipótesis nula (H_0) y alternativa (H_1), para los recintos en estudio y se definen de la siguiente manera:

H_0 : No existe correlación entre las calificaciones de Matemática II y Matemática IV.

H_1 : Existe correlación entre las calificaciones de Matemática II y Matemática IV.

En cuanto a la UM se tienen los siguientes resultados, los cuáles se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Correlación Rho de Spearman

		CMatIV	
Rho de Spearman	CMatII	Coefficiente de correlación	.305**
		Sig. (bilateral)	.000
		N	132

Nota: **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). CMatII y CMatIV representan las calificaciones de las asignaturas de Matemática II y IV respectivamente. Elaboración propia.

Como se puede observar, el coeficiente de Rho de Spearman es 0.305, esto indica que existe correlación entre las calificaciones de Matemática II y Matemática IV; sin embargo, si bien existe una correlación entre las calificaciones, esta es baja, es decir, se esperaba que los estudiantes tuvieran un mayor desempeño académico en la asignatura de Matemática IV, teniendo en cuenta que en sus calificaciones previas (Matemática II) un 59.9% representa la categoría A, un 29.9% la categoría B y un 10.2% en la categoría C.

Por su parte en el LNNM se tienen los siguientes resultados, los cuáles se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Correlación Rho de Spearman LNNM

		CMatIV	
Rho de Spearman	CMatII	Coefficiente de correlación	.697**
		Sig. (bilateral)	.006
		N	14

Nota: **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). Elaboración propia.

Se nota que, el coeficiente de Rho de Spearman es 0.697, esto indica que existe buena correlación entre las calificaciones de Matemática II y Matemática IV, es decir, los estudiantes obtuvieron un mayor desempeño académico en la asignatura de Matemática IV.

Por último, para el FEM, se tienen los siguientes resultados que se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8. Correlación Rho de Spearman FEM

			CMatIV
Rho de Spearman	CMatII	Coefficiente de correlación	.402**
		Sig. (bilateral)	.003
		N	53

Nota: **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). Elaboración propia.

En este caso, el coeficiente de Rho de Spearman es 0.402, esto indica que existe una moderada correlación entre las calificaciones de Matemática II y Matemática IV.

A continuación, se realiza la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon a las calificaciones de Matemática II y Matemática IV, para determinar si existen diferencias entre ellas. Si la significancia bilateral es menor a 0.05 se acepta la hipótesis nula, la cual establece que no hay diferencias entre las medidas de las calificaciones.

Para el recinto UM, se tienen los siguientes resultados para la prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

Tabla 9. Contrastes de Hipótesis entre CMatIV y CMatII de la UM

Estadísticos de Prueba	
Z	-4.722
Significancia asintótica (bilateral)	.000

Nota: elaboración propia

En la Tabla 9 se puede observar que el p – valor o significancia 0.000 es mucho menor a 0.05, por lo tanto, para el contraste de hipótesis se rechaza la nula, y las medidas de diferencias entre las calificaciones de Matemática II y Matemática IV son distintas, tal como se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10. Resumen de Contrastes de Hipótesis UM

Hipótesis Nula	Prueba	Sig.	Decisión
La mediana de diferencias entre CMatII y CMatIV es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	.000	Rechace la hipótesis nula.

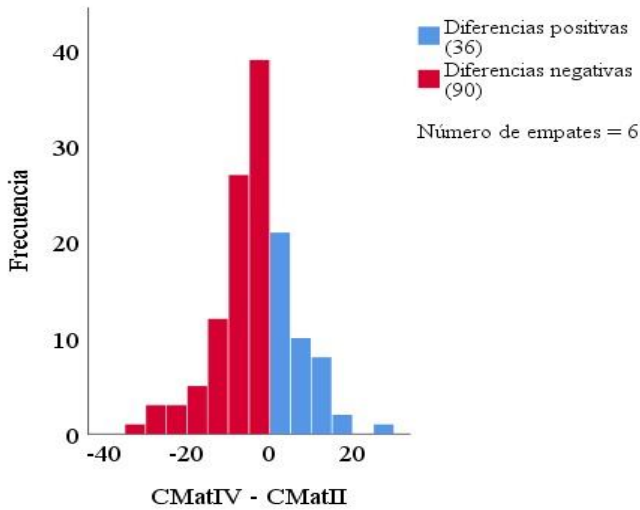
Nota: Se muestran significaciones asintóticas. El nivel es de .050. Elaboración propia.

Para realizar un mejor análisis, sobre esta diferencia entre las calificaciones, se realiza la prueba de signos para ver la frecuencia de diferencias positivas y negativas, tal como se muestra en la Tabla 11 y en la Figura 12.

Tabla 11. Prueba de los Signos: Frecuencias UM

Calificaciones	N	
CMatIV – CMatII	Diferencias negativas ^a	90
	Diferencias positivas ^b	36
	Empates ^c	6
	Total	132

Nota: a. CMatIV < CMatII, b. CMatIV > CMatII, c. CMatIV = CMatII. Elaboración propia.

Figura 12. Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon para Muestras Relacionadas UM

Fuente: elaboración propia

Note que las diferencias negativas superan en 54 a las diferencias positivas, con un 68% del total de las calificaciones, esto hace contraste y se relaciona con los resultados del análisis de correlación de Spearman.

Por otro lado, para el recinto LNNM, se tienen los siguientes resultados para la prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

Tabla 12. Contrastes de Hipótesis entre CMatIV y CMatII del LNNM

Estadísticos de prueba	
Z	-1.367
Significancia asintótica(bilateral)	.172

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 12, el p – valor o significancia 0.172 es mayor a 0.05, por lo tanto, para el contraste de hipótesis se acepta la nula, y las medidas de diferencias entre las calificaciones de Matemática II y Matemática IV son iguales, tal como se muestra en la Tabla 13.

Tabla 13. Resumen de Contrastes de Hipótesis LNNM

Hipótesis Nula	Prueba	Sig.	Decisión
La mediana de diferencias entre CMatII y CMatIV es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	.172	Conserve la hipótesis nula.

Fuente: Se muestran significaciones asintóticas. El nivel es de .050. Elaboración propia

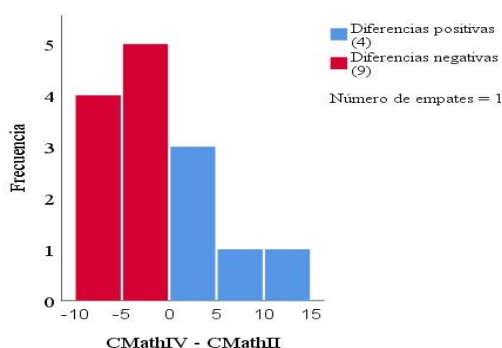
A continuación, se muestra la prueba de signos para ver la frecuencia de diferencias positivas y negativas, tal como se evidencia en la Tabla 14 y en la Figura 13.

Tabla 14. Prueba de los Signos: Frecuencias LNNM

Calificaciones	N	
CMatIV – CMatII	Diferencias negativas ^a	9
	Diferencias positivas ^b	4
	Empates ^c	1
Total	14	

Nota: a. CMatIV < CMatII, b. CMatIV > CMatII, c. CMatIV = CMatII. Elaboración propia.

Figura 13. Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon para Muestras Relacionadas LNNM



Fuente: elaboración propia

Note que las diferencias negativas superan en 5 a las diferencias positivas, pero en este caso la magnitud de las diferencias negativas con respecto a la UM, son menores y esto hace contraste y se relaciona con los resultados del análisis de correlación de

Spearman, el cual indicaba que las calificaciones tenían una buena correlación, y en este caso las diferencias entre calificaciones es cero, tal como lo indica la Tabla 13.

Ahora, para el recinto FEM, se tienen los siguientes resultados para la prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

Tabla 15. Contrastes de Hipótesis entre CMatIV y CMatII del FEM

Estadísticos de prueba	
Z	-.636
Significancia asintótica(bilateral)	.525

Nota: elaboración propia

Como pueden notar, en la Tabla 15, el p – valor o significancia 0.525 es mayor a 0.05, por lo tanto, de manera similar al LNNM, para el contraste de hipótesis se acepta la nula, y las medidas de diferencias entre las calificaciones de Matemática II y Matemática IV son iguales, tal como se muestra en la Tabla 16.

Tabla 16. Resumen de Contrastes de Hipótesis FEM

Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
La mediana de diferencias entre CMatII y CMatIV es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	.525	Conserve la hipótesis nula.

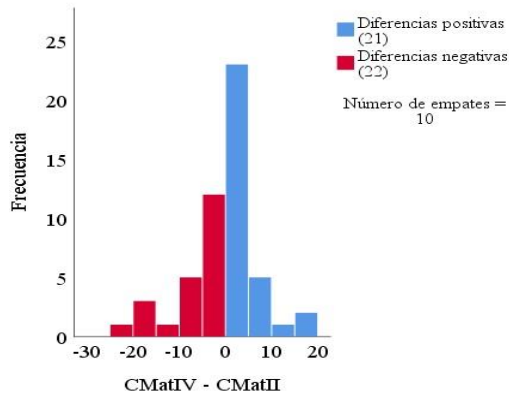
Nota: Se muestran significaciones asintóticas. El nivel es de .050. Elaboración propia.

A continuación, se muestra la prueba de signos para ver la frecuencia de diferencias positivas y negativas, tal como se muestra en la Tabla 17 y en la Figura 14.

Tabla 17. Prueba de los Signos: Frecuencias FEM

Calificaciones	N	
CMatIV – CMatII	Diferencias negativas ^a	22
	Diferencias positivas ^b	21
	Empates ^c	10
	Total	53

Nota: a. CMatIV < CMatII, b. CMatIV > CMatII, c. CMatIV = CMatII. Elaboración propia.

Figura 14. Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon para Muestras Relacionadas FEM

Nota: elaboración propia

5. Discusión y Conclusiones

Los resultados encontrados revelan que los tres recintos donde se realizó el estudio de manera general presentan diferencias mínimas en el promedio de calificaciones, aunque la categoría del promedio sea la misma, ubicando al FEM con el mayor porcentaje, seguido del LNNM y por último la UM, teniendo en cuenta que la UM presenta el mayor número de estudiantes de la muestra trabajada, para un total de 436 calificaciones en ambas asignaturas. Es decir, el porcentaje de la muestra que representa la UM es del 61% del tamaño total estudiado, lo que afecta proporcionalmente al promedio de las calificaciones. Por lo tanto, en relación a estos datos, se recomienda al momento de desarrollar estrategias que proporcionen una mejora significativa en el rendimiento académico, éstas puedan ser aplicables al Recinto Urania Montás.

Por otro lado, el estudio indica que los estudiantes del FEM han tenido un mayor promedio en el rendimiento académico que los demás recintos. En este se muestra una variación porcentual positiva de un 4% comparándose con el LNNM y un 5% cuando se trata de la UM, a diferencia del 1% en la variación porcentual que existe entre los dos últimos recintos. Por lo tanto, se considera prudente indagar sobre las diferencias entre las variables que inciden en el desempeño de los estudiantes que cursan sus licenciaturas en FEM a comparación con los otros dos recintos.

El análisis de dispersión de datos muestra que las calificaciones en la UM se encuentran más dispersas que en los otros recintos lo que trae como consecuencia que el intervalo de confianza sea más grande [73, 96] para tener un nivel de significancia del 95%. Por su parte, en el LNNM las calificaciones abundan en el intervalo [76, 94], mientras que en el FEM están en el intervalo [81, 97] como se puede observar en las figuras 8, 9 y 10 respectivamente. Por consiguiente, para este nivel de significancia, existe una mayor diversidad en el número de calificaciones de la UM con respecto a los otros recintos. Además, se evidencia que en ésta existen calificaciones menores que los

valores mínimos encontrados en el FEM y el LNNM. También se puede observar, según los intervalos de confianza, que en todos los recintos la mayoría de los estudiantes aprobaron ambas asignaturas ubicándose en las categorías (A, B, o C).

En los gráficos Q-Q se pudo apreciar las discrepancias estadísticas en algún recinto más que otro, aunque en todos, la trayectoria de puntos presenta desviaciones respecto a la recta de tendencia. De la misma manera, para todos los casos la representación de campana de Gauss no se ajusta a la de una función de distribución normal.

En el análisis no paramétrico por recintos entre las asignaturas Matemática II y Matemática IV se encontró que para la UM las calificaciones presentan una baja correlación, señalando que C_{MatIV} son significativamente menor que C_{MatII} ; es decir, hay superioridad en las diferencias negativas. En otras palabras, la mayoría de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en el curso de los fundamentos básicos de álgebra (MatII) fueron mejores que las obtenidas en la asignatura donde se utilizan dichos fundamentos (MatIV). En los recintos FEM y LNNM existe una estrecha relación entre C_{MatII} y C_{MatIV} , para el primero de estos hay una correlación moderada, se conserva la hipótesis nula, aceptando que no hay diferencias entre las calificaciones de ambas asignaturas. Mientras el segundo por su parte presenta una buena correlación y acepta de igual manera la hipótesis nula. Por lo tanto, a pesar de que las calificaciones obtenidas por los estudiantes en Matemática II son buenas, ellos mejoraron o mantuvieron esos resultados en el curso de Matemática IV.

En consecuencia, al menos para la UM los índices de calificación por categoría varían discretamente entre una asignatura y otra. En ocasiones una baja en el rendimiento académico puede estar relacionado con los métodos didácticos (Lamas, 2015: 316). Ante estas situaciones, los docentes de Matemática deberían comprometerse a utilizar una diversidad de técnicas interactivas, innovadoras, creativas que propicie la obtención un aprendizaje significativo en los estudiantes y como consecuencia un buen desempeño académico (Vaca-Haro & Estévez, 2017).

Finalmente, se concluye que el análisis del rendimiento académico realizado permite observar el comportamiento de las calificaciones en los 3 recintos con mayor población del Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña. Por consiguiente, ayuda a establecer relaciones en el comportamiento de la variable para las asignaturas Matemáticas II y Matemática IV en cada plantel de estudio. Los datos evidencian que, aunque existen mayores diferencias negativas entre las calificaciones obtenidas en ambas asignaturas, la mayoría de estas se encuentran en el rango de aprobación según las normas establecidas por el recinto que van desde 70 a 100 puntos.

Referencias bibliográficas

- Amiama-Espailat, C., & Mayor-Ruiz, C. (2017). Perfil lector de los estudiantes de secundaria de la República Dominicana. *Ciencia y Educación*, 1(1), 57-67. <https://doi.org/10.22206/cyed.2017.v1i1.pp57-67>
- Astudillo-Villalba, F., Terán-Batista, X., & De-Oleo-Comas, A. (2021). Estudio descriptivo de la motivación del estudiante en cursos de matemáticas a nivel de educación superior. *IPSA Scientia, Revista científica Multidisciplinaria*, 6(3), 60–85. <https://doi.org/10.25214/27114406.1112>
- Barrios Gaxiola, M. I., & Frías Armenta, M. (2016). Factores que influyen en el desarrollo y rendimiento escolar de los jóvenes de bachillerato. *Revista Colombiana de Psicología*, 25(1), 63-82. <https://doi.org/10.15446/rcp.v25n1.46921>
- Bernal García, Y., & Rodríguez Coronado, C. J. (2017). *Factores que inciden en el rendimiento escolar de los estudiantes de la educación básica secundaria*. Bucaramanga: Universidad Cooperativa de Colombia Facultad de Educación. <https://library.co/document/qvlg9n0y-factores-inciden-rendimiento-escolar-estudiantes-basica-secundaria.html>
- Cerda, G., Pérez, C., Romera, E. M., Casas, J. A., & Ortega-Ruiz, R. (2017). Influencia de variables cognitivas y motivacionales en el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes chilenos. *Educación XXI*, 20(2), 365-385. <https://doi.org/10.5944/educxx1.19052>
- Cerda Etchepare, G., Salazar Llanos, Y., Sáez Carrillo, K., Pérez Wilson, C., & Casas, J. A. (2017). Impacto de la percepción de los estudiantes respecto de la convivencia escolar sobre su rendimiento académico en Matemáticas. *Psychology, Society, & Education*, 9(1), 147. <https://doi.org/10.25115/psye.v9i1.470>
- De Sixte, R., Jáñez, A., Ramos, M., & Rosales, J. (2020). Motivación, Rendimiento en Matemáticas y Prácticas Familiares: un Estudio de su Relación en 1o de Educación Primaria. *Psicología Educativa*, 26(1), 67–75. <https://doi.org/https://doi.org/10.5093/psed2019a16>
- Edel Navarro, R. (2003). Factores Asociados al Rendimiento Académico. *Revista Iberoamericana de Educación*, 01-19. <https://doi.org/10.35362/rie3312872>
- Gallo, O., Adoumeh, N., Lugo Jiménez, A., & Martínez Vargas, R. P. (2021). Factores asociados al desempeño académico universitario: tendencias geográficas, temporales y temáticas. *Saber, Ciencia y Libertad*, 16(2), 253–271. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2021v16n2.7173>
- Lamas, H. (2015). Sobre el rendimiento escolar. *Propósitos y Representaciones*, 3(1), 313-386. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2015.v3n1.74>

- Mato, M. D., & De la Torre, E. (2010). Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico. *PNA*, 197-208. <https://www.seiem.es/docs/actas/13/SEIEMXIII-MatoDelaTorre.pdf>
- Mello, J. D., & Hernández, A. (2019). Un estudio sobre el rendimiento académico en Matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21(29), 1-10. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e29.2090>
- Ministerio de Educación Superior, C. y. (2015). *Normativa para la Formación Docente de Calidad en la República Dominicana*. Santo Domingo, República Dominicana: MESCyT. <http://www.inafocam.edu.do/transparencia/index.php/base-legal/base-legal-normativas#>
- Mondragón Barrera, M. (2014). Uso de la correlación de Spearman en un estudio de intervención en fisioterapia. *Movimiento Científico*, 8(1), 98-104. <https://doi.org/10.33881/2011-7191.mct.08111>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://doi.org/10.4067/s0717-95022017000100037>
- Rocha, G., Juárez, J. A., Fuchs, O. L., & Rebolledo-Méndez, G. (2020). El rendimiento académico y las actitudes hacia las matemáticas con un sistema de tutor adaptativo. *El rendimiento académico y las actitudes hacia las matemáticas con un Sistema Tutor Adaptativo*, 14(4), 271-294. <https://doi.org/10.30827/pna.v14i4.15202>
- Rodríguez-Pérez, I., & Madrigal-Arroyo, A. (2016). Rendimiento académico y estrategias de aprendizaje. *Revista de Docencia e Investigación Educativa*, 27. http://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Docencia_e_Investigacion_Educativa/vol2num6/Revista_de_Docencia_e_Investigacion_Educativa_V2_N6_4.pdf
- Romero-Saldaña, M. (2016). Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal. *Revista Enfermería del Trabajo*, 6(3), 105-114. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5633043>
- Ugalde Binda, N., & Balbastre-Benavent, F. (2013). Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *Ciencias Económicas*, 31(2), 179-187. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/view/12730>
- Vaca Haro, A. N., & Estévez, E. (2017). Relación entre el rendimiento académico en matemática y el nivel operativo piagetiano. *Revista Publicando*, 287-301. <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/525/>
- Vilches, M., Bustamante Ubilla, M. A., & Álvarez, A. (2018). Rendimiento académico y evaluación docente. *Revista Empresarial*, 4-11. <https://doi.org/10.23878/empr.v12i46.137>

Biodata

Franklin Rafael Astudillo Villalba: Doctor en Matemáticas, Magister Scientiarum en Matemática, Licenciado en Matemática. Estudios cursados en la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Venezuela.

Xavier Antonio Terán Batista: Magíster en Ciencias Matemáticas, Matemático. Estudios cursados en Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico y Universidad de Cartagena, Colombia.

Adrian De Oleo Comas: Estudiante de término de la Licenciatura en Educación Primaria Segundo Ciclo. Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña (ISFODOSU), República Dominicana