

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
Y DE SISTEMAS

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE  
INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“EL CONECTIVISMO DE SIEMENS EN EL  
LOGRO DE COMPETENCIAS DEL CURSO DE  
MATEMATICA DISCRETA”

AUTOR: Dr. Guillermo Antonio Mas Azahuanche

Período de Ejecución: Del 01 de febrero del 2020 al 31 de Enero del 2021

Resolución de Aprobación N° 763-2019-R

Callao, 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Guillermo Mas Azahuanche".

Aut 2003

## DEDICATORIA

A Dios Altísimo por todo lo que me da.  
A mi familia que constantemente me alienta.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'A. X. G.', located at the bottom center of the page.

## AGRADECIMIENTO

A todos mis alumnos y colegas que han contribuido en la elaboración de esta Investigación, en especial a la Universidad Nacional del Callao, por su apoyo en la investigación

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'A. X. S.', located at the bottom center of the page.

|  |           |
|--|-----------|
| TABLAS DE CONTENIDO .....  | 4         |
| INDICE DE TABLAS.....  | 4         |
| <b>INDICE DE FIGURAS .....</b>   | <b>6</b>  |
| RESUMEN.....   | 7         |
| ABSTRAC .....  | 8         |
| INTRODUCCIÓN .....   | 9         |
| CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....                                | 10        |
| <b>1.1 Descripción de la realidad problemática.....</b>                    | <b>10</b> |
| <b>1.1.1 Estudios y proyectos de investigación .....</b>                   | <b>10</b> |
| <b>1.1.2 Apuntes de metodología y bibliografía sobre metodología .....</b> | <b>11</b> |
| <b>1.1.3 Uso de guías .....</b>  | <b>11</b> |
| <b>1.1.4 Tipo de trabajo .....</b>   | <b>12</b> |
| <b>1.1.5 Tema.....</b>   | <b>12</b> |
| <b>1.1.6 Problema de Investigación (dificultades).....</b>                 | <b>12</b> |
| <b>1.2 Problema de nuestra investigación .....</b>                         | <b>14</b> |
| <b>1.2.1. Problema general .....</b>                                       | <b>14</b> |
| <b>1.2.2. Problemas específicos .....</b>                                  | <b>14</b> |
| <b>1.3 Objetivos.....</b>  | <b>15</b> |
| <b>1.4 Justificación.....</b>  | <b>15</b> |
| <b>1.5 Limitantes.....</b>   | <b>16</b> |
| CAPITULO II MARCO TEÓRICO .....  | 17        |
| <b>2.1 Antecedentes .....</b>  | <b>18</b> |



|   |           |
|---|-----------|
| <b>2.1.1. Nacional.....</b>   | <b>18</b> |
| <b>2.1.2. Internacional.....</b>  | <b>20</b> |
| <b>2.2 Bases Teóricas.....</b>  | <b>23</b> |
| <b>2.2.1. Resumen de la Historia de Números en Sistemas Computacionales..</b> | <b>23</b> |
| <b>CAPÍTULO III HIPÓTESIS Y VARIABLES.....</b>                                | <b>53</b> |
| <b>3.1 Hipótesis .....</b>  | <b>53</b> |
| <b>3.1.1. Hipótesis general .....</b>   | <b>53</b> |
| <b>3.1.2. Hipótesis específicas.....</b>                                      | <b>53</b> |
| <b>3.2 Definición conceptual de las variables .....</b>                       | <b>54</b> |
| <b>3.3 Operacionalización de las variables.....</b>                           | <b>57</b> |
| <b>CAPITULO IV DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>                                  | <b>59</b> |
| <b>4.1 Tipo y diseño de Investigación .....</b>                               | <b>59</b> |
| <b>4.2 Método de investigación.....</b>                                       | <b>60</b> |
| <b>4.3 Población y Muestra .....</b>  | <b>62</b> |
| <b>4.4 Lugar del estudio .....</b>  | <b>62</b> |
| <b>4.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de información .....</b>   | <b>62</b> |
| <b>4.6 Análisis de los datos .....</b>  | <b>62</b> |
| <b>4.7 Procesamiento de los datos .....</b>                                   | <b>62</b> |
| <b>CAPITULO V DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>                           | <b>85</b> |
| <b>5.1 Contrastación de la hipótesis.....</b>                                 | <b>85</b> |
| <b>5.2 Discusión de los resultados .....</b>                                  | <b>89</b> |
| <b>CONCLUSIONES .....</b>   | <b>90</b> |
| <b>RECOMENDACIONES.....</b>   | <b>91</b> |



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 92  
ANEXOS..... 95  
MATRIZ DE CONSISTENCIA ..... 96  
CUESTIONARIO ..... 118



**TABLAS DE CONTENIDO**  
**INDICE DE TABLAS**



|          |  |    |
|----------|--|----|
| Tabla 1  | Tabla de instrumentos de evaluación  | 50 |
| Tabla 2  | Operacionalización de variables competencias matemáticas   | 59 |
| Tabla 3  | Operacionalización de Variables: Conectivismo  | 59 |
| Tabla 4  | Tipo de diseño: cuasi experimental por que se desarrolla en la educación...  | 60 |
| Tabla 5  | Alfa de Crombach (Conectividad).....   | 65 |
| Tabla 6  | Análisis de confiabilidad si se anula uno de los ítems. Conectivismo   | 66 |
| Tabla 7  | Correlaciones: Puntajes de Conectividad y Notas de Matemática Discreta   | 67 |
| Tabla 8  | Estadísticos descriptivos de Primera Nota y Puntajes de Conectividad   | 68 |
| Tabla 9  | Resumen del modelo: de Primera Nota y Puntajes de Conectividad   | 68 |
| Tabla 10 | ANOVA <sup>a</sup> . de Primera Nota y Puntajes de Conectividad  | 68 |
| Tabla 11 | Correlaciones: Puntajes de Conectividad y Notas de Segunda practica de Matemática Discreta.....                              | 68 |
| Tabla 12 | Resumen del modelo <sup>b</sup> Puntajes de Conectividad y Notas de Segunda practica de Matemática Discreta                  | 71 |
| Tabla 13 | : Resumen del modelo <sup>b</sup> Puntajes de Conectividad y Notas de Segunda practica de Matemática Discreta.....           | 72 |
| Tabla 14 | ANOVA <sup>a</sup> Puntajes de Conectividad y Notas de Segunda practica de Matemática Discreta                               | 72 |
| Tabla 15 | Coefficientes <sup>a</sup> RECTA DE REGRESIÓN de Puntajes de Conectividad y Notas de Segunda practica de Matemática Discreta | 72 |
| Tabla 16 | Correlaciones: Puntajes de Conectividad y Notas de Segunda practica de Matemática Discreta                                   | 75 |
| Tabla 17 | Estadísticos descriptivos Puntajes de Conectividad y Notas de Tercera practica de Matemática Discreta                        | 76 |
| Tabla 18 | Resumen del modelo Puntajes de Conectividad y Notas de Tercera practica de Matemática Discreta                               | 76 |
| Tabla 19 | ANOVA <sup>a</sup> Puntajes de Conectividad y Notas de Tercera practica de Matemática Discreta                               | 76 |

|  |    |
|--|----|
| Tabla 20 Coeficientes <sup>a</sup> RECTA DE REGRESIÓN de Puntajes de Conectividad y Notas de Tercera practica de Matemática Discreta ..... | 76 |
| Tabla 21 Correlaciones: Puntajes de Conectividad y Notas de Cuarta practica de Matemática Discreta .....                                   | 79 |
| Tabla 22 Estadísticos descriptivos: Puntajes de Conectividad y Notas de Cuarta practica de Matemática Discreta .....                       | 79 |
| Tabla 23 Resumen del modelo Puntajes de Conectividad y Notas de Cuarta practica de Matemática Discreta .....                               | 80 |
| Tabla 24 ANOVA <sup>a</sup> Puntajes de Conectividad y Notas de Cuarta practica de Matemática Discreta .....                               | 80 |
| Tabla 25 Coeficientes <sup>a</sup> Puntajes de Conectividad y Notas de Cuarta practica de Matemática Discreta .....                        | 80 |
| Tabla 26 Correlaciones Puntajes de Conectividad y Notas finales de Matemática Discreta .....   | 82 |
| Tabla 27 Estadísticos descriptivos Puntajes de Conectividad y Notas finales de Matemática Discreta .....                                   | 83 |
| Tabla 28 Resumen del modelo Puntajes de Conectividad y Notas finales de Matemática Discreta .....  | 83 |
| Tabla 29 ANOVA <sup>a</sup> Puntajes de Conectividad y Notas finales de Matemática Discreta .....  | 83 |
| Tabla 30 Coeficientes <sup>a</sup> RECTA DE REGRESIÓN de Puntajes de Conectividad y Notas finales de Matemática Discreta .....             | 83 |
| Tabla 28 Resumen de todos los resultados hallados (recta de regresión, $r^2$ ) para cada una de la practicas .....                         | 86 |



## INDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 Recta de Regresión de Primera Nota y Puntajes de Conectividad .....  | 69 |
| Figura 2. Recta de Regresión de Segunda Nota y Puntajes de Conectividad ..... | 73 |
| Figura 3 Recta de Regresión de Tercera Nota y Puntajes de Conectividad.....   | 77 |
| Figura 4 Recta de Regresión de Notas finales y Puntajes de Conectividad.....  | 84 |



## RESUMEN

El objetivo principal de la investigación fue determinar la influencia del Conectivismo de Siemens en el logro de competencias del curso de Matemática Discreta en la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao, obteniéndose la estructura base de un proyecto de investigación y a partir de ello comenzamos a desarrollar con detalle nuestro proyecto de investigación.

La metodología que se utilizó el diseño Cuasi experimental y nuestra muestra fue los 27 estudiantes que asistieron con regularidad y recibieron el nuevo método de George Siemens repartida en 10 factores a quienes se les aplicó un cuestionario el cual se comparó con las competencias de Matemática Discreta y se evaluó con sus notas. Se utilizó el software SPSS V27 para hallar la correlación y regresión de nuestras dos variables El Conectivismo de Siemens y las Competencias de Matemática Discreta. Las clases que recibieron nuestros estudiantes fue de clase invertida asistida por computadora en clase remota para estos tiempos del COVID – 19. Se aplicaron cuatro controles y se miró el comportamiento del Conectivismo de Siemens en las competencias de Matemática Discreta.

Palabras Clave: Conectivismo, Competencias, Matemática Discreta.



## **ABSTRAC**

The main objective of the research was to determine the influence of Siemens Connectivism in the achievement of competencies of the Discrete Mathematics course at the Professional School of Industrial and Systems Engineering of the National University of Callao, obtaining the base structure of a research project and from this we began to develop our research project in detail.

The methodology used was the Quasi-experimental design and our sample was the 27 students who attended regularly and received the new George Siemens method divided into 10 factors to whom a questionnaire was applied which was compared with the competencies of Discrete Mathematics and he evaluated himself with his grades. The SPSS. V27 software was used to find the correlation and regression of our two variables Siemens Connectivism and Discrete Mathematics Competencies.

The classes our students received were computer-assisted inverted class in remote class for these times of COVID - 19. Four controls were applied and the behavior of Siemens Connectivism was looked at in the Discrete Mathematics competitions.

Key Words: Connectivism, Competences, Discrete Mathematics.



## INTRODUCCIÓN



La presente investigación educativa titulada: “El conectivismo de Siemens en el logro de competencias del curso de Matemática Discreta”, tiene como objetivo principal, determinar la influencia del Conectivismo de Siemens en el logro de competencias del curso de Matemática Discreta en la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao.

El Conectivismo es una nueva técnica de aprendizaje en un esquema colaborativo en la web y de organización en su auto aprendizaje en el logro de competencias del curso de Matemática Discreta en la FIIS-UNAC, para conseguir este objetivo tomaremos como punto de partida los datos del silabo entregado virtualmente a los estudiantes y trabajaremos con el aula virtual de nuestra universidad, las páginas Webs de información de nuestro curso que nos pueden servir de antecedentes de la investigación en donde el docente es un facilitador para lograr las competencias del curso en tiempo real.

El indicador a medir en la presente investigación es encuestas y las notas del curso en donde aplicaremos Conectivismo y analizaremos la Competencias de Matemática Discreta. La población está compuesta por 27 estudiantes.

El tipo de investigación es aplicada, con un diseño Cuasi-experimental. Y para la recopilación de los datos se utilizará cuestionarios y pruebas bien elaboradas que serán tomadas en la plataforma virtual de la FIIS UNAC.

Nuestro trabajo ha cobrado mucha importancia por la coyuntura actual porque se ha elaborado en tiempos del COVID – 19 en donde hemos tenido que virar la propuesta inicial y ahora tomamos una sola muestra de manera intencional de 27 estudiantes de Matemática Discreta del IV ciclo de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



### 1.1 Descripción de la realidad problemática

Hoy en día la forma de enseñanza aprendizaje se enfrenta al enorme reto donde la TIC nos ayudaran a satisfacer las demandas y desafíos de las clases remotas en tiempos del COVID - 19. Este entorno cada día adquiere más importancia, porque para ser activo en el nuevo espacio social se requieren nuevos conocimientos y destrezas que deben ser aprendidos en los procesos educativos virtuales con ayuda de simuladores educativos.

Las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones están transformando la sociedad, y en particular los procesos educativos.

El teléfono, la radio y televisión, el dinero electrónico, las tecnologías multimedia y la realidad virtual (las plataformas virtuales, las aulas virtuales, las conferencias en línea) son tecnologías en esta nueva coyuntura.

En la práctica de la docencia universitaria, hemos observado que nuestros alumnos en sus diferentes fases del proceso educativo, continuamente tienen dificultades que, en muchos casos, no los superan; especialmente en Matemática Discreta que debe tener clases teóricas, clases prácticas y Laboratorio y nuestro curso en la FIIS-UNAC no hay Laboratorio, este es un curso muy amplio que tiene muchos temas donde todos ellos se basan en la teoría de números, grafos y árboles y todos los temas tiene una cadena de pre-requisitos los cuales si no tienen las competencias necesarias para seguir avanzando origina frustración cuando jalen el curso y termina en el abandono de la carrera y/o la deserción.

En la actualidad vivimos en un régimen que tiene que ver con el modo de transmitir y guardar información y para los académicos es difícil seguir el paso a los fenómenos sociales y comunicacionales de internet en donde el Conectivismo de George Siemens es un sistema colaborativo que nos servirá para aprender ejercicios complejos y completar el aprendizaje de nuestro curso, además aquí se abordan temas de gran interés de su carrera como es la teoría de números y

criptografía se usa en Seguridad Informática, árboles y búsqueda en base de datos y otros.

### **1.1.1 Estudios y proyectos de investigación**

Dificultades

Adaptarse al nuevo reto de enseñanza aprendizaje online con trabajo remoto donde el estudiante es gestor de su propio aprendizaje y el docente es facilitador y tutor en tiempo real en tiempos del COVID - 19.

Impartir conocimientos nuevos básicos y teóricos con ejercicios de aplicación a mano, para luego hacer la simulación con software educativo adecuado.

A menudo, el estudiante enfrenta al aprendizaje de Matemática Discreta, sin estar familiarizado con el uso de algoritmos, softwares y paquetes, hay necesidad de emplear técnicas de búsqueda de información para ampliar los contenidos ofrecidos por el profesor.

Necesidad de eliminar el aprendizaje basado en el estudio mecánico y fomentar métodos adecuados método de estudio para lograr las competencias de Matemática Discreta de manera virtual.

### **1.1.2 Apuntes de metodología y bibliografía sobre metodología**

Dificultades

Los estudiantes consultan poco y nada los textos (apuntes y libros) de metodología de la investigación (MI) y de las otras materias del área metodológica. En la nueva forma de enseñanza aprendizaje el estudiante tiene que ser gestor de su propio aprendizaje y el docente un facilitador.

Necesidad de conocer la importancia de leer la bibliografía virtual complementaria de Matemática Discreta que señala el profesor.

### **1.1.3 Uso de guías**

Dificultades

Existen numerosas guías para realizar trabajos de investigación. Su empleo es siempre muy positivo.

En nuestro Sistema no hay una guía de clase virtual de manera amigable la

enseñanza - aprendizaje de la Matemática Discreta y de acuerdo al silabo trabajaremos con la Aritmética Entera, Aritmética Modular y Circuitos Combinatorios y los estudiantes no están familiarizados con los paquetes el ArTeM y el Karnaugh Minimizer en donde la enseñanza-aprendizaje de la Matemática Discreta con estos programas de simulación hace que el aprendizaje sea más amigable y lograremos las competencias que nuestro curso requiere con los cuales se ejecutaran ejercicios y/o problemas de todos los niveles de dificultad, para ello debemos tener bibliografía virtual.

No hay una guía de cómo se elabora una clase invertida y evaluaciones en línea.

#### **1.1.4 Tipo de trabajo**

Dificultades

Ausencia de estrategias para elaborar trabajos virtuales de calidad.



#### **1.1.5 Tema**

Dificultades

Necesidad de conocer la importancia de realizar las tareas virtuales académicas requeridas de los temas de Matemáticas Discreta cuanto antes.

Falta de interés por dominar completamente los contenidos de una materia.

#### **1.1.6 Problema de Investigación**

Dificultades

Al pensar en trabajos de investigación de Matemática Discreta los alumnos consultan poco y/o nada los textos, con El Conectivismo estamos promoviendo en el estudiante investiguen ya que se les dará una base de datos de consulta y ellos podrán interactuar a través de la Web y las redes sociales en sus grupos de interés resolver ejercicios complejos y consigan las competencias de nuestro curso.

Hay pocos trabajos de Conectivismo en tiempo real como metodología de

aprendizaje de las Matemáticas para desarrollar ejercicios y/o problemas para ello usaremos mi libro “El aprendizaje de Teoría de Números con ArTeM y el Conectivismo de Siemens”

Hace falta horas de Laboratorio en el curso de Matemática Discreta de la FIIS-UNAC para llevar a cabo la aplicación de nuestro aprendizaje para lograr las competencias de nuestro curso y se hizo entrega de DVDs, páginas Webs del curso, los softwares educativos el ArTeM y el Karnaugh Minimizer y separatas teóricas prácticas de mi autoría.

Ausencia de planificación y organización del auto aprendizaje Matemático.

Necesidad de aplicar los temas de nuestro curso a situaciones reales.

Necesidad de adaptarse a la enseñanza aprendizaje en trabajo remoto los conocimientos de Matemática Discreta en tiempos del COVID - 19.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Arturo', is centered on the page.

## **1.2 Problema de nuestra investigación**

### **1.2.1. Problema general**

PG: ¿De qué manera el Conectivismo de Siemens influye en el logro de competencias del curso de Matemática Discreta de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao?

### **1.2.2. Problemas específicos**

P1: ¿Cuál es el efecto del Conectivismo de Siemens en cada uno de los Capítulos del curso de Matemática Discreta Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao?



### 1.3 Objetivos

#### 1.3.1. Objetivo general



OG: Establecer la influencia del Conectivismo de Siemens influye en el logro de competencias del curso de Matemática Discreta de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao.

#### 1.3.2. Objetivos específicos

OE1: Determinar el efecto del Conectivismo de Siemens en cada uno de los Capítulos del curso de Matemática Discreta Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao.

### 1.4 Justificación

OE1: En la actualidad los estudiantes deben aprender más en menos tiempo, porque los espacios sociales se han ampliado. Lo cierto es que el entorno digital emergente exige diseñar nuevas acciones educativas, complementarias a las ya existentes y el Conectivismo de Siemens nos ayudara a lograr las competencias que requiere el curso.

Por esta razón proponemos como solución la implementación del aprendizaje de la Matemática Discreta con paquetes informáticos educativos llevando a la práctica los procesos de enseñanza-aprendizaje en los diferentes medios computacionales en los que nuestros alumnos se desenvuelven como es la Webs, el aula virtual de nuestra universidad y el centro de cómputo de la facultad y las redes sociales como medio de aplicación de la metodología de Siemens.

La importancia de nuestro trabajo radica en la identificación de los principales problemas que afrontan los estudiantes cuando usan los simuladores educativos en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática Discreta cuyos ejercicios propuestos serán basándose en hechos reales los cuales ayudarán a desarrollar un pensamiento constructivo, intuitivo, creativo y crítico en el alumno.

## **1.5 Limitantes**

Una de las limitantes de la investigación, es que no se cuenta con algoritmos estándares de investigación y nuestro curso de Matemática Discreta no cuenta con horas de Laboratorio.

### **1.5.1 Teórico**

Una limitante podemos ubicarla en la poca bibliografía encontrada en la Biblioteca Especializada de la FIIS de Matemática Discreta; y no existen antecedentes de investigación referidos a la temática investigada por lo que se consultó otros medios virtuales y se utilizaron aquellos más relacionados a las variables de estudio.

### **1.5.2 Temporal**

Investigación se realizó en un periodo de tiempos del COVID – 19, donde las clases son virtuales con trabajo remoto em tiempo real.

### **1.5.3 Espacial**

El poco equipamiento y laboratorios con los que cuentan las Facultades de la UNAC, hacen dificultoso que los investigadores hagan uso permanente de los equipos de laboratorio



## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'A. X. S.', is centered on the page.

## 2.1 Antecedentes



### 2.1.1. Nacional

Gutiérrez (2007) en su tesis titulada “Aplicación del software educativo y su contribución en el desarrollo de la capacidad para la resolución de problemas en la enseñanza de la matemática de la institución educativa de mujeres “Edelmira del Pando”, UGEL 06- vitarte-2007”, concluyo: Se determinó que la aplicación del software Educativo en la enseñanza de la Matemática permite mejorar la capacidad de resolución de problemas en las alumnas del 3° grado de la I.E.M Edelmira del Pando, UGEL 06-VITARTE 2007, ofreciendo tres ventajas: (a) Proporciona oportunidades de considerar varias imágenes, rasgos y problemas; (b) Permite a los estudiantes percibir los eventos en movimientos dinámicos (c) Permite a los estudiantes desarrollar las habilidades de patrones de reconocimiento relacionados a las señales visuales y auditivas. La aplicación del software educativo nos ha permitido comprobar su eficiencia y eficacia en el desarrollo de la investigación, así tenemos que en la evaluación de entrada, el grupo de control y el grupo experimental iniciaron en igualdad de condiciones, en la evaluación de proceso se observó una ligera mejoría en el grupo experimental. En la evaluación de salida observamos ya el valor del uso del software educativo, estableciéndose una diferencia significativa a favor del grupo experimental, lo cual nos permite afirmar que el uso del software educativo permite mejorar el nivel de desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos. El software educativo resulta efectivo puesto que contribuyo a mejorar el rendimiento escolar en las alumnas a través de su uso continuo. El software fomenta el trabajo en grupo y el autoaprendizaje guiado. Los roles de los profesores y alumnos cambian, tomando estos un papel más activo. La aplicación del programa educativo en la resolución de problemas matemáticos en el tercer año de educación secundaria resulto ser muy efectivo, puesto que las alumnas tienen mayor ámbito de exploración, y puede retroalimentar su aprendizaje con ejercicios propuestos y resueltos.

Rojas (2015) en su tesis doctoral titulada “Influencia de la metodología

innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones, en la media de evaluación de competencias a nivel de pre grado en la Universidad Ricardo Palma”, su objetivo fue determinar si la metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones , aprendiendo a hacer de modo funcional y natural con estudio de mercado con conectivismo, con técnica adaptativa y estilo visual-kinestésico, influye de manera significativa en la media evaluación de competencias a nivel de pre grado en la Universidad Ricardo Palma, realizando una investigación de tipo experimental puro con los alumnos del curso Comunicaciones Móviles (Facultad de Ingeniería-Universidad Ricardo Palma). Para la validez interna y para la validez externa con los alumnos de Comunicaciones Inalámbricas (Facultad de Ingeniería y Arquitectura Universidad de San Martín de Porres) y de Comunicaciones Móviles (Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica-UNM San Marcos), en las tres universidades con sílabos similares y en los tres casos: Un grupo experimental, con integrantes elegidos al azar (RG<sub>1</sub>), un grupo de control, elegidos al azar (RG<sub>2</sub>), con manipulación (X) sólo al grupo experimental, con pos pruebas simultáneas “O<sub>1</sub>” y “O<sub>2</sub>” respectivamente. Llegando a las conclusiones siguientes: (a) La metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones, en la media de evaluación de competencias influye de manera significativa en vista de los resultados obtenidos con validez interna y externa. (b) Se puede concluir que el Estudio del Mercado de las Telecomunicaciones, es de vital importancia para la correcta aplicación de la Metodología de Enseñanza Innovadora investigada. (c) Se ha evidenciado la gran contribución del conectivismo en la enseñanza-aprendizaje de las telecomunicaciones en Educación Universitaria. (d) Se ha evidenciado que, si el docente está actualizado en tecnologías, en nuevos servicios, en saber dónde encontrar información y en métodos y técnica de enseñanza-aprendizaje para la Educación Superior Universitaria en temas de telecomunicaciones, en cada sesión mantendrá motivado a los estudiantes, lo que redundará en el interés por los temas y en consecuencia aprende de manera significativa. (e) Se ha evidenciado que el estudiante adquiere competencias útiles para el ejercicio profesional, y que



la metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones les proporciona bases sólidas para adaptarse a los cambios, aprender a argumentar y a tener pensamiento crítico. (f) La metodología innovadora de enseñanza investigada, tiene bases en el paidocentrismo, incluyendo las novedades para la evaluación de competencias y en particular la auto evaluación.

### **2.1.2. Internacional**

En México Salazar (2014) en su trabajo de investigación: El aprendizaje por competencias y la formación del docente universitario, un análisis desde la perspectiva teórica del conectivismo, su objetivo fue analizar el aprendizaje bajo el enfoque por competencias y la formación docente en el contexto de la universidad pública en México, para realizar una interpretación desde la perspectiva teórica del conectivismo de George Siemens, tomando como referentes teóricos elementos como la innovación y el uso de TIC, el aprendizaje 2,0 y los objetos de aprendizaje, buscando discernir sobre aspectos de la educación universitaria en la que el estudiante es el principal protagonista y el profesor asume su rol de guía o mediador. Manifestó que el conocimiento conectivo se apoya en la premisa de que vivimos en un mundo interconectado ya que funcionamos como un todo integrado, no aislado, donde el conocimiento no es pertenencia de una persona, sino de una sociedad conectada que comunica y comparte tanto en las formas tradicionales de educación como en la educación virtual. La educación universitaria transita entre unas vorágines de paradigmas, enfoques, teorías y proyectos; cualquiera que sea la base teórico-metodológica que se utilice para analizar el aprendizaje y la enseñanza, las dos figuras centrales son el estudiante y el profesor. La educación por competencias se enmarca en el desarrollo de la persona y es una acción progresiva ininterrumpida, que se plantea se prolongue toda la vida, como un acto consciente e incluso planeado, a este escenario hizo su arribo la revolución tecnológica de la era digital, internet, por ejemplo, es un medio para acceder al conocimiento y crear objetos de aprendizaje, propicio para la flexibilidad que debe caracterizar al aprendizaje 2,0.



En Granada, España Gámiz (2009) en su tesis doctoral titulada Entornos virtuales para la formación práctica de estudiantes de educación, experimentación y evaluación de la plataforma aulaweb, su objetivo fue mejorar la calidad del periodo de prácticas usando el entorno virtual de formación aulaweb, pretendió utilizar y aprovechar las nuevas tecnologías basadas en internet para conseguir ofrecer una serie de herramientas flexibles e interactivas de apoyo al aprendizaje a un gran número de estudiantes que están formándose en las instituciones de educación. Para el desarrollo de su investigación la metodología usada fue cuantitativa y descriptiva para describir los hechos y características de la población de interés de forma objetiva y comprobable, dándole una visión una visión general de la situación acercándose al escenario educativo y profundizar a través de un análisis cualitativo. Llegando a las siguientes conclusiones: Los estudiantes destacan las herramientas de comunicación que el entorno proporciona como son el foro y el chat, piensan que representan una oportunidad para poder tener contacto con compañeros, supervisor y tutores con los que intercambian sus experiencias y comparten sus primeros momentos en la profesión. Es una manera de tener un contacto diario que de otro modo sería imposible debido a la distancia física entre ellos. Se establece también una relación directa entre supervisor y estudiante que es muy importante en su desarrollo y en el seguimiento del prácticum. Además, valoran el hecho de que los mensajes que se escriben queden almacenados para posterior consulta y reflexión, es importante que sean conscientes de esta característica del foro ya que esto les lleva a llegar a niveles más profundos en las reflexiones sobre su práctica y a poder contrastarlos con los demás compañeros. Destacan la comodidad y secuenciación en la entrega de las actividades. Por estas razones manifestó que esta modalidad de supervisión mejora el seguimiento del prácticum ya que mejora las comunicaciones, flexibiliza el proceso de enseñanza-aprendizaje y fomenta la reflexión en el alumnado.

En España Del Moral y Villalustre (2012) en su trabajo “Didáctica universitaria en la era 2.0: competencias docentes en campus virtuales” enuncia las



competencias didácticas, tecnológica y tutoriales que deben darse en el docente en la era 2.0 que desarrolla sus trabajos docentes en entornos virtuales usando medios tecnológicos adaptándolas a sus cursos con nuevas herramientas mediadoras en la cual desarrolla en sus estudiantes la capacidad de diseño de materiales didácticos multimedia motivadores, en la formación de actividades colaborativas y otros. En este trabajo participaron 70 docentes y 840 estudiantes pertenecientes a las universidades españolas que integran el campus virtual del G9 (Cantabria, La Rioja, Extremadura, Oviedo, Publica de Navarra, Baleares, País Vasco, Zaragoza y Castilla-La Mancha) en donde se observan las potencialidades y falencias de los docentes y se resaltan las necesidades formativas más relevantes, en consonancia con lo que se requiere en los planes de convergencia europea. Todo esto provoca la variedad de recursos didácticos que se utilizan para conseguir los propósitos educativos en un aprendizaje colaborativo entre todos para ver el progreso en el aprendizaje.

Este trabajo se detectó fortalezas en cuanto a las competencias didácticas y tecnológicas y destaca la correcta formulación de actividades que propician el aprendizaje, la coherencia entre los objetivos y los contenidos desarrollados con la evaluación efectuada, entre las debilidades se detectaron falta de propuestas de practica colaborativas entre los estudiantes para un marco idóneo que promueva el nuevo conocimiento. Finalmente se consideran varias competencias didácticas y tecnológicas como: la capacidad motivadora, de acuerdo con los contenidos enfocados en los estudiantes y sus intereses. Capacidad evaluativa. Capacidad de manejar herramientas digitales y la capacidad para utilizar y seleccionar adecuadamente los recursos 2.0 para promover el aprendizaje. Capacidad comunicativa, poniendo la empatía para favorecer la comunicación y la interacción virtual. Habilidad para crear y organizar grupos de trabajo con la participación de los estudiantes con usan adecuada selección de las herramientas de 2.0 ya sea (blogs, wikis, otros.)

## 2.2 Bases Teóricas

### Variable Independiente

#### 2.2.1. RESUMEN DE LA HISTORIA DE LOS NÚMEROS EN LOS SISTEMAS COMPUTACIONALES

La Teoría de Números ha sido y es un tema fascinante que ha cautivado a muchos amantes de la matemática desde la antigüedad hasta la fecha que a sus inicios fueron el descubrimiento de los números y sus propiedades luego se pasó a la formalización de los eventos naturales en modelos matemáticos que a la fecha encierra muchos enigmas de acuerdo a lo que se quiere encontrar como es la criptografía que sirve para la seguridad de documentos informáticos y sus espías que quieren apoderarse de información como se hizo con la máquina enigma en la segunda guerra mundial cuyo principal actor fue el gran Alan Turing que lo descifró para beneplácito de los aliados y del mundo actual, que dio luz a la computadora como ahora se conoce.

A continuación, daremos un recorrido muy rápido de la Teoría de Números y su formalización desde la antigüedad a la fecha, los más prominentes personajes científicos en la antigüedad en la Teoría de Números:

Platón (429-348 a.C.)

Aristóteles (484-322 a.C.)

Eudocio (408-355 a.C.)

Euclides (330-275 a.C.)

Arquímedes (287-212 a.C.)

Apolonio (262-190 a.C.)

Diofanto (200-284 d.C.)

2° Explicito: definiciones, postulados, proposiciones.

Euclides, dio una representación mental de un objeto matemático (concepto) los cuales son ejes centrales en desarrollo matemático:

Magnitudes (geometría), vista como objetos continuos y que pueden dividirse infinitamente, siguiendo la influencia Aristotélica.

Números (aritmética), vista como cantidades discretas.

Aristóteles establece el concepto de postulado, como un principio que se establece en un universo de objetos particulares a una disciplina, por ejemplo, hay postulados para la matemática; axiomas, como un principio que es válido para cualquier disciplina científica. Bajo esta concepción Euclides estructuró su obra en *definiciones*; por ejemplo, un punto es un objeto sin dimensiones; *postulados*, por ejemplo: por dos puntos pasa una recta y solo una; axiomas, por ejemplo: si a cosas iguales se le agrega cosas iguales, los totales son iguales, además también utilizó nociones comunes, por ejemplo: El todo es mayor que las partes.

Para Aristóteles, no corresponde a un matemático estudiar la naturaleza de los axiomas, influencia que llega hasta el día de hoy.

Los *Elementos* de Euclides contiene 465 proposiciones, esencialmente estudia la geometría plana y del espacio, teoría de números, la construcción de objetos geométricos, en su proposición 47, establece el teorema de Pitágoras con una demostración sorprendente.

La Matemática sobre todo la teoría de números en general está argumentada en definiciones, proposiciones, axiomas o postulados, teoremas, corolarios, lemas y otras denominaciones matemáticas, los cuales no son bien definidas y/o sustentadas y aclaradas al recurrir a ellas, aquí daremos algunos alcances:

**Proposiciones matemáticas.** Son el conjunto de palabras que afirman o niegan propiedades y relaciones de entes (seres) matemáticos. Las principales proposiciones son:

**Definición.** Es aquella proposición relativa a una descripción o convención.

**Axioma o postulado.** Proposición que se acepta como verdadera sin ninguna demostración.

**Teorema.** Es aquella proposición que por no ser evidente necesita demostración. Consta de tres partes:

**Hipótesis:** Son los datos o proposición inicial que se toma por verdadera para iniciar el razonamiento.

**Tesis:** Es la proposición que se quiere demostrar.

**Demostración:** Es el conjunto de deducciones obtenidas mediante un razonamiento lógico.

**Corolario.** Proposición que se puede demostrar fácilmente a partir de un teorema mayor, de manera que no sea necesario demostrarla como un teorema por separado.

**Lema.** Es el teorema preliminar que sirve de base para demostrar un teorema principal.

**Escolio.** Es aquella advertencia o anotación que se fórmula con la finalidad de aclarar, ampliar o restringir las proposiciones anteriores.



*La aritmética es una clase de conocimientos en que las mejores naturalezas deben ser entrenadas y que no debe ser abandonada*

**Platón**

## **LAS MATEMÁTICAS COMO SE CONOCE EN LA ACTUALIDAD**

**Propiedades Matemáticas.** Cualidades de los objetos matemáticos, estudiadas por las distintas ramas de las matemáticas. Las propiedades matemáticas se pueden clasificar en distintos grupos de acuerdo con diversos criterios.

**Simetría:** La simetría es un rasgo característico de formas geométricas, sistemas, ecuaciones y otros objetos materiales o entidades abstractas, relacionadas con su invarianza bajo ciertas transformaciones, movimientos o intercambios. En condiciones formales, decimos que un objeto es simétrico en lo que concierne a una operación matemática dada, si cuando aplicamos al objeto esta operación no cambia el objeto o su aspecto. Dos objetos son simétricos uno al otro en lo que concierne a un grupo dado de operaciones si uno es obtenido de otro por algunas operaciones (y viceversa). En la geometría 2D las clases principales de simetría de interés son las que conciernen a las isometrías de un espacio euclídeo:

traslaciones, rotaciones y reflexiones que se deslizan. La simetría también puede ser encontrada en organismos vivos.

### **Simulación Matemática**

**La simulación** es un conjunto de métodos y aplicaciones que se encuentran orientados a la imitación de un sistema para llevar a cabo experiencias con él, con la finalidad de aprender el comportamiento del mismo o de evaluar diversas estrategias para su funcionamiento. Hoy en día, la simulación es una metodología indispensable para resolver problemas en muchos de los sistemas del mundo real, debido a que es utilizada para describir, analizar y evaluar el comportamiento del sistema mediante el uso de modelos.

### **Elementos de la Simulación por Computadora**

Un sistema de simulación por computadora está compuesto por las siguientes partes:

**Un Modelo:** Un modelo es una representación de un sistema construido con el propósito de estudiarlo. Modelos son descripciones de sistemas.

Modelo simbólico, puede ser un conjunto de ecuaciones, reglas lógicas o un modelo estadístico.



### **Partes de un modelo**

**El Evaluador:** Es el conjunto de procedimientos que procesarán el modelo para obtener los resultados de la simulación. Puede contener rutinas para la resolución de sistemas de ecuaciones, generadores de números aleatorios, rutinas estadísticas, etc.

**La Interfaz:** Es la parte dedicada a interactuar con el usuario, recibe las acciones del mismo y presenta los resultados de la simulación en una forma adecuada.

### **La computadora como instrumento de simulación**

Se identifica esta función educacional como la característica esencial de la tercera gran clase de aplicaciones informáticas a la enseñanza de las matemáticas.

Al respecto, también se distinguen dos tipos de modelos de simulación:

Modelo de simulación comparada. Permite la *autoevaluación y chequeo que el alumno realiza con lo que tiene el sistema.*

Modelo de simulación sin comparación en donde las *posibilidades de chequeo y autoevaluación no son posibles.*

En general las simulaciones matemáticas suelen ser del primer tipo.

Otra de las posibilidades para el desarrollo de este tipo de funciones de los distintos sistemas de representación del conocimiento matemático, por parte del sistema, se pueden establecer a partir de otras de las características del hipermedia, como es su capacidad dinámica - interactiva. Los sistemas hipermedia permiten por su disponibilidad, flexibilidad y capacidad dinámica interactiva, adoptar múltiples sistemas notacionales y representacionales enlazados y en interacción continua con el usuario. Aportando, con ello, la integración cognitiva de los conceptos matemáticos, manteniendo así, la significatividad múltiple, propia y asociada de estos. Factor esencial en los procesos eficientes de enseñanza/aprendizaje.

Por todo ello, y en este ámbito del análisis cognitivo de los procesos de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, es central el análisis riguroso de tópicos como los siguientes:

- *La interacción entre los procesos cognitivos y las representaciones del conocimiento matemático.*
- *Los sistemas hipermedia y la multirepresentación.*
- *La representación notacional del pensamiento matemático en los sistemas hipermedia.*
- *La resolución de problemas, las estrategias de transferencia y los sistemas hipermedia.*
- *Motivación y sistemas hipermedia.*



Las nuevas tecnologías de la comunicación, nos abren nuevas ventanas de representación y transmisión del conocimiento matemático. Previsiblemente, los

avances que en la tecnología de la computación y de la comunicación están sucediéndose van a suponer, están suponiendo ya, la posibilidad de creación de nuevos espacios virtuales de representación simbólica que sin duda abren numerosas perspectivas de utilidad didáctica. Y esto por una razón esencial, lo significativo de los sistemas de representación externa del conocimiento matemático facilita, entendiendo estos como productos, su manipulación y por ende su transmisión. Esencialmente porque enlazan como hasta ahora ningún soporte de información había conseguido con componentes básicas en la naturaleza del pensamiento matemático.

### Los Números primos

Honremos ahora a los números primos  
Con nuestros padres que nos engendraron:  
El poder, la gloria peculiar  
de los números primos  
es que nada los engendró,  
Carecen de antepasados, de factores.  
Son adanes entre las multiplicadas  
Generaciones.

### HELEN SPALDING

Los números primos son números naturales mayores que 1 que no tienen otros divisores que 1 y el propio número: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 31, .....

Todos ellos impares, excepto el 2, que, que es conocido como “el más primo” de todos los primos. No se conoce ninguna fórmula sencilla que genere a todos los números primos, y solamente a los números primos. Como lo señala la segunda estrofa de Helen Spalding.

No se puede prever su advenimiento.  
No tienen, entre los ordinales  
reservado asiento.  
Llegan, casuales, problemáticos,  
y en la recta de los números



“cardinalicios”  
se alzan, pontificios,  
cada uno mayestático,  
inescrutable,  
autocrático.



Euclides demostró que la familia de los números primos tiene infinitos miembros; pero cuanto mayores son, más distantes se encuentran.

Una de las conjeturas más notables y no resueltas sobre números primos concierne a la existencia de una infinidad de números primos gemelos, que son números primos que se diferencian en dos unidades.

Los ejemplos más bajos son 3 y 5, 5 y 7, 11 y 13, 17 y 19, 29 y 31, 41 y 43, 59 y 61, y 71 y 73, se conocen muchos ejemplos gigantescos gracias a las computadoras.

Diofanto de Alejandría (200-284 d.C. aproximadamente), poco se sabe sobre la vida de Diofanto. Se le atribuye el siguiente acertijo:

**“Dios le concedió el ser muchacho durante una sexta parte de su vida, y añadiendo a esto una doceava parte. El pobló de vellos sus mejillas; le iluminó la luz del matrimonio después de una séptima parte, y cinco años después de su matrimonio le concedió un hijo. Pero ¡ay! Infeliz niño nacido tarde; después de alcanzar la mitad de la medida de la vida de su padre, el frio destino se lo llevó. Después de consolar sus penas con la ciencia de los números durante cuatro años más, finalizó su vida”**

Si este acertijo es correcto históricamente, entonces vivió 84 años, pero en cualquier caso no debemos considerar en absoluto este problema como típico de los que interesaban a Diofanto, puesto que prestó escas atención a las ecuaciones de primer grado.

A Diofanto se le llama el padre del Álgebra, pero ya en la actualidad esta denominación está diluida por la base del Álgebra elemental moderna, ni tampoco se parece en absoluto al Álgebra Geométrica que nos encontramos en



Euclides. La obra más importante de Diofanto es Arithmetica, que es un tratado originalmente de trece libros, de los que sólo han sobrevivido los seis primeros.

La Arithmetica de Diofanto, en lo que nos ha llegado hasta nosotros, está dedicada completamente a la solución exacta de ecuaciones determinadas e indeterminadas, que los da soluciones enteras que nos permite en la ahora llamada Aritmética Entera y la Aritmética Modular.

A lo largo de los seis libros supervivientes de Arithmetica hace uso sistemático de ciertas abreviaturas para potencias de números y para relaciones y operaciones entre ellos esta obra brillante digna del periodo del renacimiento matemático en que fue escrita, pero está muy alejada, tanto en su motivación como en su contenido, de los bellos tratados lógicos del gran triunvirato de geómetras de los comienzos de la época Alejandrina.. El álgebra pareció adecuarse más a la solución de problemas que a la exposición deductiva, debido a ello la gran obra de Diofanto quedó fuera de la corriente central de la matemática griega.

**Leonardo de Pisa** (¿1170? -¿1250?) apodado **Fibonacci** (hijo de Bonacci), vivió y estudió en Argelia, donde su padre era representante comercial de la prospera ciudad italiana de Pisa.

En 1202 se publicó su obra principal: *Libert Abaci*, ósea Libro sobre el ábaco, donde expone los conocimientos matemáticos del mundo árabe, con este libro inicio el renacimiento matemático del mundo occidental. Aquí estudió el sistema de numeración indoarábigo que todo el mundo usa hoy sin dificultades, en ese tiempo usaban el sistema romano de numeración.

El problema del *Libert Abaci* que más ha inspirado a los matemáticos y sobre todo a los Ingenieros Informáticos o Ingenieros de Sistemas por su uso en la programación sin duda es el siguiente:

“¿Cuántas parejas de conejos se producirán en un año, comenzando con una pareja única, si cada mes cualquier pareja engendra otra pareja, que se reproduce a su vez desde el segundo mes”

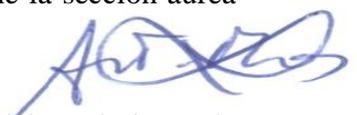
Este famoso problema da lugar a la llamada “Sucesión de Fibonacci” 1, 1, 2, 3,

5, 8, 13, 21, .....  $u_n$ , donde se obtiene la siguiente ecuación de recurrencia:

$u_n = u_{n-1} + u_{n-2}$ , para  $n \geq 3$ , es decir, donde cada termino a partir de los dos primeros es la suma de los dos términos inmediatamente anteriores. Se han descubierto muchas propiedades bellas e interesantes de esta sucesión. Por ejemplo, se puede demostrar que dos términos sucesivos cualesquiera son primos

entre si, y que  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_{n-1}}{u_n}$  es igual a la razón que define la sección áurea

$\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ . Esta sucesión se aplica a cuestiones de filotaxia y del crecimiento de los seres vivos.



Se han escrito muchos libros creativos con las ideas de Fibonacci para ecuaciones de recurrencia homogénea y no homogénea con condiciones iniciales, que sirven para modelar eventos computacionales en la programación.

La obra de Fibonacci era muy adelantada para su época y era muy compleja para su generación, recién en el siglo XIX es donde cobra su mayor relevancia.

**Marín Mersenne** (1588 – 1648), era un sacerdote franciscano y matemático aficionado; en la celda de su convento en París se reunían algunos de los matemáticos franceses más famosos de la época, tales como Pascal, Fermat, Descartes y Desargues. En esa celda se ideó la Academia de Ciencias de Francia, que fue creada en 1666.

Mersenne es recordado en la actualidad por los números que llevan su nombre: son números que tienen la forma  $M_p = 2^p - 1$ , donde p es un número primo, estos números causaron una fascinación de los científicos estudiosos de la Teoría de Números desde su época, especialmente, por su conexión con los llamados números perfectos, números que son iguales a la suma de todos sus divisores, incluido el 1, pero no el propio número (son ejemplos 6, 28, 496,.....). Si un número de Mersenne es primo, automáticamente produce un número perfecto

mediante la fórmula de Euclides  $2^{n-1}(2^n - 1)$ , donde el número entre paréntesis ha de ser primo de Mersenne.

**Pierre de Fermat** (1601-1665), abogado de profesión y miembro del Parlamento de Toulouse, su ciudad natal, al suroeste de Francia. Hasta el día de su muerte cumplió con su trabajo de funcionario público con esmero, seriedad e integridad. Fermat desarrolló su genio matemático en su tiempo libre y logró sorprendentes resultados en varias áreas de la matemática sobre todo en la Teoría de Números “El pequeño Teorema de Fermat” que se estudia en Matemática Discreta cuyos temas son Aritmética Entera y Aritmética Modular y en la actualidad se usa en criptografía cuando se encripta números muy grandes. Su más grande conjetura “no existen números enteros que verifican la ecuación  $x^n + y^n = z^n$  cuando  $n$  es mayor que 2”.



Es imposible que un cubo se suma de dos cubos, una cuarta potencia sea suma de dos cuartas potencias, o en general que cualquier número que sea una potencia más grande de dos sea suma de dos potencias como ellas.

He descubierto una demostración realmente maravillosa que este margen es demasiado pequeño para contener.

Pierre de Fermat

La mayoría de los matemáticos están convencidos de que el teorema de Fermat es verdadero y que algún día se demostrará. Una minoría piensa que es falso y con un contra ejemplo se podría probar, ahora con las supercomputadoras todavía es cierto lo que propuso Fermat.

Leonardo Euler (1707-1783) nació en Basilea, Suiza, desde muy joven se apasionó por las matemáticas. Obtuvo su maestría a los 16 años y, como no encontraba trabajo en el campo de las matemáticas, empezó a estudiar teología y lenguas orientales, pero en 1727, con la recomendación de los Bernulli, fue contratado para trabajar en la Academia de Ciencias de San Petersburgo, Rusia, donde pasó 14 años.

Fue, durante mucho tiempo, el matemático más importante de Europa y es, todavía ahora, el autor más prolífico de toda la historia de las matemáticas. Escribió 850 obras su correspondencia consta de más de 3 000 cartas.

Euler tenía una memoria fabulosa y un poder de cálculo impresionante, toda su obra contribuye a la Teoría de Números juntamente con Fermat creyó haber encontrado la ansiada receta para obtener números primos, pero después de 100 años Euler sin calculadora que para  $n = 5$  se tiene que

$$2^{2^2} + 1 = 2^{3^2} + 1 = 4\,294\,967\,297 \text{ que no es primo.}$$

Es igual a  $(641) \times (6700417)$ .



Se sabe hoy que la fórmula tampoco sirve para  $n = 6, 7, 8, \dots, n$  m,

**Jhon Von Neumann** (1903-1957), nació en Hungría u murió en E.U.A.; hizo aportes originales en muchas ramas de la física y de la matemática (mecánica cuántica, teoría de juegos, etc, ). Se cuentan muchas anécdotas de su extraordinaria memoria y la increíble velocidad con la que razonaba y resolvía problemas difíciles. Hizo aportes muy importantes a ciencia computacional, es probable que ninguna persona haya hecho más para hacer avanzar el desarrollo y las aplicaciones de las computadoras como se conoce su estado hoy en día se dio cuenta que elaborando componentes potentes electrónicos se podía avanzar mucho y resolvió muchas dificultades lógicas que impedían la exploración de este potencial.

A continuación, damos algunos alcances de lo necesitamos en nuestras clases y a la hora de la enseñanza y sobre todo al evaluar nuestro aprendizaje

### **¿Qué es la matemática?**

Según Daniel Gil y Miguel de Guzmán Miguel en el 2001 nos dicen: La matemática es una actividad vieja y polivalente. A lo largo de los siglos ha sido empleada con objetivos profundamente diversos. Fue un instrumento para elaboración de vaticinios, entre los sacerdotes de los pueblos mesopotámicos. Se

consideró como un medio de aproximación a una vida más profundamente humana y como camino de acercamiento a la divinidad, entre los pitagóricos.

Fue utilizado como un importante elemento disciplinador del pensamiento, en el Medioevo. Ha sido la más versátil e idónea herramienta para la exploración del universo a partir del Renacimiento. Ha constituido una magnífica guía del pensamiento filosófico, entre pensadores del racionalismo y filósofos contemporáneos. Hado un instrumento de creación de belleza artística, un campo de ejercicio lúdico, entre matemáticos de todos los tiempos....

Por otra parte, la matemática misma es una ciencia intensamente dinámica y cambiante. De manera rápida concepción profunda, aunque de modo más lento. Todo ello sugiere que efectivamente, la actividad matemática no puede ser una realidad de abordaje sencillo. Pág 89



Fundamentalmente es una ciencia formal, a diferencias de las ciencias fácticas, que se encarga de estudiar las propiedades de los números y las relaciones que se establecen entre ellos. Es la ciencia que estudia las cantidades, los entes abstractos y sus relaciones, así como las formas y la lógica de elementos y usa diferentes recursos para hallar soluciones a los diferentes problemas de nuestra existencia como son algoritmos, base de datos, gráficos, árboles, máquinas de estado finito, lenguajes de programación, inteligencia artificial en fin usa cualquiera de estos recursos para modelar los eventos que se quiere representar y/o resolver.

### **¿Por qué es importante conocer matemática?**

Según Daniel Gil y Miguel de Guzmán Miguel en el 2001 nos dicen: La actividad matemática se enfrenta con un cierto tipo de estructuras que se prestan a modos peculiares de tratamiento, que incluyen:

Una simbolización adecuada, que permite presentar eficazmente, desde el punto de vista operativo, las entidades que maneja;

Una manipulación racional rigurosa, que compele al ascenso de aquellos que se adhieren a las convenciones iniciales de partida;

Un dominio efectivo de la realidad a la que se dirige, primero racional, del modelo mental que se construye, y luego, si se pretende, de la realidad exterior modelada. Más adelante el mismo espíritu matemático se habría de enfrentar con:

La complejidad del símbolo (Álgebra);

La complejidad del cambio y de la causalidad determinística (Cálculo);

La complejidad proveniente de la incertidumbre en la causalidad múltiple incontrolable (probabilidad, estadística)

Complejidad de la estructura formal del pensamiento (lógica matemática). Pág. 91, 92.

En realidad, la matemática nos ayuda a modelar cualquier evento de la realidad que sin una buena simbolización con una manipulación rigurosa de los procesos con un dominio de la realidad como nos señala Gil y Guzmán no nos podríamos enfrentar a eventos que provienen de la realidad en dos aspectos fundamentales: la complejidad proveniente de multiplicidad (lo que da origen al número y la aritmética) y la complejidad que proviene del espacio (lo que da lugar a la geometría, estudio de la extensión).

Todo ello es compatible con la realidad virtual a lo que nos enfrentamos ahora que estamos en un tiempo de incertidumbre por razones de la pandemia del corona virus.

La Matemática Computacional en la actualidad.

El prelude de la Matemática computacional en la actualidad de Daniel Gil y Miguel de Guzmán Miguel en el 2001. Ustedes pueden ver como estos dos académicos de la educación dan el gran salto de la nueva enseñanza de la matemática orientada a la matemática computacional como una representación del conocimiento en todas sus representaciones científicas actuales.

Después de cada párrafo daremos nuestra apreciación actual.

*Según Daniel Gil y Miguel de Guzmán Miguel en el 2001 nos dicen: La matemática del siglo XIX y la del XX ha sido predominantemente del continuo*

en la que el análisis, por su potencia y repercusión en las aplicaciones técnicas, ha jugado un papel predominante. Pág. 114

En estos siglos XIX y XX se han hechos la mayor producción de matemática pura y matemática aplicada, se ha dado una notación matemática amigable para las operaciones y cálculos los cuales han ayudado a modelar los eventos de la ciencia en todas las áreas del conocimiento.

El advenimiento de la computadoras, con su inmensa capacidad de cálculo, con su enorme rapidez, versatilidad, potencia de representación gráfica, posibilidades para la modelización sin pasar por la formulación matemática de corte clásico... ha abierto multitud de campos diversos, con origen no ya en la física, como los desarrollos anteriores, sino en otras muchas ciencias, tales como la economía, las ciencias de la organización, biología... cuyos problemas resultan opacos, en parte por las enormes masas de información que había que tratar hasta llegar a dar con las intuiciones matemáticas valiosas que pudieran conducir a procesos de solución de los difíciles problemas propuestos en estos campos. Pág. 114, 115

Estamos comprobando actualmente con la pandemia que la realidad virtual es una necesidad en todas las áreas del conocimiento humano sobre todo nos sirve para modelar cualquier evento de nuestra vida cotidiana y sobre pasa la imaginación porque ahora hay supercomputadoras ya que sin su ayuda sería muy engorroso y lento nuestro trabajo.

Por otra parte, el acento en los algoritmos discretos, usados en las ciencias de la computación, en la informática, así como en la modelización de diversos fenómenos mediante la computadora, ha dado lugar a un traslado de énfasis en la matemática actual hacia la matemática discreta. Pág. 115

La ingeniería es la rama, desde donde el ser humano combinando ingenio, creatividad, invención (investigación) con la ciencia y con la ayuda de la computadora, realizará su actividad; pero esta actividad debe ser eficiente y óptima. Para alcanzar este objetivo, el ingeniero deberá estar armado por los poderosos conocimientos de Matemática sobre todo de la Matemática

Computacional ya que en la actualidad las empresas disponen de una base de datos donde los operadores son ingenieros y/o ramas a fines quienes deben manejar diferentes áreas de la matemática computacional como es Teoría de Números que sirve para la seguridad de Software; la recurrencia para Programar, Árboles para Programar y Base de Datos, Lenguajes y Máquinas de Estado Finito para Modelar la realidad y de Estadística práctica, que es la base de todo modelo que se quiera desarrollar.

Ciertas porciones de ella son suficientemente elementales como para poder formar parte con éxito de un programa inicial de matemática. La combinatoria clásica, así como los aspectos modernos de ella, tales como la teoría de grafos o de la geometría combinatoria, podrían ser considerados como candidatos adecuados. La teoría elemental de números, que nunca llegó a desaparecer de los programas en algunos países, podría ser otro. Pág. 115 Algunas entidades educativas de la enseñanza de la Educación Básica Regular ya están enseñando matemática computacional con ayuda de la computadora usando paquetes y programas como el Excel que es un paquete amigable para resolver probabilidades y estadística, y otros softwares libres para hacer grafos y nosotros en nuestro curso de Matemática Discreta usamos el ArTeM que nos ayuda a resolver ejercicios de Teoría de Números (Aritmética Entera y Aritmética Modular).

Se han realizado intentos por introducir estos elementos y otros semejantes pertenecientes a la matemática discreta discreta en la enseñanza matemática inicial. Sucede que esto parece ser sólo posible a expensas de otras porciones de la matemática con más raigambre, de las que no se ve bien cómo se puede prescindir. Aunque parece bastante obvio que el sabor de la matemática del futuro será bastante diferente del actual por razón de la presencia de la computadora, aún no se ve bien claro cómo esto va a plasmarse en los contenidos de la enseñanza en la Educación Básica Regular. Pág. 115 La necesidad actual ha hecho comprender la gran utilidad de Matemática Discreta en todos los niveles educativos y se tendrá que darle prioridad ya que la necesidad lo requiere.

## Software Educativo



González (1997) definió:

Software Educativo como una herramienta que tiene el propósito de ayudar al usuario a incorporar con sentido el Software a su proceso de enseñanza y de aprendizaje; la incorporación con sentido depende más de las condiciones específicas de un grupo de estudiantes y sus profesores, que del Software mismo; aun cuando ciertas condiciones mínimas de presentación y organización sean necesarias. Algunos problemas de esta incorporación se ubican en el material; otros surgen de los actores y del colectivo educativo; otros, por último, aparecen durante la incorporación misma del Software. (p. 9)

## Competencia

Una persona es competente cuando sabe hacer las cosas, cuando puede resolver lo que encuentra. Por eso una competencia responde a las demandas del entorno con cierto nivel de adecuación a lo que se solicita, no porque exista un estímulo, (tal como señala el conductismo) sino porque dicha demanda exige de uno el pensar y poner en practica todo lo que sabe para responder.

El Currículo Nacional de la Educación Básica aprobado por R.M. N°281-2016-MINEDU, presenta la definición de competencia: *“La competencia se define como la facultad que tiene una persona de cambiar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético.*

*Ser competente supone comprender la situación que se debe afrontar y evaluar las posibilidades que se tiene para resolverla. Esto significa identificar los conocimientos y habilidades que uno posee o que están disponibles en un entorno, analizar las combinaciones más pertinentes a la situación y al propósito, para luego tomar decisiones; y ejecutar o poner en acción la combinación seleccionada.*

*Asimismo, ser competente es combinar también determinadas características*

*personales, con habilidades socioemocionales que hagan más eficaz su interacción con otros. Esto le va a exigir al individuo mantenerse alerta respecto a las disposiciones subjetivas, valoraciones o estados emocionales personales y de los otros, pues estas dimensiones influirán tanto en la evaluación y selección de alternativas, como también en su desempeño mismo a la hora de actuar ”*

El Conectivismo de Siemens

George (2004) Define:



El Conectivismo es la integración de principios explorados por las teorías de caos, redes, complejidad y auto organización. El aprendizaje es un proceso que ocurre al interior de ambientes difusos de elementos centrales cambiantes que no están por completo bajo control del individuo. El aprendizaje (conocimiento aplicable) puede residir fuera de nosotros (una base de datos), está enfocado en conectar conjuntos de información especializada, y las conexiones que nos permiten aprender más tienen mayor importancia que nuestro estado actual de conocimiento. El conectivismo es orientado por la comprensión que las decisiones están basadas en principios que cambian rápidamente. Continuamente se está adquiriendo nueva información. La habilidad de realizar distinciones entre la información importante y no importante resulta vital. También es crítica la habilidad de reconocer cuándo una nueva información altera un entorno basado en las decisiones tomadas anteriormente. (p, 8)

Siemens. (2004), señala los siguientes principios:

El aprendizaje y el conocimiento dependen de la diversidad de opiniones.

El aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializados.

El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos.

La capacidad de saber más es más crítica que aquello que se sabe en un momento dado.

La alimentación y mantenimiento de las conexiones es necesaria para facilitar el aprendizaje continuo.

La habilidad de ver conexiones entre áreas, ideas y conceptos es una habilidad clave. (p. 6)

La actualización (conocimiento preciso y actual) es la intención de todas las actividades conectivistas de aprendizaje.

Logro de Competencias de Matemática Discreta

Rosen (2004) dice:

La teoría de números tiene muchas aplicaciones, especialmente en informática, por ejemplo, las

funciones de dispersión, la generación de números pseudoaleatorios y los cifrados por traslación, los métodos para realizar operaciones aritméticas con números grandes y un tipo de sistema criptográfico, de reciente creación, llamado sistema de clave pública. En este criptosistema, las claves no tienen por qué ser secretas, puesto que el hecho de conocerlas no nos ayudara a descifrar el mensaje en un tiempo razonable. Para descifrar los mensajes se usarán claves de descifrado privadas. (p. 167).

**En el aprendizaje de Matemática Discreta debemos tener en cuenta:**

**Conceptual:** Aprendizaje de la teoría de Números Binarios y cambios de base. Teoría de Números. Aprendizaje Circuitos Combinatorios: Aprendizaje de Circuitos Combinatorios. Funciones Booleanas y sus operaciones. Simplifica Circuitos Combinatorios con el mapa de Karnaugh., y resuelve problemas.

**Procedimental:** Nivel de habilidades y destrezas de la teoría de Números Binarios y cambios de base. Teoría de Números. Aprendizaje Circuitos Combinatorios: Aprendizaje de Circuitos Combinatorios. Funciones Booleanas y sus operaciones. Simplifica Circuitos Combinatorios con el mapa de Karnaugh., y resuelve problemas.

**Actitudinal:** Nivel afectivo, Nivel cognitivo: Trabaja colaborativamente, se ayudan mutuamente para resolver ejercicios y/o problemas de Matemática Discreta.

### **ACTITUDES ANTE LA CLASE TRADICIONAL**

Los aspectos motivacionales del aprendizaje en clase es el otro pilar que debe ser tenido en cuenta para mejorar el perfil de aprendizaje de los estudiantes. Los límites de actuación sobre este aspecto aparecen al considerar los motivos o motivaciones como una característica intrínseca a la persona y que el cambio o la mejora de ésta depende de los intereses personales o de los rasgos de personalidad del sujeto. Por lo tanto, nuestra actuación en este tema se limita al consejo o a la presentación de las características motivacionales que poseen los estudiantes más exitosos en relación a las demandas de la Institución Universitaria. Nuestra intención es que el estudiante sea consciente de la

necesidad de adaptarse a dichas demandas para conseguir sus metas académicas.

Basándonos en los resultados de investigaciones previas sobre los modos de aprender (enfoques de aprendizaje) de los estudiantes (Hernández Pina y otros, 1999), presentamos las necesidades que están condicionando los resultados académicos de los estudiantes con el enfoque de aprendizaje menos elaborado.

Cuestionario sobre Procesos de Estudio nos han permitido sintetizar las necesidades de aprendizaje de este colectivo en:

- Falta de visión real de lo que supone estudiar en la Universidad.
- Falta de interés a la hora de estudiar, centrando sus motivaciones en los resultados.
- Ausencia de perspectiva en cuanto al acceso a los puestos de trabajo.
- Necesidad de conocer las diferencias salariales existentes entre los trabajadores con estudios universitarios y los que no los tienen.
- Falta de motivación por superarse a sí mismos en situaciones adversas.
- Carencia de criterio para seleccionar asignaturas optativas, que son guiadas generalmente por intereses de mercado
- Escasez de perspectiva para abordar las situaciones de estudio, limitándose a los contenidos susceptibles de ser evaluados.
- Falta de motivación por aprender, ya que los intereses se centran en obtener las notas más elevadas.
- Ausencia de ambición personal.
- Pobre visión del compañerismo y la amistad, que puede sacrificarse por conseguir beneficios personales.
- Necesidad de disfrutar de las cosas sin competir por ellas.
- Necesidad de disfrutar de los estudios, sin considerarlos como un lastre que se arrastra durante unos años
- Falta de implicación personal en las materias objeto de estudio.
- Necesidad de desarrollar una satisfacción personal durante el estudio.
- Limitada capacidad para profundizar e interesarse en determinados temas de la carrera.





- Necesidad de integrar los contenidos aprendidos en la concepción personal de la vida.
- Falta de interés por descubrir la “razón de ser” de cada uno y actuar en consonancia.
- Necesidad de desarrollar una visión personal sobre los contenidos que se aprenden.
- Necesidad de defender la visión personal de las cosas, frente a otras personas, de un modo razonado.
- Falta de desarrollo de una perspectiva global de los contenidos objeto de aprendizaje, sin necesidad de que los profesores presenten dicha perspectiva.
- Ausencia de interés sobre las materias eminentemente teóricas.
- Necesidad de desarrollar una visión activa del aprendizaje, sin limitarse a los mínimos establecidos.
- Falta de desarrollo de una actitud crítica hacia los profesores.
- Necesidad de emplear técnicas de búsqueda de información para ampliar los contenidos ofrecidos por los profesores.
- Necesidad de eliminar el aprendizaje basado en el estudio mecánico y fomentar un adecuado método de estudio.
- Necesidad de conocer la importancia de leer la bibliografía complementaria que señalan los profesores.
- Desarrollar el interés por determinadas materias de la carrera a las que no se les dedica el tiempo necesario.
- Falta de interés por dedicar tiempo a profundizar en las materias que resultan más atractivas.
- Ausencia de estrategias para elaborar y ampliar los apuntes.
- Falta de interés por dominar completamente los contenidos de una materia.
- Necesidad de conocer la importancia de realizar las tareas académicas requeridas cuanto antes.
- Ausencia de planificación y organización del estudio
- Necesidad de aplicar los contenidos aprendidos a situaciones de la vida real.

- Necesidad de desarrollar las habilidades orientadas a relacionar los nuevos contenidos con los conocimientos previos.

Las clases en línea de trabajo remoto algunas de estas falencias permanecen ya que el aprendizaje es autónomo (un autoaprendizaje), por este motivo debemos motivar a nuestros estudiantes EN FORMA CREATIVA.

### **Material tecnológico:**

La necesidad de usar materiales tecnológicos virtuales en el sistema Global y ahora tanto en colegios como universidades que se han suspendido las clases por la gravedad de expandirse el CORONA VIRUS la que se ha convertido en una pandemia, ahora más que nunca esta tecnología nos facilita usar la metodología de George Siemens que es el Conectivismo que es un aprendizaje colaborativo en la web donde el profesor tiene que ser un facilitador del aprendizaje y el que controla el caos que se pueda generar al resolver un ejercicio y/o problema, razón por lo cual el docente tiene que tener un gran conocimiento de los temas a tratar en la clase así como tener una base de datos actualizada para poder compartir con los estudiantes de su curso razón por la cual los materiales mas usados en este modelo educativo es:

### **RECURSOS ACADÉMICOS**

Equipos: computadora, laptop, Tablet, celular, USB y disco externo,

Materiales: apuntes de clase del Docente, separatas de problemas, lecturas, software, direcciones electrónicas.

Se ha usado el Paint como pizarra electrónica. (lo que facilita el desarrollo de ejercicios y/o problemas como si estaría desarrollando la clase en forma presencial). Este programa se facilita si cuentas con PC Touch y/o una Tablet.

Internet, que te permite conectarse con el aula virtual de nuestra UNAC en el sistemas de gestión académica con nuestro curso de Matemática Discreta y también comunicarse con sus pares tecnológicos y académicos.

Plataformas: Flipgrid, Simulaciones para el curso de:

Matemática Discreta: ArTeM, proyectogauss, Karnaugh Minimizer;

Graph, y los programas para derivar, integrar, hallar series y para resolver ejercicios de ecuaciones diferenciales; que están en el Google cuyas direcciones electrónicas son:

[https://es.symbolab.com/solver/indefinite-integral-calculator/intercepts%20f%5Cleft\(x%5Cright\)%3D4x%5E%7B2%7D-x-3/?origin=suggestion](https://es.symbolab.com/solver/indefinite-integral-calculator/intercepts%20f%5Cleft(x%5Cright)%3D4x%5E%7B2%7D-x-3/?origin=suggestion)



<http://es.numberempire.com/definiteintegralcalculator.php>

<http://www.wolframalpha.com/widgets/view.jsp?id=1baf76735e53fba2b533ad071288344>

Nota: estas direcciones electrónicas las compartí con los estudiantes de todos los cursos a mi cargo para que tengan facilidad hallar la respuesta directa y comprobarlos ellos con lápiz y papel como se desarrolla en clase presencial.

### **CLASES VIRTUALES**

Los diferentes recursos que te ofrece la tecnología digital para preparar tu clase independiente de la metodología (metodologías activas, clases invertidas, enseñanza híbrida y aprendizaje a distancia), donde los recursos computacionales locales y virtuales son fundamentales en la elaboración y logro de los objetivos que nos planteamos en el silabo de Matemática Discreta.

### **RECURSOS TECNOLOGICOS**

Equipos: laptop, Tablet, teléfono celular, computadora/notebook con recursos de multimedia actualizados y Paint. Internet wifi/casa, satélite y/o datos en el celular y/o de la Universidad.

Materiales: apuntes de clase del Docente, separatas de problemas, lecturas.

Software propietario o de libre uso:

### **PREPARACIÓN DE CLASES USANDO:**

Procesadores de textos/editores. PowerPoint. Hojas de cálculo. Imágenes y

gráficos (figuras en 3D y/o en el plano). Excel. Lenguaje de programación (código)

Pizarra digital: Paint



Plataformas: Flipgrid, Simulaciones con: ArTeM, proyectogauss, Karnaugh Minimizer.

Combinando los recursos tecnológicos con los softwares ya sea de propiedad de la Universidad o software libre usando documentos con ejercicios y/o problemas de los apuntes personales del docente con libros digitales y físicos permiten crear los contenidos de las clases virtuales de acuerdo al syllabus de Matemática Discreta donde la presentación de los contenidos por clase depende de la creatividad y habilidades de uso de la tecnología digital.

Una vez que el documento está listo para ser entregados a nuestros estudiantes el cual lo hemos elaborado en Word, debemos convertir o expórtalos a formatos que se pueda visualizar, transmitirse y almacenarse, los cuales casi siempre se convierten en pdf, html, gif, png y otros, para esto es conveniente tener los convertidores de estos formatos cuales están en nuestra PC.

La plataforma de uso en nuestras clases de la FIIS – UNAC en el 2020-A es:

Google Meet - Plataforma de videoconferencia en tiempo real, ideal para clases en línea. Al usar el navegador Chrome, permite adicionar complementos (plugins) que ayudan a gestionar clases virtuales, por ejemplo, preguntar y participar de la clase en tiempo real, llamar asistencia, usar pizarras digitales (nosotros hemos usado el Paint) y otras utilidades para profesores como elaboración de pruebas con opción múltiple opciones de preguntas de falso y verdadero y preguntas de desarrollo y se puede ejecutar la combinación aleatoria.

Los estudiantes de Matemática Discreta en su comunicación entre ellos han sido:

Twitter - Mensajes, sms, imágenes y videos (offline y en vivo)

WhatsApp - Para mensajes y puede usarse para crear grupos de estudio y mensajes sobre las clases. Esta plataforma es la más usada

Telegram- Para mensajes y puede usarse para crear grupos de estudio y mensajes sobre las clases.

La UNAC cuenta con un aula virtual que es una plataforma de gestión académica en donde se cuelga la programación y los documentos de clase, se cuelgan las notas y es donde se pasa lista a los estudiantes.

## **ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS**

Aula invertida, Usamos la Conectividad (Aprendizaje Colaborativo).

Los medios de enseñanza influyen de manera decisiva en cualquier proceso cognoscitivos y fundamentalmente en la concentración y la atención de los estudiantes. Los mismos que deben reunir una serie de requisitos que posibiliten la motivación y preparación de la actividad desde el punto de vista psicológico y pedagógico.

Entre los medios de enseñanza, los que se desarrollan por medio de software educativo orientado a la Matemática Discreta y dirigido por el docente de forma pedagógica, permitiendo la dirección y control del conocimiento hacia objetivos propuestos en el syllabus, ya que con la aplicación correcta de los mismos, se logran una mayor interiorización y profundización del conocimiento y comprobación de ejercicios y/o problemas con cuya ayuda los procesos de cálculo son rápidos, donde el estudiante tiene que saber interpretar los resultados; además esta ayuda académica se puede repetir y se puede variar de acuerdo al ejercicio y/o problema, los cuales se pueden desarrollar en forma colaborativa los cuales desarrolla las habilidades prácticas y de sus capacidades creativas.

## **EL SOFTWARE EN LAS MEDICIONES TECNICAS**

El software educativo cumple un rol muy importante en la solución de ejercicios y/o problemas del curso de Matemática Discreta, porque se emplea algoritmos en el desarrollo de muchos temas de nuestro curso por lo que desarrolla integralmente la personalidad del estudiante, y en particular su capacidad creadora que influye directamente en sus componentes estructurales, intelectual cognitivo, volitivo conductual, afectivo motivacional y las aptitudes.

En el intelectual cognitivo se fomentan la observación, la atención, capacidades lógicas, la fantasía, la imaginación, la iniciativa, la investigación científica, los conocimientos, las habilidades, los hábitos, el potencial creador, etc.

El volitivo conductual desarrolla un espíritu crítico y autocrítico, la iniciativa, las actitudes, la disciplina, el respeto, la perseverancia, la tenacidad, la regularidad, el compañerismo, la cooperación, la lealtad, la responsabilidad, la audacia, la puntualidad, la sistematicidad, la seguridad de si mismo, estimula la emulación fraternal, etc.

El afectivo motivacional propicia la camaradería, el interés, el gusto por la actividad, el colectivismo, el espíritu de solidaridad, dar y recibir ayuda, etc.

Como se puede observar el desarrollo de ejercicios y/o problemas usando software te permite estimular y fomentar la creatividad y la asimilación de conocimientos y la satisfacción por los resultados que enriquecen la capacidad técnico creadora del estudiante y la Conectividad en el logro de Competencias de Matemática Discreta.

## **MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE VIRTUAL**

La modalidad no presencial desarrollará actividades sincrónicas (que los estudiantes realizaron al mismo tiempo con el docente) y asincrónicas (que los estudiantes realizarán independientemente fortaleciendo su aprendizaje autónomo usando la metodología de George Siemens). La metodología del aula invertida organizó las actividades de la siguiente manera:

### **Antes de la sesión**

**Exploración:** preguntas de reflexión vinculada con el contexto, otros.

**Problematización:** conflicto cognitivo de la unidad, otros.

### **Durante la sesión**

**Motivación:** bienvenida y presentación del curso, otros.

**Presentación:** PPT en forma colaborativa, otros.

**Práctica:** resolución individual de un problema, resolución colectiva de un problema, otros.

**Después de la sesión**



**Evaluación de la unidad:** presentación del producto.

**Extensión / Transferencia:** presentación en digital de la resolución individual de un problema.

### **EVALUACIÓN EN TIEMPOS DEL COVID-19**

La enseñanza aprendizaje ha evolucionado significativamente en estos tiempos del COVID donde los docentes universitarios tenemos que sopesar muchas variables que se tienen que tomar en cuenta al evaluar las competencias de nuestros cursos y tenemos que usar paquetes, softwares enlatados y/o recursos tecnológicos como es para nuestro curso de Matemática Discreta sobre todo cuando ejecutamos ejercicios y/o problemas de laboratorio:

#### **EN LAS SESIONES DE LABORATORIO Y EN LA EVALUACIÓN DE MATEMÁTICA DISCRETA SE USAN:**

Excel para resolver problemas y ejercicios de Probabilidades.

Los software libre de simulación: ArTeM para resolver problemas y analizar su solución en Aritmética Entera y Modular, Algraf para grafos. KarnaughMinizer para Circuitos Combinatorios, Krsub.java, Disjkstra.java, para resolver problemas de arboles de expansión mínima, y

Lenguaje de programación C, C++, C#, Java. En todas las sesiones se promueve la participación activa del alumno.

También se usan algunos programas que los mismos alumnos van creando para resolver ejercicios y problemas de matemática discreta

La modalidad no presencial se evalúa a través de productos que el estudiante presentará al final de cada cuatro semanas y/o al final del curso. Los productos son las evidencias del logro de los aprendizajes y han sido evaluados a través de

rúbricas cuyo objetivo es calificar el desempeño de los estudiantes de manera objetiva y precisa.

Retroalimentación. En esta modalidad no presencial, la retroalimentación se convierte en aspecto primordial para el logro de aprendizaje. El docente devolverá los productos de la unidad revisados y realizará la retroalimentación respectiva.

TABLA 1  
TABLA DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

| UNIDAD             | INSTRUMENTOS | PORCENTAJE |
|--------------------|--------------|------------|
| El que corresponda | Rúbrica      | 25%        |
| El que corresponda | Rúbrica      | 25%        |
| El que corresponda | Rúbrica      | 25%        |
| El que corresponda | Rúbrica      | 25%        |

### El conectivismo de Siemens

Siemens. (2004), señala ocho principios:



El aprendizaje y el conocimiento dependen de la diversidad de opiniones.

El aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializados.

El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos.

La capacidad de saber más es más crítica que aquello que se sabe en un momento dado.

La alimentación y mantenimiento de las conexiones es necesaria para facilitar el aprendizaje continuo.

La habilidad de ver conexiones entre áreas, ideas y conceptos es una habilidad clave. (p. 6)

La actualización (conocimiento preciso y actual) es la intención de todas las actividades conectivistas de aprendizaje.

Ruíz et. al. (2014) Factores que favorecen la calidad de la educación virtual en la Educación Superior. En su estudio de la propuesta metodológica de la Asociación E- Learning Colombia para la generación e implementación de programas virtuales de calidad construida con estándares internacional. Este modelo tiene en cuenta cuatro dimensiones: organizacional, pedagógica, comunicativa y tecnológica mismas que nosotros tomamos para nuestro trabajo para la variable independiente Conectivismo.

Dimensiones de las variables



Dimensión 1: Organizacional. Ruiz et. al. (2014, p. 6). Abarca actividades directamente relacionadas con los procesos que regulan la correcta implementación del modelo virtual en las organizaciones, soportado por la planeación estratégica, políticas, reglamentos y aspectos administrativo financiero. Está dimensión orientado al principio de Conectividad

Dimensión 2: Pedagógica. Ruiz et. al. (2014, p. 6).

Atiende actividades relacionadas con los procesos de enseñanza - aprendizaje: diseño curricular, diseño instruccional, medición y evaluación, capacitación, entre otros. Esta dimensión está relacionada con los principios de Conectividad: Aquí el estudiante estudia los casos en un momento dado con un aprendizaje continuo poniendo en práctica ideas y conceptos de Teoría de Números para tomar decisiones validas ante un problema y/o ejercicio.

Dimensión 3: Comunicativa. Ruiz et. al. (2014, p. 6).

Se encarga de la adecuación y transformación dialógica de los materiales de aprendizaje a partir de la identificación y aplicación de medios, de una comunicación adecuada para atender las particularidades del esquema de aprendizaje de los estudiantes. Está dimensión orientado al principio de Conectividad g. Aquí los estudiantes tienen que estar actualizados y usar software adecuado para resolver ejercicios y/o problemas de Teoría de Números.

Dimensión 4: Tecnológica. Ruiz et. al. (2014, p. 6).

Responde por las actividades relacionadas con la plataforma tecnológica y de conectividad que soporta los procesos de educación virtual tanto académicos como administrativos, Esta dimensión orientado al principio de Conectividad segunda y tercera. Aquí el estudiante usa la tecnología conectándose a documentos Web y/o usar software adecuado para resolver ejercicios y/o problemas de criptografía que sirve para seguridad informática y tiene que ser en tiempo real.

✓ Software Educativo

González (1997) definió:



Software Educativo como una herramienta que tiene el propósito de ayudar al usuario a incorporar con sentido el Software a su proceso de enseñanza y de aprendizaje; la incorporación con sentido depende más de las condiciones específicas de un grupo de estudiantes y sus profesores, que del Software mismo; aun cuando ciertas condiciones mínimas de presentación y organización sean necesarias. Algunos problemas de esta incorporación se ubican en el material; otros surgen de los actores y del colectivo educativo; otros, por último, aparecen durante la incorporación misma del Software. (p. 9)

✓ Competencia

Una persona es competente cuando sabe hacer las cosas, cuando puede resolver lo que encuentra. Por eso una competencia responde a las demandas del entorno con cierto nivel de adecuación a lo que se solicita, no porque exista un estímulo, (tal como señala el conductismo) sino porque dicha demanda exige de uno el pensar y poner en practica todo lo que sabe para responder.

El Currículo Nacional de la Educación Básica aprobado por R.M. N°281-2016-MINEDU, presenta la definición de competencia: *“La competencia se define como la facultad que tiene una persona de cambiar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando*

*de manera pertinente y con sentido ético.*

*Ser competente supone comprender la situación que se debe afrontar y evaluar las posibilidades que se tiene para resolverla. Esto significa identificar los conocimientos y habilidades que uno posee o que están disponibles en un entorno, analizar las combinaciones más pertinentes a la situación y al propósito, para luego tomar decisiones; y ejecutar o poner en acción la combinación seleccionada.*

*Asimismo, ser competente es combinar también determinadas características personales, con habilidades socioemocionales que hagan más eficaz su interacción con otros. Esto le va a exigir al individuo mantenerse alerta respecto a las disposiciones subjetivas, valoraciones o estados emocionales personales y de los otros, pues estas dimensiones influirán tanto en la evaluación y selección de alternativas, como también en su desempeño mismo a la hora de actuar ”*

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Antonio', written in a cursive style.

## **CAPÍTULO III HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **3.1 Hipótesis**

#### 3.1.1 Hipótesis general

El Conectivismo de Siemens influye positivamente en el logro de competencias del curso de Matemática Discreta de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao.

#### 3.1.2 Hipótesis específicas

HE1: El Conectivismo de Siemens promueve el aprendizaje conceptual y practico en cada uno de los capítulos del curso de Matemática Discreta Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao.



### 3.2 Definición conceptual de las variables

#### **Variable dependiente (V.D)**

Competencias de Matemática Discreta

Sánchez y Reyes (2009) en su libro Psicología del aprendizaje en Educación Superior, define: El aprendizaje en educación superior parte de la modalidad significativo-dirigida, sin embargo, por ser el propósito de toda formación profesional promover el desarrollo del pensamiento crítico y creativo, así como de las competencias correspondientes, se recomienda se oriente más a la modalidad significativa y por descubrimiento, de tal forma que el propio estudiante vaya encontrando las significaciones consiguientes. (p. 36).

En el aprendizaje de Matemática Discreta hemos tocado dos temas importantes Teoría de Números y Circuitos Combinatorios ya que aquí podemos usar la conectividad y software educativo, y son los primeros temas de nuestro curso, pero hemos analizado estadísticamente todos los temas de nuestro curso.

#### **Variable Independiente (V.I)**

##### **El Conectivismo de Siemens**

George (2004) Define:



El Conectivismo es la integración de principios explorados por las teorías de caos, redes, complejidad y auto organización. El aprendizaje es un proceso que ocurre al interior de ambientes difusos de elementos centrales cambiantes que no están por completo bajo control del individuo. El aprendizaje (conocimiento aplicable) puede residir fuera de nosotros (una base de datos), está enfocado en conectar conjuntos de información especializada, y las conexiones que nos permiten aprender más tienen mayor importancia que nuestro estado actual de conocimiento.

El conectivismo es orientado por la comprensión que las decisiones están basadas en principios que cambian rápidamente. Continuamente se está adquiriendo nueva información. La habilidad de realizar distinciones entre la información importante y no importante resulta vital. También es crítica la habilidad de reconocer cuándo una nueva información altera un entorno basado en las

decisiones tomadas anteriormente. (p, 8)

## Aprendizaje en el Conectivismo



Siemens G. (2004) señala algunas tendencias significativas en el aprendizaje:

- 1) Muchos aprendices se desempeñarán en una variedad de áreas diferentes, y posiblemente sin relación entre sí, a lo largo de su vida.
- 2) El aprendizaje informal es un aspecto significativo de nuestra experiencia de aprendizaje. La educación formal ya no constituye la mayor parte de nuestro aprendizaje. El aprendizaje ocurre ahora en una variedad de formas a través de comunidades de práctica, redes personales, y a través de tareas laborales.
- 3) El aprendizaje es un proceso continuo, que dura toda la vida. El aprendizaje y las actividades laborales ya no se encuentran separados.
- 4) La tecnología está alterando (recableando) nuestros cerebros. Las herramientas que utilizamos definen y moldean nuestro pensamiento.
- 5) La organización y el individuo son organismos que aprenden. El aumento en el interés por la gestión del conocimiento muestra la necesidad de una teoría que trate de explicar el lazo entre el aprendizaje individual y organizacional.
- 6) Muchos de los procesos manejados previamente por las teorías de aprendizaje (en especial los que se refieren al procesamiento cognitivo de información) pueden ser ahora realizados, o apoyados, por la tecnología.
- 7) Saber cómo y saber qué están siendo complementados con saber dónde (la comprensión de dónde encontrar el conocimiento requerido)

**Definición:** El Conectivismo es el aprendizaje que reúne aspectos de neurociencia, ciencia cognitiva, teoría de redes y sus análisis, teoría del caos, sistemas adaptativos complejos y disciplinas a fines involucrando un aprendizaje constructivo con instrucciones precisas que luego las almacena y utiliza la tecnología para dar soluciones precisas a los ejercicios y/o problemas de la vida real y/o imaginaria. Sus factores son:

Dinamicidad: Incorpora diferentes elementos en el desplazamiento de su diseño.

Muestra de manera global un tema.



**Escalabilidad:** Hace crecer materiales didácticos añadiendo nuevos componentes a su estructura – Permite formar configuraciones que a su vez se constituye en un objeto mayor.

**Flexibilidad:** trabaja en entornos flexibles permitiendo el acceso a los contenidos eligiendo su modalidad de aprendizaje – Permite cambios en los planes de estudio con un control mínimo – Facilita una elección libre de parte de los estudiantes en su formación.

**Generatividad:** Provoca en el estudiante emisión de respuestas procesadas, produciendo objetos derivados.

**Interoperabilidad:** Los sistemas de soporte posibilita el acceso y uso desde distintas plataformas, en cuanto la tecnología es en donde se produce una extraordinaria homogeneidad, en primer lugar todos los grupos comparten los mismos sistemas tecnológicos; en segundo lugar, todos tienen acceso a esos sistemas de forma generalizada – La mayor interoperabilidad se logra por el seguimiento de estándares en la presentación de objetos, los contenedores y los procedimientos de organización – La generalización es una consecuencia de un despliegue de información sobre un procedimiento admitiendo una solución o una respuesta predefinida que elige el estudiante.

**Reusabilidad:** permite usar un mismo documento y/o objeto en distintas formas de aprendizaje o enseñanza.

**Significatividad:** (de un repositorio o acceso de objetos). Es el sentido que el patrimonio alcanza en el ámbito cultural para determinadas comunidades de uso. Los repositorios permiten acumulación y distribución, lo cual es fundamental en procesos de gestión del conocimiento y de colaboración entre organizaciones diversas.

**Simplicidad:** Es ubicar solamente la información adecuada y significativa en donde la información que se presenta sea coherente – Se debe evitar la incorporación de elementos innecesarios (cansancio – fatiga visual – información

innecesaria).

Hipertextualidad: Todo esto tiene que ver Hipertexto, que permite la conexión e interacción donde la información está organizada con diferentes elementos que se utilizan; textos, y los hipervínculos (sonidos, imágenes animaciones, videos etc). Hipertexto es la manera como en que se escriben los documentos multimedia y los documentos Web; en ellos las palabras suelen aparecer coloradas o subrayadas.

Nosotros adoptaremos la componente flexibilidad por las siguientes razones técnicas: las redes pueden reconfigurarse en función de los cambios en el entorno, manteniendo su objetivo, aunque varíen sus componentes. Son capaces de soslayar los puntos de bloqueo en los canales de comunicación para encontrar nuevas conexiones. Además, el aprendizaje del estudiante debe adecuarse a tiempos, espacios, motivaciones, interés social para ello se necesita que su entorno sea flexible.

### **3.3 Operacionalización de las variables**

La siguiente investigación cuenta con dos variables que son las siguientes:

Variable Independiente (VI): El Conectivismo de Siemens

Aprendizaje Colaborativo usando redes sociales, paginas Webs, aulas virtuales, softwares, donde el docente es un facilitador del aprendizaje y en un gran conocedor de curso y maneja y controla el caos que puede ocasionar al discutir el tema en clase dinámica presencial y/o virtual.

Variable dependiente (VD): Logro de Competencias de Matemática Discreta.

Aprendizaje de la Matemática Discreta repartidos en cuatro capítulos



TABLA 2

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES: COMPETENCIAS MATEMÁTICAS

| VARIABLE                                     | DIMENSIÓN     | INDICADOR  | DESCRIPCIÓN   | Técnica  | Instrumento  |
|--|---------------|--|---|----------|--------------|
| Logro de Competencias de Matemática Discreta | Conceptual    | Conoce Números binarios, Teoría de Números y Circuitos Combinatorios | Aplica la teoría de Matemática Discreta en ejercicios y/o problemas de aplicación.                            | Pruebas: | Cuestionario |
|  | Procedimental | Resuelve ejercicios y/o problemas de Teoría de Números               | Resuelve y ejecuta ejercicios y/o problemas de aplicación y los comprueba usando software educativo.          | Pruebas: | Cuestionario |
|  | Actitudinal   | Nivel afectivo, Nivel cognitivo.                                     | Trabaja colaborativamente, se ayudan mutuamente para resolver ejercicios y/o problemas de Matemática Discreta | Pruebas: | Cuestionario |

Nota: Fuente: Elaboración Propia.

TABLA 3

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES: CONECTIVISMO

| VARIABLE                | Dimensión      | Indicador  | Descripción                           | Técnica  | Instrumento  |
|-------------------------|----------------|--|---------------------------------------|----------|--------------|
| Conectivismo de Siemens | Organizacional | Aprendizaje colaborativo, Aprendizaje haciendo uso libros separatas, guías de prácticas y de laboratorio, de las redes sociales, aula virtual, páginas Webs, uso de TICs, se tiene en cuenta la diversidad de opiniones al para el logro del conocimiento. | Genera el Título de la investigación. | Encuesta | Cuestionario |
|                         | Pedagógica     |  |                                       |          |              |
|                         | Comunicativa   |  |                                       |          |              |
|                         | Tecnológica    |  |                                       |          |              |

Nota: Fuente: Elaboración Propia.

## CAPITULO IV DISEÑO METODOLÓGICO

### 4.1 Tipo y diseño de investigación

#### Tipo de estudio

(Hernández, Roberto; Fernández, Collado; Baptista, 2010) nos dice que El tipo de estudio empleado en nuestro trabajo es la Investigación Aplicada; puesto que permite establecer la relación causal entre el Conectivismo y el logro de competencias del curso de Matemática Discreta. Ya que los "experimentos, auténticos o puros manipular variables independientes para ver sus efectos sobre variables dependientes en una situación de control"(p. 600). Ya que nosotros tendremos dos grupos de estudiantes a un grupo se le da una enseñanza tradicional con papel y lápiz y calculadora a quien le llamaremos grupo control y al otro grupo se le dará el nuevo método de enseñanza aprendizaje con el Conectivismo de Siemens.

#### Diseño de la investigación

Sánchez. Metodología y diseños en la investigación científica (2015 nos dice:

No se puede realizar control total sobre las condiciones experimentales ni tiene capacidad de seleccionar o asignar aleatoriamente los sujetos a los grupos de estudio. (p.136)

Los diseños Cuasi- Experimentales se emplean en situaciones en las cuales es difícil o casi imposible el control experimental riguroso. Una de estas situaciones es precisamente en el cual se desarrolla en educación y el fenómeno social en general.

TABLA 4  
*TIPO DE DISEÑO: CUASI EXPERIMENTAL POR QUE SE DESARROLLA EN LA EDUCACIÓN.*

| Cuasi Experimental         | Esquema |                |   |                |   |                |   |                |
|----------------------------|---------|----------------|---|----------------|---|----------------|---|----------------|
| De dos grupos equivalentes | UN.     | O <sub>1</sub> | X | O <sub>2</sub> | X | O <sub>3</sub> | X | O <sub>4</sub> |
|                            |         | -----          |   |                |   |                |   |                |
|                            | UP.     | O <sub>3</sub> |   |                |   |                |   |                |

Donde:

UN = Universidad Nacional

UP = Universidad Particular

X = Variable independiente o experimental

O<sub>1</sub> = Grupo que dio la Primera Practica Calificada

O<sub>2</sub> = Grupo que dio la Segunda Practica Calificada

O<sub>3</sub> = Grupo que dio la Tercera Practica Calificada

O<sub>4</sub> = Grupo que dio la Cuarta Practica Calificada

O<sub>5</sub> = Grupo que respondió el cuestionario de Conectividad.



Por las razones anteriores, hemos decido trabajar con una metodología cuyo diseño es de tipo cuasiexperimental de campo, la cual combina los dos requisitos planteados: por una parte, es lo suficientemente flexible para permitir una selección de muestras sin el supuesto de estricta homogeneidad en todas sus características y, por otra, permite la evaluación del impacto de los tratamientos con un aceptable nivel de confianza y validez, sin restringir demasiado la generalización de los resultados.

## **4.2 Método de investigación**

### **Método Hipotético Deductivo**

(Cegarra Sánchez, 2000) manifiesta “El método hipotético-deductivo lo empleamos corrientemente tanto en la vida ordinaria como en la investigación científica. Es el camino lógico para buscar la solución a los problemas que nos planteamos. Consiste en emitir hipótesis acerca de las posibles soluciones al problema planteado y en comprobar con los datos disponibles si estos están disponibles si estos están de acuerdo con aquellas.” (pág. 82)

### **4.3 Población y Muestra**

#### **Población**

(Martin, Horna, Nedel, & Navarro, 2010) Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. (p.14)

La población que está conformada por los alumnos que llevan el curso de Matemática Discreta en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao.

#### **Muestra**



Según (Pulpón Segura, Fuentelsalz Gallego, & Icart Isern, 2001), “La muestra es el grupo de individuos que realmente se estudiará, es un subconjunto de la población. Para que se puedan generalizar los resultados obtenidos, dicha muestra ha de ser representativa de la población. Para que sea representativa, se ha de definir muy bien los criterios de inclusión y exclusión y sobre todo, se han de utilizar las técnicas de muestreo apropiadas” (p. 55)

La muestra es de 27 estudiantes escogidos intencionalmente en donde se impartió la nueva metodología de George Siemens repartida en 10 factores y se comparó las competencias de Matemática Discreta y se evaluó con sus notas.

### **4.4 Lugar del estudio**

Universidad Nacional del Callao en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas.

### **4.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de información**

#### **Técnicas:**

#### **Encuesta**

La encuesta es una técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones impersonales interesan al investigador. Para ello, a diferencia de la entrevista, se utiliza un listado de preguntas escritas que se entregan a los sujetos, a fin de que las contesten igualmente por escrito. Ese listado se denomina cuestionario que será validado por expertos.

#### **Instrumento**

Cuestionario



Se elaborará un cuestionario de preguntas que servirán para evaluar el logro de competencias del curso de Matemática Discreta en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao.

#### **4.6 Análisis y Procesamiento de los datos**

##### **4.6.1 Análisis de los datos**

Esta investigación utiliza el método de investigación cuantitativa ya que es cuasi-experimental, la cual se encarga de recopilar y analizar datos obtenidos como también el uso de herramientas para obtener resultados que se comprueben la hipótesis planteada. (Monje Álvarez, 2011) “La metodología cuantitativa usualmente parte de cuerpos teóricos aceptados por la comunidad científica con base en los cuales formula hipótesis sobre relaciones esperadas entre las variables que hacen parte del problema que se estudia.”

##### **4.6.2 Procesamiento de los datos**

Para el procesamiento de los datos se utilizarán el software estadístico SPSS

Para procesar la informar y realizar un análisis de los resultados.

#### **Procedimiento de evaluación de la encuesta**

##### **Para la Conectividad**

Para medir las actitudes del estudiante en el uso de la Conectividad en el Curso de Matemática Discreta y ver el comportamiento de sus factores hemos elaborado una encuesta adaptando estos factores al aprendizaje de la Matemática Discreta y lo hemos aplicado al finalizar el curso con nueve Ítems que son básicamente los factores del Conectivismo y una pregunta global para comprobar si han aplicado la Conectividad en el curso de Matemática Discreta.

Para llevar a cabo esta encuesta en forma virtual se les ha instruido en que consiste la Conectividad y cuáles son sus factores y hemos considerando la escala de Likert con los siguientes puntajes:

- Estoy completamente en desacuerdo      **a = 1**
- En desacuerdo      **b = 2**
- Ni en acuerdo ni en desacuerdo      **c = 3**
- De acuerdo      **d = 4**
- Totalmente de acuerdo      **e = 5.**

La siguiente encuesta virtual es la que aplico al finalizar el curso a 29 estudiantes del ciclo 2020-I que llevaron el curso de Matemática Discreta en la escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas en la Universidad Nacional del Callao.

Nota: Para el análisis estadístico no se tomaron en cuenta a los estudiantes que faltaron y no respondieron la encuesta.

**Confiabilidad de la prueba para medir las actitudes del estudiante en el uso de la Conectividad en el Curso de Matemática Discreta**

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

**K:** El número de ítems

$S_i^2$  : Sumatoria de Varianzas de los Ítems

$S_T^2$  : Varianza de la suma de los Ítems

$\alpha$  : Coeficiente de Alfa de Cronbach

Requisitos que se debe cumplir para calcular la confiabilidad de un test

Está formado por un conjunto de ítems que se coordinan adictivamente para hallar una puntuación global (esto es, las puntuaciones se suman y dan un total del que se interpreta).

Todos los ítems miden las características deseadas en la misma dirección. Es decir, los ítems de cada una de las escalas tienen el mismo sentido de respuesta. Este último no es necesario para el método de varianza de los ítems

## ALFA DE CRONBACH

Está formado por un conjunto de ítems que se coordinan adictivamente para hallar una puntuación global (esto es, las puntuaciones se suman y dan un total del que se interpreta).

Es un conjunto que mide la confiabilidad del test en función de los términos; el número de ítems (o la longitud de la prueba) y la proporción de la varianza total de la prueba.

En psicometría, el Alfa de Cronbach es un coeficiente que sirve para medir la fiabilidad de una escala de medida, y cuya denominación Alfa fue realizada por Cronbach en 1951.

Su interpretación será que, cuanto más se acerque al extremo 1, mejor es la fiabilidad, considerando una fiabilidad respetable a partir de 0,8(aceptable).



### Para la Conectividad

Se tomó una encuesta para

**TABLA 5**  
**ALFA DE CROMBACH (CONECTIVIDAD)**

#### Estadísticas de fiabilidad

| Alfa de Cronbach | N de elementos |
|------------------|----------------|
| 0,928            | 10             |

El valor del alfa de Cronbach que nos arroja el SPSS es: 0,928. Luego la Confiabilidad de las preguntas del Área de Conectividad es confiable.

TABLA 6  
ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD SI SE ANULA UNO DE LOS ÍTEMS. CONECTIVISMO

| <b>Estadísticas de total de elemento</b> |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
|  | Media de escala si el<br>elemento se ha suprimido | Varianza de<br>escala si el<br>elemento se ha<br>suprimido | Correlación<br>total de<br>elementos<br>corregida | Alfa de<br>Cronbach si el<br>elemento se ha<br>suprimido |
| Dinamicidad:                             | 34,52   | 54,473   | 0,791   | 0,917  |
| Escalabilidad:                           | 34,55   | 58,899   | 0,737   | 0,921  |
| Flexibilidad:                            | 34,38   | 56,387   | 0,734   | 0,920  |
| Generatividad:                           | 34,52   | 58,044   | 0,779   | 0,919  |
| Interoperabilidad:                       | 34,52   | 56,401   | 0,669   | 0,924  |
| Reusabilidad:                            | 34,62   | 57,887   | 0,643   | 0,925  |
| Significatividad:                        | 34,59   | 57,394   | 0,708   | 0,922  |
| Simplicidad:                             | 34,83   | 61,505   | 0,519   | 0,930  |
| Hipertextualidad:                        | 34,72   | 54,850   | 0,778   | 0,918  |
| <b>CONECTIVIDAD</b>                      | 34,17   | 53,576   | 0,886   | 0,912  |

En la última columna podemos observar que todos los puntajes están encima de 0.912, por lo que podemos opinar que todas las preguntas son confiables.

Para ver el comportamiento de la Conectividad en el logro de competencias de la Matemática Discreta en el ciclo 2020-I, analizaremos:

**1°. El Rendimiento académico del curso de Matemática Discreta en la primera practica calificada del curso y los puntajes de la encuesta de Conectividad.**

En esta primera parte del curso de Matemática Discreta se desarrolla la Teoría de Números que comprende Aritmética Entera y Aritmética Modular en donde hay muchos problemas y/o ejercicios de aplicación que usando los teoremas con calculadora se demora en ejecutar los ejercicios, pero si usamos Software educativo (nosotros usamos el ArTeM) sobre todo si en las aplicaciones tendríamos algunos ejercicios de Criptografía.

**A) Como la encuesta sobre Conectividad está en escala de Likert se correlaciona las notas con los puntajes arrojados en la encuesta usando la prueba estadística de Spearman**

H<sub>0</sub>: No hay correlación positiva significativa entre las notas de la primera practica calificada de Matemática Discreta y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad en el ciclo 2020-I en al FIIS – UNAC.

H<sub>1</sub>: Existe correlación positiva significativa entre las notas de la primera practica calificada de Matemática Discreta y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad en el ciclo 2020-I en al FIIS – UNAC.

TABLA 7

**Correlaciones: Puntajes de Conectividad y Notas de Matemática Discreta**

|                 |                            |                             | Puntaje_Conecti<br>vidad | Notas1_Matema<br>tica_Discreta |
|-----------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Rho de Spearman | Puntaje_Conectividad       | Coefficiente de correlación | 1,000                    | 0,168                          |
|                 |                            | Sig. (bilateral)            | 0,000                    | 0,442                          |
|                 |                            | N                           | 23                       | 23                             |
|                 | Notas1_Matematica_Discreta | Coefficiente de correlación | 0,168                    | 1,000                          |
|                 |                            | Sig. (bilateral)            | 0,442                    | .                              |
|                 |                            | N                           | 23                       | 23                             |

El p-valor que arroja el SPSS es 0.168 por lo que hay una correlación positiva débil entre las notas de la primera practica calificada y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad. Se acepta la hipótesis alterna.

**B) Análisis de Regresión lineal de las notas de la primera practica calificada y los puntajes de la encuesta de Conectividad en logro de Competencias de Matemática Discreta.**

Aquí en esta primera practica calificada si se le dio todas las facilidades de Conectividad en el logro de Competencias de Matemática Discreta y todas las clases fueron virtuales. Se les dio el Software ArTeM, libros digitales, ejercicios y/o problemas desarrollados en clase comprobando con ArTeM, direcciones electrónicas y ejercicios y/o problemas con solución.

Nota: Aquí comparamos las notas de la primera practica calificada con los puntajes totales de la encuesta sobre Conectividad.

H<sub>0</sub>: No existe relación significativa entre las notas de la primera practica calificada y los puntajes de la encuesta de Conectividad en logro de Competencias de Matemática Discreta.

H<sub>1</sub>: Existe relación significativa entre las notas de la primera practica calificada y los puntajes de la encuesta de Conectividad en logro de Competencias de Matemática Discreta.

**TABLA 8**  
**Estadísticos descriptivos de Primera Nota y Puntajes de Conectividad**

|                            | Media   | Desv.<br>Desviación | N  |
|----------------------------|---------|---------------------|----|
| Notas1_Matematica_Discreta | 12,6087 | 5,65476             | 23 |
| Puntaje_Conectividad       | 41,0870 | 4,34755             | 23 |

**TABLA 9**  
**Resumen del modelo: de Primera Nota y Puntajes de Conectividad**

| Modelo | R                  | R<br>cuadrado | R<br>cuadrado<br>ajustado | Error<br>estándar<br>de la<br>estimación | Cambio en<br>R<br>cuadrado | Estadísticos de cambio |     |     | Sig.<br>Cambio en<br>F |
|--------|--------------------|---------------|---------------------------|--|----------------------------|------------------------|-----|-----|------------------------|
|        |                    |               |                           |  |                            | Cambio<br>en F         | gl1 | gl2 |                        |
| 1      | 0,061 <sup>a</sup> | 0,004         | -0,044                    | 5,77719                                  | 0,004                      | 0,077                  | 1   | 21  | 0,784                  |

a. Predictores: (Constante), Puntaje\_Conectividad

**TABLA 10**  
**ANOVA<sup>a</sup>. de Primera Nota y Puntajes de Conectividad**

| Modelo |           | Suma de<br>cuadrados | gl | Media<br>cuadrática | F     | Sig.               |
|--------|-----------|----------------------|----|---------------------|-------|--------------------|
| 1      | Regresión | 2,584                | 1  | 2,584               | 0,077 | 0,784 <sup>b</sup> |
|        | Residuo   | 700,894              | 21 | 33,376              |       |                    |
|        | Total     | 703,478              | 22 |                     |       |                    |

a. Variable dependiente: Notas1\_Matematica\_Discreta

b. Predictores: (Constante), Puntaje\_Conectividad

La ecuación de regresión es:  $y = 5.948 + 0.163x$

Por lo que el p-valor es  $0.255 > 0.05$  por lo que se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula “No existe relación significativa entre las notas de la primera practica calificada y los puntajes de la encuesta de Conectividad en logro de

Competencias de Matemática Discreta”.

### El coeficiente de determinación ( $r^2$ )

Utilizaremos para determinar la tasa porcentual de Y para ser explicados la variables “x”, utilizando la si siguiente formula:

$$r^2 = \frac{SC \text{ regresion}}{SC \text{ Total}}$$

$$r^2 = \frac{2,584}{703,478} = 0.003673178124$$

Estadísticas de la Regresión:

Coefficiente de determinación  $R^2$ : 0.003673178124

$R^2$  ajustado: - 0.044

La siguiente grafica nos muestra el comportamiento de la dispersión de puntos y la recta de ajuste de regresión.

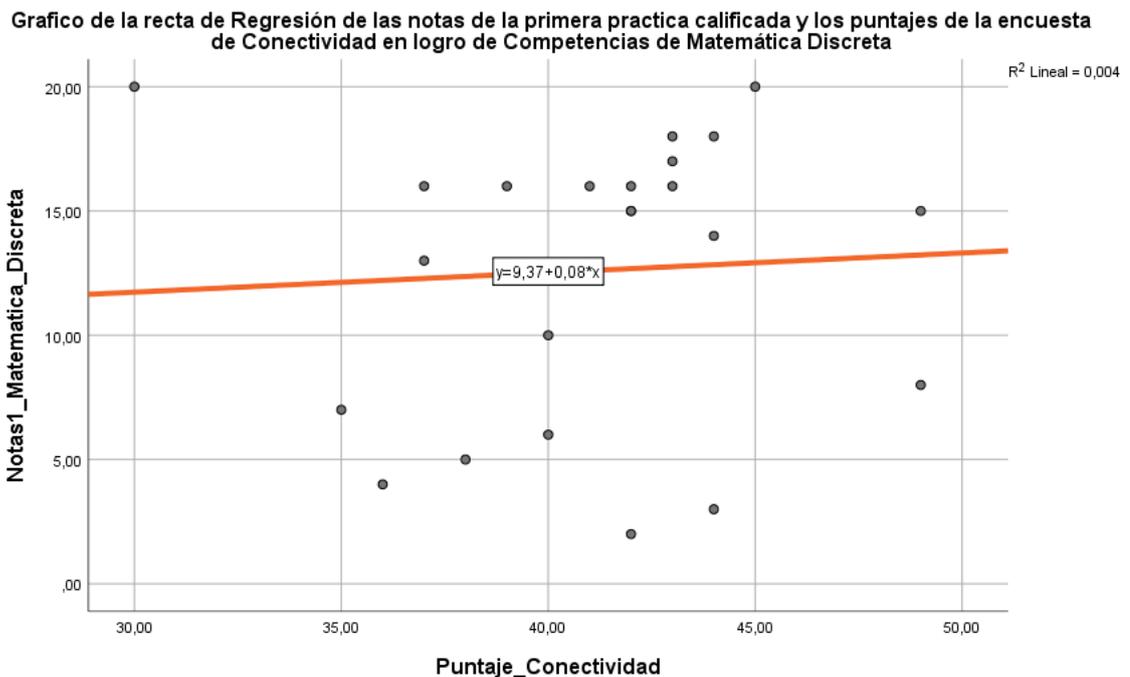


Figura 1: Recta de Regresión de Primera Nota y Puntajes de Conectividad

## PRIMERA CONCLUSIÓN

Para las Notas de la primera practica de Matemática Discreta y los puntajes de la encuesta de Conectividad podemos concluir que:

- La pendiente de la recta de regresión es positiva.
- La R de Spearman el SPSS nos dice que  $r_s = 0.168$  por lo que hay una correlación positiva débil entre las notas de la primera practica calificada y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad.
- El factor de Conectividad influye en un 0.36% en el aprendizaje y logro de competencias de Matemática Discreta.
- Finalmente, observamos que hay influencia positiva baja de la Conectividad en el logro de Competencias de Matemática Discreta.



## 2°. El Rendimiento académico del curso de Matemática Discreta en la segunda practica calificada del curso y los puntajes de la encuesta de Conectividad.

En el curso de Matemática Discreta en su segunda practica calificada del curso, se dio clases virtuales y le se dio lo básico de Conectividad en el logro de Competencias de Matemática Discreta. libros digitales, ejercicios y/o problemas desarrollados en clase, direcciones electrónicas y ejercicios y/o problemas con solución. Los temas que se trataron fueron: Recurrencia Homogénea, Recurrencia no Homogénea, Estabilidad de un Sistema, Matrices, Matrices Booleanas y Circuitos Combinatorios.

A) Como la encuesta está en escala de Likert la encuesta de Conectividad y se correlaciona las notas con los puntajes arrojados en la encuesta usando la prueba estadística de Spearman

$H_0$ : No hay correlación positiva significativa entre las notas de la segunda practica calificada de Matemática Discreta y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad en el ciclo 2020-I en al FIIS – UNAC.

$H_1$ : Existe correlación positiva significativa entre las notas de la segunda practica calificada de Matemática Discreta y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad en el ciclo 2020-I en al FIIS – UNAC.

TABLA 11

**Correlaciones Puntajes de Conectividad y Notas de Segunda practica de Matemática Discreta**

|                 |                            |                            | Puntaje_Conecti<br>vidad | Notas2_Matema<br>tica_Discreta |
|-----------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Rho de Spearman | Puntaje_Conectividad       | Coeficiente de correlación | 1,000                    | -0,048                         |
|                 |                            | Sig. (bilateral)           | 0,000                    | 0,825                          |
|                 |                            | N                          | 24                       | 24                             |
|                 | Notas2_Matematica_Discreta | Coeficiente de correlación | -0,048                   | 1,000                          |
|                 |                            | Sig. (bilateral)           | 0,825                    | .                              |
|                 |                            | N                          | 24                       | 24                             |

El p-valor que arroja el SPSS es  $r_s = -0.048$  por lo que hay una correlación negativa débil entre las notas de la segunda practica calificada y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad. Se acepta la hipótesis nula.

**B) Análisis de Regresión lineal de las notas de la segunda practica calificada y los puntajes de la encuesta de Conectividad en logro de Competencias de Matemática Discreta.**

Aquí en esta segunda practica calificada las clases que recibieron los estudiantes fueron clases virtuales y lo básico Conectividad en el logro de Competencias de Matemática Discreta. libros digitales, ejercicios y/o problemas desarrollados en clase, direcciones electrónicas y ejercicios y/o problemas con solución.

Nota: Aquí comparamos las notas de la segunda practica calificada con los puntajes totales de la encuesta sobre Conectividad.

$H_0$ : No existe relación significativa entre las notas de la segunda practica calificada y los puntajes de la encuesta de Conectividad en logro de Competencias de Matemática Discreta.

$H_1$ : Existe relación significativa entre las notas de la segunda practica calificada y los puntajes de la encuesta de Conectividad en logro de Competencias de Matemática Discreta.

**Tabla 12: Resumen del modelo<sup>b</sup> Puntajes de Conectividad y Notas de Segunda practica de Matemática Discreta**

| Modelo | R                  | R        |                   | Error estándar de la estimación | Cambio en R cuadrado | Estadísticos de cambio |     |     | Sig. Cambio en F | Durbin-Watson |
|--------|--------------------|----------|-------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|-----|-----|------------------|---------------|
|        |                    | cuadrado | cuadrado ajustado |                                 |                      | Cambio en F            | gl1 | gl2 |                  |               |
| 1      | 0,279 <sup>a</sup> | 0,078    | 0,036             | 2,77218                         | 0,078                | 1,856                  | 1   | 22  | 0,187            | 1,298         |

a. Predictores: (Constante), Puntaje\_Conectividad

b. Variable dependiente: Notas2\_Matematica\_Discreta

**TABLA 13: Estadísticos descriptivos Puntajes de Conectividad y Notas de Segunda practica de Matemática Discreta**

|                            | Media   | Desv. Desviación | N  |
|----------------------------|---------|------------------|----|
| Notas2_Matematica_Discreta | 9,1667  | 2,82330          | 24 |
| Puntaje_Conectividad       | 37,9583 | 8,82427          | 24 |

**TABLA 14: ANOVA<sup>a</sup> Puntajes de Conectividad y Notas de Segunda practica de Matemática Discreta**

| Modelo |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F     | Sig.               |
|--------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|--------------------|
| 1      | Regresión | 14,264            | 1  | 14,264           | 1,856 | 0,187 <sup>b</sup> |
|        | Residuo   | 169,069           | 22 | 7,685            |       |                    |
|        | Total     | 183,333           | 23 |                  |       |                    |

a. Variable dependiente: Notas2\_Matematica\_Discreta

b. Predictores: (Constante), Puntaje\_Conectividad

**TABLA 15: Coeficientes<sup>a</sup> RECTA DE REGRESIÓN de Puntajes de Conectividad y Notas de Segunda practica de Matemática Discreta**

| Modelo |                      | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados | t      | Sig.  | 95,0% intervalo de confianza para B |                 |
|--------|----------------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|-------------------------------------|-----------------|
|        |                      | B                              | Desv. Error |                             |        |       | Límite inferior                     | Límite superior |
| 1      | (Constante)          | 12,554                         | 2,550       |                             | 4,923  | 0,000 | 7,266                               | 17,843          |
|        | Puntaje_Conectividad | -0,089                         | 0,066       | -,279                       | -1,362 | 0,187 | -0,225                              | 0,047           |

a. Variable dependiente: Notas2\_Matematica\_Discreta

La ecuación de regresión es:  $y = 12.554 - 0.089x$

Por lo que el p-valor es  $0.187 > 0.05$  por lo que se rechaza la hipótesis alterna y se acepta

la hipótesis nula “No existe relación significativa entre las notas de la segunda practica calificada y los puntajes de la encuesta de Conectividad en logro de Competencias de Matemática Discreta”.

### El coeficiente de determinación ( $r^2$ )

Utilizaremos para determinar la tasa porcentual de Y para ser explicados la variables “x”, utilizando la si siguiente formula:

$$r^2 = \frac{SC_{regresion}}{SC_{Total}}$$

$$r^2 = \frac{14,264}{183,3333} = 0.07780365051$$

Estadísticas de la Regresión:

Coficiente de determinación  $R^2$ : 0.07780365051

$R^2$  ajustado: 0.036

La siguiente grafica nos muestra el comportamiento de la dispersión de puntos y la recta de ajuste de regresión.

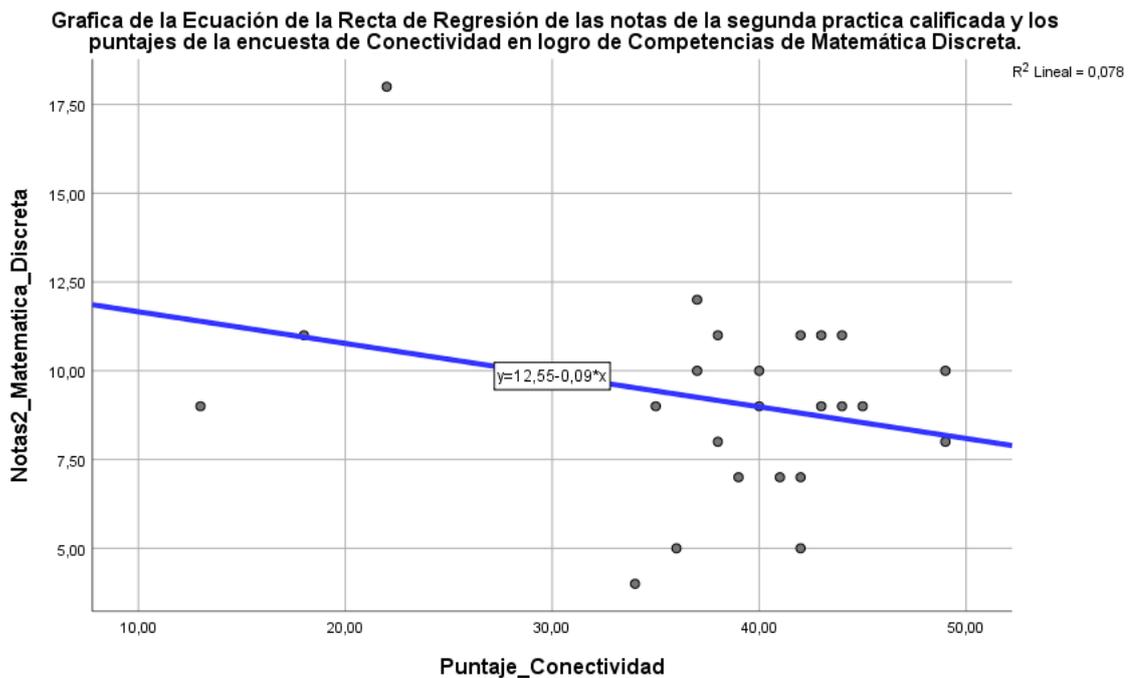


Figura 2: Recta de Regresión de Segunda Nota y Puntajes de Conectividad

## SEGUNDA CONCLUSIÓN

Para las Notas de la segunda practica de Matemática Discreta y los puntajes de la encuesta de Conectividad podemos concluir que:

- La pendiente de la recta de regresión es negativa.
- La R de Spearman el SPSS nos dice que  $r_s = -0.048$  por lo que hay una correlación negativa débil entre las notas de la segunda practica calificada y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad. Se acepta la hipótesis nula.
- El factor de Conectividad influye en un 7.78% en el aprendizaje y logro de competencias de Matemática Discreta en la segunda practica calificada.
- Finalmente, observamos que hay influencia negativa de la Conectividad en el logro de Competencias de Matemática Discreta de la segunda practica calificada. Todo esto se debe a que los puntajes de la encuesta de Conectividad no crecen con las notas de la segunda práctica calificada.



### 3°. **El Rendimiento académico del curso de Matemática Discreta en la tercera practica calificada del curso y los puntajes de la encuesta de Conectividad.**

En el curso de Matemática Discreta en la tercera del de curso, se dio clases en forma tradicional solamente se dio lo básico de Conectividad en el logro Competencias de Matemática Discreta. libros digitales, ejercicios y/o problemas desarrollados en clase, direcciones electrónicas y ejercicios y/o problemas con solución. Los temas que se trataron fueron: Grafos, Diagramas de Hasse, Orden Parcial, Látices, Orden Lexicográfico, Orden Topológico, Árboles.

A) Como la encuesta está en escala de Likert la encuesta de Conectividad y se correlaciona las notas con los puntajes arrojados en la encuesta usando la prueba estadística de Spearman

$H_0$ : No hay correlación positiva significativa entre las notas de la tercera practica calificada de Matemática Discreta y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad en el ciclo 2020-I en al FIIS – UNAC.

$H_1$ : Existe correlación positiva significativa entre las notas de la tercera practica calificada de Matemática Discreta y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad en el ciclo 2020-I en al FIIS – UNAC.

**TABLA 16: Correlaciones: Puntajes de Conectividad y Notas de Segunda practica de Matemática Discreta**

|                 |                            |                            | Puntaje_Conecti<br>vidad | Notas3_Matema<br>tica_Discreta |
|-----------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Rho de Spearman | Puntaje_Conectividad       | Coeficiente de correlación | 1,000                    | -0,133                         |
|                 |                            | Sig. (bilateral)           | 0.000                    | 0,510                          |
|                 |                            | N                          | 27                       | 27                             |
|                 | Notas3_Matematica_Discreta | Coeficiente de correlación | -0,133                   | 1,000                          |
|                 |                            | Sig. (bilateral)           | 0,510                    | 0.000                          |
|                 |                            | N                          | 27                       | 27                             |

El p-valor que arroja el SPSS es  $r_s = -0.133$  por lo que hay una correlación negativa débil entre las notas de la tercera practica calificada y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad. Se acepta la hipótesis nula.

B) Análisis de Regresión lineal de las notas de la segunda practica calificada y los puntajes de la encuesta de Conectividad en logro de Competencias de Matemática Discreta.

Aquí en esta segunda practica calificada las clases que recibieron los estudiantes fueron virtuales y lo básico Conectividad en el logro de Competencias de Matemática Discreta. libros digitales, ejercicios y/o problemas desarrollados en clase, direcciones electrónicas y ejercicios y/o problemas con solución.

Nota: Aquí comparamos las notas de la tercera practica calificada con los puntajes totales de la encuesta sobre Conectividad.

$H_0$ : No existe relación significativa entre las notas de la tercera practica calificada y los puntajes de la encuesta de Conectividad en logro de Competencias de Matemática Discreta.

$H_1$ : Existe relación significativa entre las notas de la tercera practica calificada y los puntajes de la encuesta de Conectividad en logro de Competencias de Matemática Discreta.

**TABLA 17: Estadísticos descriptivos Puntajes de Conectividad y Notas de Tercera practica de Matemática Discreta**

|                            | Media   | Desv. Desviación | N  |
|----------------------------|---------|------------------|----|
| Notas3_Matematica_Discreta | 14,5185 | 2,60724          | 27 |
| Puntaje_Conectividad       | 39,9259 | 6,12640          | 27 |

**TABLA 18: Resumen del modelo Puntajes de Conectividad y Notas de Tercera practica de Matemática Discreta**

| Modelo | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación | Estadísticos de cambio |             |     |     | Sig. Cambio en F |
|--------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|------------------------|-------------|-----|-----|------------------|
|        |                    |            |                     |                                 | Cambio en R cuadrado   | Cambio en F | gl1 | gl2 |                  |
| 1      | 0,178 <sup>a</sup> | 0,032      | -0,007              | 2,61637                         | 0,032                  | 0,819       | 1   | 25  | 0,374            |

a. Predictores: (Constante), Puntaje\_Conectividad

**TABLA 19: ANOVA<sup>a</sup> Puntajes de Conectividad y Notas de Tercera practica de Matemática Discreta**

| Modelo |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F     | Sig.               |
|--------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|--------------------|
| 1      | Regresión | 5,606             | 1  | 5,606            | 0,819 | 0,374 <sup>b</sup> |
|        | Residuo   | 171,135           | 25 | 6,845            |       |                    |
|        | Total     | 176,741           | 26 |                  |       |                    |

a. Variable dependiente: Notas3\_Matematica\_Discreta

b. Predictores: (Constante), Puntaje\_Conectividad

**TABLA 20: Coeficientes<sup>a</sup> RECTA DE REGRESIÓN de Puntajes de Conectividad y Notas de Tercera practica de Matemática Discreta**

| Modelo |                      | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados |        | Sig.  |
|--------|----------------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|--------|-------|
|        |                      | B                              | Desv. Error | Beta                        | t      |       |
| 1      | (Constante)          | 17,545                         | 3,382       |                             | 5,188  | 0,000 |
|        | Puntaje_Conectividad | -0,076                         | 0,084       | -0,178                      | -0,905 | 0,374 |

a. Variable dependiente: Notas3\_Matematica\_Discreta

La ecuación de regresión es:  $y = 17.545 - 0.076 x$

Por lo que el p-valor es  $0.374 > 0.05$  por lo que se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula "No existe relación significativa entre las notas de la tercera

practica calificada y los puntajes de la encuesta de Conectividad en logro de Competencias de Matemática Discreta”.

### El coeficiente de determinación ( $r^2$ )

Utilizaremos para determinar la tasa porcentual de Y para ser explicados la variables “x”, utilizando la si siguiente formula:

$$r^2 = \frac{SC\text{ regresion}}{SC\text{ Total}}, \text{ luego } r^2 = \frac{5,606}{176,741} = 0.03171872967$$

Estadísticas de la Regresión:

Coefficiente de determinación  $R^2$ : 0.03171872967

$R^2$  ajustado: - 0.007

La siguiente grafica nos muestra el comportamiento de la dispersión de puntos y la recta de ajuste de regresión.

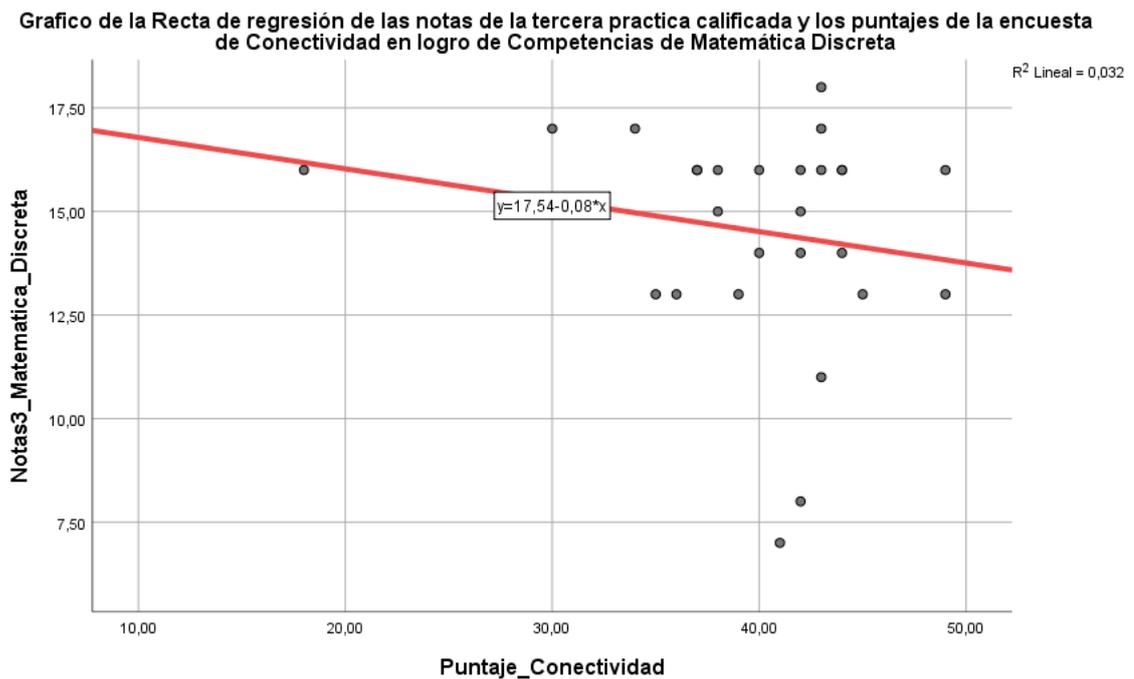


Figura 3: Recta de Regresión de Tercera Nota y Puntajes de Conectividad

### **TERCERA CONCLUSIÓN**

Para las Notas de la tercer practica de Matemática Discreta y los puntajes de la encuesta de Conectividad podemos concluir que:

- La pendiente de la recta de regresión es negativa.
- La R de Spearman el SPSS nos dice que  $r_s = - 0.133$  por lo que hay una correlación negativa débil entre las notas de la tercera practica calificada y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad. Se acepta la hipótesis nula.
- El factor de Conectividad influye en un 3.17% en el aprendizaje y logro de competencias de Matemática Discreta en la segunda practica calificada.
- Finalmente, observamos que hay influencia negativa de la Conectividad en el logro de Competencias de Matemática Discreta de la tercera practica calificada. Todo esto se debe a que los puntajes de la encuesta de Conectividad no crecen con las notas de la tercera práctica calificada.

#### **4°. El Rendimiento académico del curso de Matemática Discreta en la cuarta practica calificada del curso y los puntajes de la encuesta de Conectividad.**

En el curso de Matemática Discreta en su cuarta practica calificada del curso, se dio clases virtuales y se le dio todo lo básico de Conectividad en el logro de Competencias de Matemática Discreta. libros digitales, ejercicios y/o problemas desarrollados en clase, direcciones electrónicas y ejercicios y/o problemas con solución. Los temas que se trataron fueron: Grupos y Semigrupos; Maquinas de Estado finito, Maquinas Equivalentes, Cintas de entrada, Cintas de salida en forma recursiva.

A) Como la encuesta está en escala de Likert la encuesta de Conectividad y se correlaciona las notas con los puntajes arrojados en la encuesta usando la prueba estadística de Spearman

$H_0$ : No hay correlación positiva significativa entre las notas de la cuarta practica calificada de Matemática Discreta y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad en el ciclo 2020-I en al FIIS – UNAC.

$H_1$ : Existe correlación positiva significativa entre las notas de la cuarta practica calificada de Matemática Discreta y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad en el ciclo 2020-I en al FIIS – UNAC.



**TABLA 21: Correlaciones: Puntajes de Conectividad y Notas de Cuarta practica de Matemática Discreta**

|                 |                            |                            | Puntaje_Conectividad | Notas4_Matematica_Discreta |
|-----------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|
| Rho de Spearman | Puntaje_Conectividad       | Coeficiente de correlación | 1,000                | 0,125                      |
|                 |                            | Sig. (bilateral)           | 0,000                | 0,534                      |
|                 |                            | N                          | 27                   | 27                         |
|                 | Notas4_Matematica_Discreta | Coeficiente de correlación | 0,125                | 1,000                      |
|                 |                            | Sig. (bilateral)           | 0,534                | 0,000                      |
|                 |                            | N                          | 27                   | 27                         |

El p-valor que arroja el SPSS es  $r_s = 0.125$  por lo que hay una correlación positiva débil entre las notas de la cuarta practica calificada y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad. Se acepta la hipótesis alterna.

B) Análisis de Regresión lineal de las notas de la cuarta practica calificada de Matemática Discreta y los puntajes de la encuesta de Conectividad en logro de Competencias de Matemática Discreta.

Nota: Aquí comparamos las notas de la cuarta practica calificada del curso de Matemática Discreta con los puntajes totales de la encuesta sobre Conectividad.

$H_0$ : No existe relación significativa entre las notas de la cuarta practica calificada del curso de Matemática Discreta y los puntajes de la encuesta de Conectividad en logro de Competencias de Matemática Discreta.

$H_1$ : Existe relación significativa entre las notas de la cuarta practica calificada del curso de Matemática Discreta y los puntajes de la encuesta de Conectividad en logro de Competencias de Matemática Discreta.

**TABLA 22: Estadísticos descriptivos: Puntajes de Conectividad y Notas de Cuarta practica de Matemática Discreta**

|                            | Media   | Desv. Desviación | N  |
|----------------------------|---------|------------------|----|
| Notas4_Matematica_Discreta | 11,8889 | 3,44555          | 27 |
| Puntaje_Conectividad       | 39,9259 | 6,12640          | 27 |

**TABLA 23: Resumen del modelo Puntajes de Conectividad y Notas de Cuarta practica de Matemática Discreta**

| Modelo | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación | Estadísticos de cambio |             |     |     |                  |
|--------|--------------------|------------|---------------------|---------------------------------|------------------------|-------------|-----|-----|------------------|
|        |                    |            |                     |                                 | Cambio en R cuadrado   | Cambio en F | gl1 | gl2 | Sig. Cambio en F |
| 1      | 0,036 <sup>a</sup> | 0,001      | -0,039              | 3,51150                         | 0,001                  | 0,033       | 1   | 25  | 0,858            |

a. Predictores: (Constante), Puntaje\_Conectividad

**TABLA 24: ANOVA<sup>a</sup> Puntajes de Conectividad y Notas de Cuarta practica de Matemática Discreta**

| Modelo |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F    | Sig.              |
|--------|-----------|-------------------|----|------------------|------|-------------------|
| 1      | Regresión | ,401              | 1  | ,401             | ,033 | ,858 <sup>b</sup> |
|        | Residuo   | 308,266           | 25 | 12,331           |      |                   |
|        | Total     | 308,667           | 26 |                  |      |                   |

a. Variable dependiente: Notas4\_Matematica\_Discreta

b. Predictores: (Constante), Puntaje\_Conectividad

**TABLA 25: Coeficientes<sup>a</sup> Puntajes de Conectividad y Notas de Cuarta practica de Matemática Discreta**

| Modelo |                      | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados |       | Sig.  |
|--------|----------------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|-------|-------|
|        |                      | B                              | Desv. Error | Beta                        | t     |       |
| 1      | (Constante)          | 11,080                         | 4,539       |                             | 2,441 | 0,022 |
|        | Puntaje_Conectividad | 0,020                          | 0,112       | 0,036                       | 0,180 | 0,858 |

a. Variable dependiente: Notas4\_Matematica\_Discreta

La ecuación de regresión es:  $y = 11.08 + 0.020x$

Por lo que el p-valor es  $0.858 > 0.05$  por lo que se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula “Existe relación significativa entre las notas de la cuarta practica calificada del curso de Matemática Discreta y los puntajes de la encuesta de Conectividad en logro de Competencias de Matemática Discreta”.

### El coeficiente de determinación ( $r^2$ )

Utilizaremos para determinar la tasa porcentual de Y para ser explicado por la variables “x”, utilizando la siguiente formula:

$$r^2 = \frac{SC\text{ Regresion}}{SC\text{ Total}} \Rightarrow r^2 = \frac{0,401}{308,667} = 0.001299134666$$

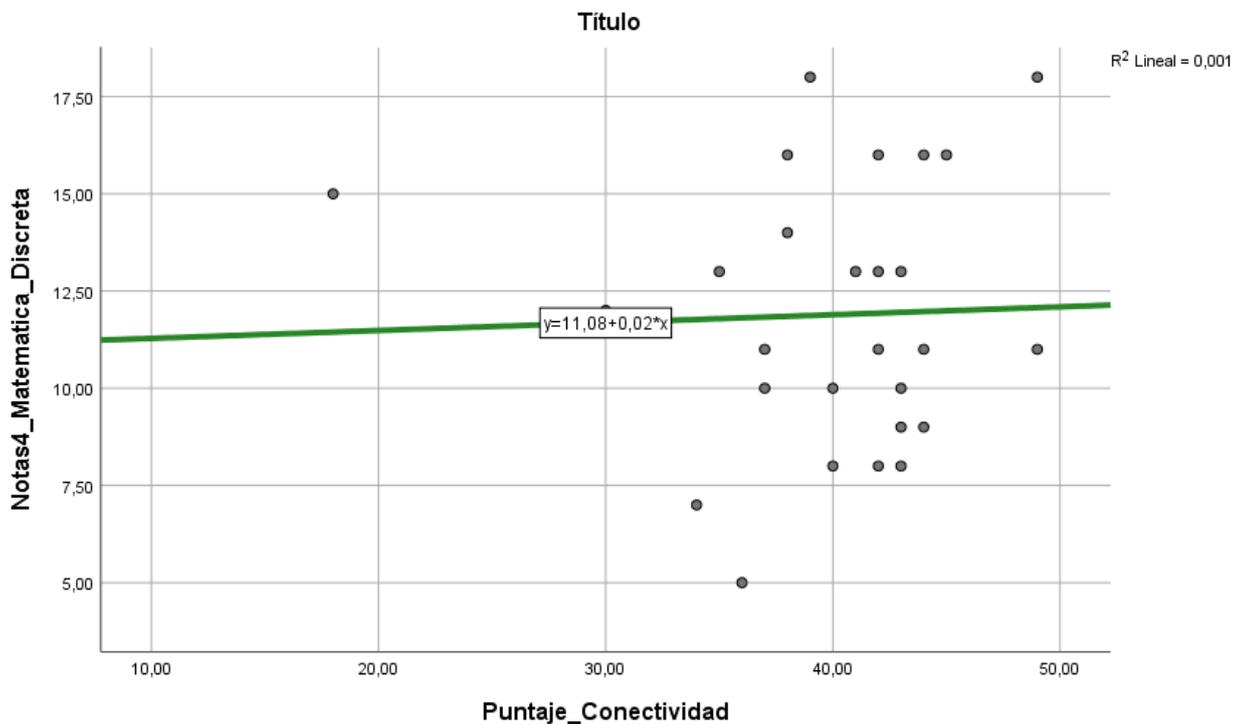
Estadísticas de la Regresión:

Coefficiente de determinación  $R^2$ : 0.001299134666

$R^2$  ajustado: - 0.039

La siguiente grafica nos muestra el comportamiento de la dispersión de puntos y la recta de ajuste de regresión.

**Grafico de la ecuación de regresión de las notas de la cuarta practica calificada del curso de Matemática Discreta y los puntajes de la encuesta de Conectividad en logro de Competencias de Matemática Discreta**



**Figura 4: Recta de Regresión de Tercera Nota y Puntajes de Conectividad4**

#### **CUARTA CONCLUSIÓN**

Para las Notas de la cuarta practica de Matemática Discreta y los puntajes de la encuesta de Conectividad podemos concluir que:

- La pendiente de la recta de regresión es positiva.
- La R de Spearman el SPSS nos dice que  $r_s = 0.125$  por lo que hay una correlación positiva débil entre las notas de la cuarta practica calificada y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad. Se acepta la hipótesis alterna.
- El factor de Conectividad influye en un 0.13% en el aprendizaje y logro de competencias de Matemática Discreta en la segunda practica calificada.
- Finalmente, observamos que hay influencia positiva de la Conectividad en el logro de Competencias de Matemática Discreta de la cuarta practica calificada. Todo esto se debe a que los puntajes de la encuesta de Conectividad no crecen con las notas de la tercera práctica calificada.

**5°. El Rendimiento académico de todo el curso de Matemática Discreta y los puntajes de la encuesta de Conectividad.**

Aquí analizaremos todo el curso de Matemática Discreta y la Conectividad en el logro de Competencias de Matemática Discreta.

Aquí se toman todos los puntajes en forma global en sus cuatro practicas calificadas tomamos las notas o sea usaremos el promedio final

A) Como la encuesta está en escala de Likert la encuesta de Conectividad y se correlaciona las notas con los puntajes arrojados en la encuesta usando la prueba estadística de Spearman

H<sub>0</sub>: No hay correlación positiva significativa entre las notas finales de Matemática Discreta y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad en el ciclo 2020-I en al FIIS – UNAC.

H<sub>1</sub>: Existe correlación positiva significativa entre las notas finales de Matemática Discreta y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad en el ciclo 2020-I en al FIIS – UNAC.

**TABLA 26: Correlaciones Puntajes de Conectividad y Notas finales de Matemática Discreta**

|                 |                           |                            | Puntaje_Conectividad | Notas_Matemática_Discreta |
|-----------------|---------------------------|----------------------------|----------------------|---------------------------|
| Rho de Spearman | Puntaje_Conectividad      | Coeficiente de correlación | 1,000                | 0,390*                    |
|                 |                           | Sig. (bilateral)           | 0,000                | 0,044                     |
|                 |                           | N                          | 27                   | 27                        |
|                 | Notas_Matemática_Discreta | Coeficiente de correlación | 0,390*               | 1,000                     |
|                 |                           | Sig. (bilateral)           | 0,044                | 0,000                     |
|                 |                           | N                          | 27                   | 27                        |

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

El p-valor que arroja el SPSS es 0.390 por lo que hay una correlación positiva media entre las notas de Matemática Discreta y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad. Se acepta la hipótesis alterna.

**B) Análisis de Regresión lineal de las notas finales de Matemática Discreta y los puntajes de la encuesta de Conectividad en logro de Competencias de Matemática Discreta.**

Nota: Aquí comparamos las notas finales del curso de Matemática Discreta con los puntajes totales de la encuesta sobre Conectividad.

H<sub>0</sub>: No existe relación significativa entre las notas finales del curso de Matemática Discreta y los puntajes de la encuesta de Conectividad en logro de Competencias de Matemática Discreta.

H<sub>1</sub>: Existe relación significativa entre las notas finales del curso de Matemática Discreta y los puntajes de la encuesta de Conectividad en logro de Competencias de Matemática Discreta.

**TABLA 27: Estadísticos descriptivos Puntajes de Conectividad y Notas finales de Matemática Discreta**

|                           | Media   | Desv. Desviación | N  |
|---------------------------|---------|------------------|----|
| Notas_Matematica_Discreta | 11,8148 | 1,66496          | 27 |
| Puntaje_Conectividad      | 39,9259 | 6,12640          | 27 |

**TABLA 28: Resumen del modelo Puntajes de Conectividad y Notas finales de Matemática Discreta**

| Modelo | R                  | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de estimación | Estadísticos de cambio |             |     |     | Sig. Cambio en F |
|--------|--------------------|------------|---------------------|------------------------------|------------------------|-------------|-----|-----|------------------|
|        |                    |            |                     |                              | Cambio en R cuadrado   | Cambio en F | gl1 | gl2 |                  |
| 1      | 0,315 <sup>a</sup> | 0,099      | 0,063               | 1,61130                      | 0,099                  | 2,760       | 1   | 25  | 0,109            |

a. Predictores: (Constante), Puntaje\_Conectividad

**TABLA 29: ANOVA<sup>a</sup> Puntajes de Conectividad y Notas finales de Matemática Discreta**

| Modelo |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F     | Sig.              |
|--------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|-------------------|
| 1      | Regresión | 7,167             | 1  | 7,167            | 2,760 | ,109 <sup>b</sup> |
|        | Residuo   | 64,907            | 25 | 2,596            |       |                   |
|        | Total     | 72,074            | 26 |                  |       |                   |

a. Variable dependiente: Notas\_Matematica\_Discreta

b. Predictores: (Constante), Puntaje\_Conectividad

**TABLA 30: Coeficientes<sup>a</sup> RECTA DE REGRESIÓN de Puntajes de Conectividad y Notas finales de Matemática Discreta**

| Modelo |                      | Coeficientes no estandarizados |             | Coeficientes estandarizados |       | Sig.  | 95,0% intervalo de confianza para B |                 |
|--------|----------------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------|-------|-------|-------------------------------------|-----------------|
|        |                      | B                              | Desv. Error | Beta                        | t     |       | Límite inferior                     | Límite superior |
| 1      | (Constante)          | 8,393                          | 2,083       |                             | 4,030 | 0,000 | 4,104                               | 12,682          |
|        | Puntaje_Conectividad | 0,086                          | 0,052       | 0,315                       | 1,661 | 0,109 | -0,021                              | 0,192           |

a. Variable dependiente: Notas\_Matematica\_Discreta

La ecuación de regresión es:  $y = 8.393 + 0.086 x$

Por lo que el p-valor es  $0.109 > 0.05$  por lo que se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula “No existe relación significativa entre las notas finales del curso de Matemática Discreta y los puntajes de la encuesta de Conectividad en logro de Competencias de Matemática Discreta”.

### El coeficiente de determinación ( $r^2$ )

Utilizaremos para determinar la tasa porcentual de Y para ser explicados la variables “x”, utilizando la si siguiente formula:

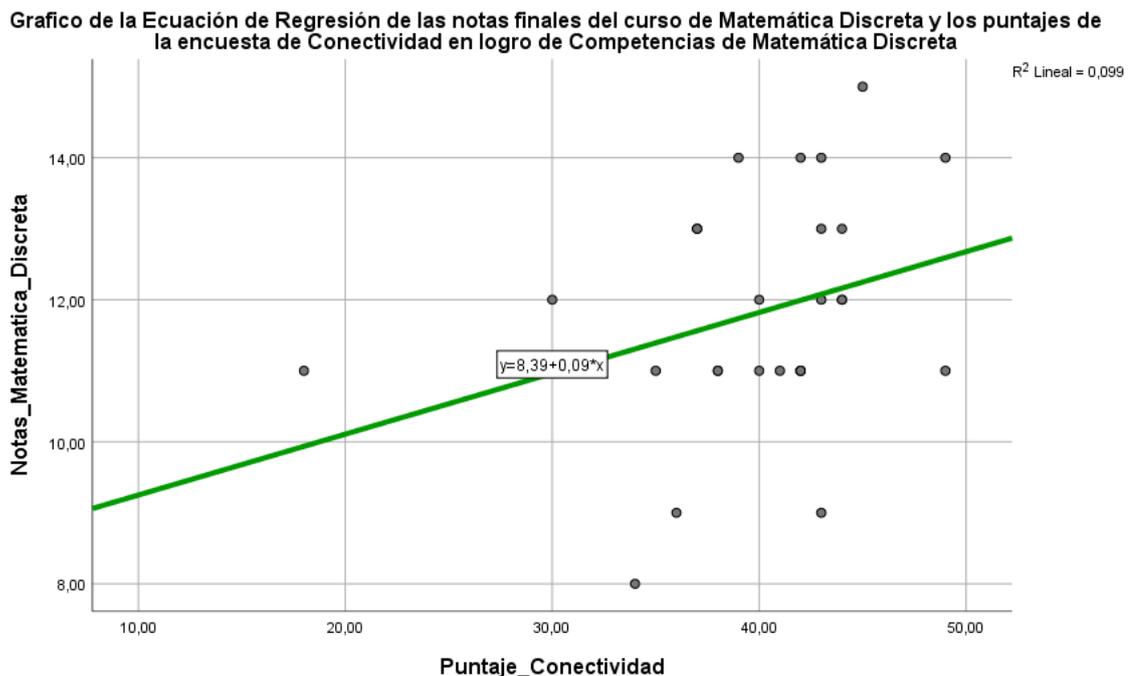
$$r^2 = \frac{SC_{regresion}}{SC_{Total}} \text{ entonces } r^2 = \frac{7,167}{72,074} = 0.09943946499$$

Estadísticas de la Regresión:

Coefficiente de determinación  $R^2$ : 0.09943946499

$R^2$  ajustado: 0.063

La siguiente grafica nos muestra el comportamiento de la dispersión de puntos y la recta de ajuste de regresión.



**Figura 4: Recta de Regresión de Notas finales y Puntajes de Conectividad**

## CONCLUSIÓN FINAL

Para las Notas finales de Matemática Discreta y los puntajes de la encuesta de Conectividad podemos concluir que:

- La pendiente de la recta de regresión es positiva.
- La R de Spearman el SPSS nos dice que  $r_s = 0.390$  por lo que hay una correlación positiva media entre las notas de Matemática Discreta y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad. Se acepta la hipótesis alterna.
- El factor de Conectividad influye en un 9.94% en el aprendizaje y logro de competencias de Matemática Discreta en todo el curso
- Finalmente, observamos que hay influencia positiva de la Conectividad en el logro de Competencias de Matemática Discreta en todo el curso.

Todo esto se debe a que los estudiantes si recibieron para todo el curso ayuda tecnológica como software y/o paquetes y/o programas en estos tiempos de y muchas ayudas como son ejercicios desarrollados, hacer un seminario de ejercicios y/o problemas antes de cada prueba calificada.



**CAPITULO VII  
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

**7.1 Contratación de la hipótesis**

A continuación, se presentan los procedimientos para contrastar las pruebas estadísticas.

**Hipótesis específicas**

**Hipótesis de Investigación 1:**

**He1:** El Conectivismo de Siemens promueve el aprendizaje conceptual y practico e cada uno de los capítulos del curso de Matemática Discreta Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao.

**Indicador:** El comportamiento de los datos en la recta de Regresión de cada practica calificada con la encuesta de Conectivismo.

TABLA 31: resumen de todos los resultados hallados (recta de regresión,  $r^2$ ) para cada una de la practicas

| Primera Practica   | Segunda practica   | Tercera practica   | Cuarta practica  | Promedio final  |
|--|--|--|--|---|
| Ecuación de Regresión<br>$y = 5.948 + 0.163 x$<br>$R^2: 0.003673178124$<br>$r_s = 0.168$<br>Pendiente positiva | Ecuación de Regresión<br>$y = 12.554 - 0.089 x$<br>$R^2: 0.07780365051$<br>$r_s = - 0.048$<br>pendiente negativa | Ecuación de Regresión<br>$y = 17.545 - 0.076 x$<br>$R^2: 0.03171872967$<br>$r_s = - 0.133$<br>pendiente negativa | Ecuación de Regresión<br>$y = 11.08 + 0.020 x$<br>$R^2: 0.001299134666$<br>$r_s = 0.125$<br>Pendiente positiva | Ecuación de Regresión<br>$y = 8.393 + 0.086 x$<br>$R^2: 0.09943946499$<br>$r_s = 0.390$<br>Pendiente positiva |
| Nota promedio:<br>10.74  | Nota promedio:<br>7.148  | Nota promedio:<br>14.518   | Nota promedio:<br>11.89  | Nota promedio:<br>11.815  |

A continuación, los resultados de la encuesta de los factores la Conectividad que influyen en el aprendizaje de Matemática Discreta cuyos datos correspondientes son las notas de cada practica calificada:

## **RESULTADO DE LA PRIMERA PRACTICA CALIFICADA**

Para las Notas de la primera practica de Matemática Discreta y los puntajes de la encuesta de Conectividad podemos concluir que:

La pendiente de la recta de regresión es positiva

La R de Spearman el SPSS nos dice que  $r_s = 0.168$  por lo que hay una correlación positiva débil entre las notas de la primera practica calificada y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad.

El factor de Conectividad influye en un 0.36% en el aprendizaje y logro de competencias de Matemática Discreta.

Finalmente, observamos que hay influencia positiva baja de 0.37% de la Conectividad en el logro de Competencias de Matemática Discreta.

## **RESULTADO DE LA SEGUNDA PRACTICA CALIFICADA**

Para las Notas de la segunda practica de Matemática Discreta y los puntajes de la encuesta de Conectividad podemos concluir que:

La pendiente de la recta de regresión es negativa.

La R de Spearman el SPSS nos dice que  $r_s = -0.048$  por lo que hay una correlación negativa débil entre las notas de la segunda practica calificada y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad. Se acepta la hipótesis nula.

El factor de Conectividad influye en un 7.78% en el aprendizaje y logro de competencias de Matemática Discreta en la segunda practica calificada.

Finalmente, observamos que hay influencia negativa de la Conectividad en el logro de Competencias de Matemática Discreta de la segunda practica calificada.

Todo esto se debe a que los puntajes de la encuesta de Conectividad no crecen con las notas de la segunda práctica calificada.



## RESULTADO DE LA TERCERA PRACTICA CALIFICADA

Para las Notas de la tercera practica de Matemática Discreta y los puntajes de la encuesta de Conectividad podemos concluir que:

La pendiente de la recta de regresión es negativa.

La R de Spearman el SPSS nos dice que  $r_s = - 0.133$  por lo que hay una correlación negativa débil entre las notas de la tercera practica calificada y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad. Se acepta la hipótesis nula.

El factor de Conectividad influye en un 3.17% en el aprendizaje y logro de competencias de Matemática Discreta en la segunda practica calificada.

Finalmente, observamos que hay influencia negativa de la Conectividad en el logro de Competencias de Matemática Discreta de la tercera practica calificada.

Todo esto se debe a que los puntajes de la encuesta de Conectividad no crecen con las notas de la tercera práctica calificada.

## RESULTADO DE LA CUARTA PRACTICA CALIFICADA

Para las Notas de la cuarta practica de Matemática Discreta y los puntajes de la encuesta de Conectividad podemos concluir que:

La pendiente de la recta de regresión es positiva.

La R de Spearman el SPSS nos dice que  $r_s = 0.125$  por lo que hay una correlación positiva débil entre las notas de la cuarta practica calificada y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad. Se acepta la hipótesis alterna.

El factor de Conectividad influye en un 0.13% en el aprendizaje y logro de competencias de Matemática Discreta en la segunda practica calificada.

Finalmente, observamos que hay influencia positiva de la Conectividad en el logro de Competencias de Matemática Discreta de la cuarta practica calificada.

Todo esto se debe a que los puntajes de la encuesta de Conectividad no crecen con las notas de la tercera práctica calificada.



**Hipótesis de Investigación general:**



**HG:** El Conectivismo de Siemens influye positivamente en el logro de competencias del curso de Matemática Discreta de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao.

**Indicador:** El Conectivismo de Siemens si influye en el logro de Competencias de las notas finales del curso de Matemática Discreta.

Para las Notas finales de Matemática Discreta y los puntajes de la encuesta de Conectividad podemos concluir que:

La pendiente de la recta de regresión es positiva.

La R de Spearman el SPSS nos dice que  $r_s = 0.390$  por lo que hay una correlación positiva media entre las notas de Matemática Discreta y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad. Se acepta la hipótesis alterna.

El factor de Conectividad influye en un 9.94% en el aprendizaje y logro de competencias de Matemática Discreta en todo el curso

Finalmente, observamos que hay influencia positiva de la Conectividad en el logro de Competencias de Matemática Discreta en todo el curso.

Todo esto se debe a que los estudiantes si recibieron para todo el curso ayuda tecnológica como software y/o paquetes y/o programas en estos tiempos de y muchas ayudas como son ejercicios desarrollados, hacer un seminario de ejercicios y/o problemas antes de cada prueba calificada.

## 5.2. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

1° Podemos observar que tanto la pendiente de la recta de regresión, como la correlación de Spearman es negativa tanto en la segunda práctica como en la tercera práctica calificada, esto quiere decir que mientras las notas suben en puntaje los puntajes de la encuesta de la Conectividad en el aprendizaje de Matemática Discreta baja o viceversa, pero en la primera práctica calificada tanto como en la cuarta práctica la pendiente como la correlación de Spearman es positiva como también en el promedio final.

2° Podemos ver que en el promedio final las notas se ajustan mejor de tal manera porque la recta de regresión tiene pendiente positiva y el modelo de regresión la Conectividad influye en el logro del aprendizaje de Matemática Discreta en un 9.94% si bien es cierto es bajo, pero finalmente sí influye.

3° Buscamos fomentar la preparación de los estudiantes para la aplicación de sus conocimientos matemáticos mediante la sistematización de sus conocimientos, la flexibilidad del pensamiento, la disponibilidad de los conocimientos en medios digitales en tiempo real, el entrenamiento en la realización de estrategias de la conectividad que favorece la participación activa de nuestros estudiantes cuando se enseña la Matemática Discreta asistida por computadora usando software y comprobando los resultados que en teoría y/o en la práctica de ejercicios y/o problemas con lápiz y papel se hacen, sólo hay que ayudarles a interpretar los resultados, pero se hace usando definiciones, lemas, teoremas y corolarios en donde la Matemática en este nivel es muy favorecida por el empleo de métodos más exigentes de la participación activa de los estudiantes en particular cuando se usa softwares, paquetes y/o programas donde se requiera comprobar resultados numéricos donde el aprendizaje es participativa y de mucha dinámica.

4° Es necesario estar alertas en la proyección, planificación y utilización de estas técnicas, de manera que no se pierda la dirección científica del proceso no sólo hay que integrar las experiencias de los participantes, sino la búsqueda real de la verdad, donde la conectividad busca trabajar sistemáticamente en la elaboración de técnicas participativas específicamente en la enseñanza de nuestras asignaturas de matemáticas y sus competencias.

## CONCLUSIONES

Se concluye que el Conectivismo de George Siemens influye en el aprendizaje de Matemática Discreta y podemos concluir que:

1. Se concluye que la Conectividad influye en un 9.94% en el logro de las competencias de Matemática Discreta y a R de Spearman el SPSS nos dice que  $r_s = 0.390$  por lo que hay una correlación positiva media entre las notas de Matemática Discreta y los puntajes arrojados en la encuesta de Conectividad.
2. Las clases invertidas en tiempo remoto en donde los estudiantes si recibieron para todo el curso usando la Conectividad con ayuda tecnológica del docente como software y/o paquetes y/o programas en estos tiempos de y muchas ayudas como son ejercicios desarrollados, hacer un seminario de ejercicios y/o problemas antes de cada prueba calificada ha permitido la conclusión (1).
3. También podemos observar las notas de la primera y la segunda practica calificada son bajas en la tercera se recuperan y en la cuarta practica bajan un poco, pero finalmente el promedio final de este grupo de análisis es aprobatorio cuyo promedio final es de 11.815 que en Matemática Discreta es bastante aceptable. Podemos concluir que el Conectivismo si influye en las competencias de Matemática Discreta.
4. Finalmente podemos decir que siempre encontraremos cada vez más formas de enseñar y aprender, vendrán nuevas filosofías, nuevos paradigmas y la necesidad de enseñar y aprender será cada vez más urgente abordar más en menos tiempo y la tecnología nos podrá dar esa ayuda pero como nos dice George Siemens el aprendizaje debe ser colaborativo, en línea, temporal y el docente debe ser un colaborador un docente que solucione el caos, altamente preparado en su curso con buena bibliografía virtual, con software adecuado cuando se requiera con conocimiento de las diferentes formas de evaluar las competencias de su curso. Podemos concluir que el Conectivismo de Siemens si influye en el logro de las Competencias de Matemática Discreta.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda usar el Conectivismo de Siemens en el aprendizaje de los cursos de Matemática en nuestra Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas.

Se recomienda que los docentes se preparen en el Conectivismo de Siemens y en la enseñanza virtual con clase invertida como lo está haciendo la UNESCO en nuestra UNAC.

Se recomienda se implemente Bibliotecas Virtuales, ayuda tecnológica a los docentes y estudiantes de nuestra UNAC y que OTIC sea la oficina que acopie los problemas tanto de docentes como de los estudiantes en los problemas de soporte virtual.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'A. X. S.', is centered on the page.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



Boyer C. (1968) *“Historia de la Matemática”* Alianza Editorial Madrid España.

Del Moral E. y Villustre, L. (2012) *Didáctica universitaria en la era 2.0: competencias docentes en campus virtuales*. Revista RUSC Revista de la Universidad y Sociedad del Conocimiento Universidad Oviedo. Vol. 9, num./no.1 (enero 2012) UOC Univeridad Oberta de Calaunya.  
<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/12319/1/v9n1-moral-villalustre-esp.pdf> [Consultado: 06 de Abril de 2016].

Curriculum Nacional Educación Básica (2016). Buscado el 12/08/19

<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>

Díaz J. (2003) *“John Von Neumann, precursor del Cálculo Científico”* Visita Web.

[https://www.researchgate.net/publication/41395142\\_John\\_von\\_Neumann\\_precursor\\_del\\_Calculo\\_Cientifico\\_y\\_de\\_la\\_Meteorologia](https://www.researchgate.net/publication/41395142_John_von_Neumann_precursor_del_Calculo_Cientifico_y_de_la_Meteorologia).

Plan de Dinamización IESALC UNESCO

<file:///F:/Curso%20de%20Capacitacion%20UNESCO/PLAN%20DE%20DINAMIZACION.pdf>.

Perea E. (2006) *“Sesión de Clase”* Lima Visita Web.

[file:///F:/Curso%20de%20Capacitacion%20UNESCO/plan%20de%20clase/lectura\\_4\\_sesion\\_de\\_clase.pdf](file:///F:/Curso%20de%20Capacitacion%20UNESCO/plan%20de%20clase/lectura_4_sesion_de_clase.pdf)

Gamiz, V. (2009). *Entornos virtuales para la formación práctica de estudiantes de educación, experimentación y evaluación de la plataforma aulaweb*. España.

Gardner M. (2002) *“Huevos, nudos y otras mistificaciones matemáticas”* Ed. Gedisa Barcelona España.

González, M. (1997) *Evaluación de software educativo: Orientación para su uso pedagógico*.

Universidad: Escuela de Administración, Finanzas e Instituto Tecnológico EAFIT Proyecto de Conexiones. Medellín Colombia. <http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1NQWB1YN3-83H1W9-4D4Q/lectura27.pdf> (sacado de internet el 24-05-16)

Gutiérrez S. (2007). *Aplicación del software educativo y su contribución en el desarrollo de la capacidad para la resolución de problemas en la enseñanza de la matemática de la institución educativa de mujeres “Edelmira del Pando”*, UGEL 06- vitarte-2007. Perú.

Jiménez I (2012) Tesis “Ejercicios y exámenes virtuales: Instrumentos para favorecer el aprendizaje” Universidad Virtual Tecnológico de Monterrey Tesis para obtener el grado de: Maestría Educativa. Cuernavaca, Morelos México.

Hernandez, Roberto; Fernández, Collado; Baptista, M. del P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mas G. (2018) *Aprendizaje de Teoría de Números con ArTeM y Conectivismo de Siemens* [https://www.eae\\_publishing.com/system/convergenerator/build/43112](https://www.eae_publishing.com/system/convergenerator/build/43112) . IBS 978-613-8-97892-3

Martin, M., Horna, O., Nedel, F., & Navarro, A. (2010). *FUNDAMENTOS DE ESTADÍSTICA EN CIENCIAS DE LA SALUD*. (UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA, Ed.).

Monje Álvarez, C. A. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. *Universidad Surcolombiana*, 1–217. Retrieved from <http://carmonje.wikispaces.com/file/view/Monje+Carlos+Arturo+-+Guía+didáctica+Metodología+de+la+investigación.pdf>

Perero M. (1994) “*Historia e Historias de Matemáticas*” Grupo Editorial Iberoamérica. México.

Pulpón Segura, A. M., Fuentelsalz Gallego, C., & Icart Isern, M. T. (2001). *Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina*. *Universitat de Barcelona (UB)*.

Rojas, S. (2015). *Influencia de la metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones, en la media de evaluación de competencias a nivel de pre grado en la Universidad Ricardo Palma*. Perú.

Rosen, H. (2004) *Matemática Discreta y sus aplicaciones*. Ed. Mc Graw Hill. Madrid España.

Ruíz, E., Mestre G. y Garzón G. (2014) *Factores que favorecen la calidad de la educación virtual en la Educación Superior* . Universidad Tecnológica de Bolívar Facultad de Educación Cartagena de Indias. Colombia <http://www.computadoresparaeducar.gov.co/PaginaWeb/images/biblioteca/InvestigaTIC/Universidad%20Tecnologica%20de%20Bolivar/investigacion%20dos/Articulo.pdf>

Violant A. (2016) “*El Enigma de Fermat*” Tres siglos de desafío a la matemática. Editado por Gráficas Estella en España.

“*Qué matemáticas necesitamos para comprender el mundo actual*”. *Visita Web*. <file:///F:/Investigaci%C3%B3n%20FIIS-UNAC%202020/%C2%BFQu%C3%A9%20matem%C3%A1ticas%20necesitamos%20para%20comprender%20el%20mundo%20actual.pdf>

Zavaleta, J. (2020) Recursos Básicos para elaborar clases virtuales julio

<http://zavaletajorge.blogspot.com/2020/08/todos-los-alumnos-pueden-aprender.html>

<http://zavaletajorge.blogspot.com/2020/07/recursos-basicos-para-elaborar-clases.html>

Los programas para derivar, integrar, hallar series y para resolver ejercicios de ecuaciones diferenciales; que están en el Google cuyas direcciones electrónicas son:

[https://es.symbolab.com/solver/indefinite-integral-calculator/intercepts%20of%5Cleft\(x%5Cright\)%3D4x%5E%7B2%7D-x-3/?origin=suggestion](https://es.symbolab.com/solver/indefinite-integral-calculator/intercepts%20of%5Cleft(x%5Cright)%3D4x%5E%7B2%7D-x-3/?origin=suggestion)

<http://es.numberempire.com/definiteintegralcalculator.php>

<http://www.wolframalpha.com/widgets/view.jsp?id=1baf76735e53fba2b533ad071288344>



## ANEXOS

### Matriz de consistencias

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'A. J. S.', is centered on the page.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“SISTEMA WEB PARA GENERAR EL TÍTULO, FORMULACIÓN DEL PROBLEMA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE UN PROYECTO DE INVESTIGACION”

| PROBLEMA  | OBJETIVOS  | HIPÓTESIS  | VARIABLES EINDICADORES                         | MÉTODOLÓGÍA  |
|---|--|--|--|--|
| Principal   | General  | General  | Variable independiente                         | Tipo de Investigación  |
| ¿De qué manera el Conectivismo de Siemens influye en el logro de competencias del curso de Matemática Discreta de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao?                               | PG: Establecer la influencia del Conectivismo de Siemens influye en el logro de competencias del curso de Matemática Discreta de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao. | El Conectivismo de Siemens influye positivamente en el logro de competencias del curso de Matemática Discreta de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao.             | X: El Conectivismo de Siemens                  | La investigación realizada es de tipo aplicada,<br>Nivel Cuasi Experimental<br>Método Documental<br>Aplicación de encuesta |
| Específico  | Específico   | Específicas  | Variable dependiente                           |  |
| P1: ¿Cuál es el efecto del Conectivismo de Siemens en el nivel conceptual y practico en cada uno de los capítulos del curso de Matemática Discreta Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao? | OE1: Determinar el efecto del Conectivismo de Siemens en el nivel conceptual y practico del curso de Matemática Discreta Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao.            | HE1: El Conectivismo de Siemens promueve el aprendizaje conceptual y practico de cada capítulo del curso de Matemática Discreta Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao. | Y: Logo de Competencias de Matemática Discreta | Método: Aplicación de pruebas virtuales Tipo cuestionario y Desarrollado.  |

Fuente: Elaboración propia

Las clases virtuales para la Primera Unidad de Matemática Discreta tiene el siguiente esquema:

| <b>UNIDAD I: TEORIA DE NUMEROS. ARITMÉTICA ENTERA Y MODULAR<br/>RECURRENCIA HOMOGENEA Y NO HOMOGENEA. ESTABILIDAD DE UN SISTEMA</b>  |   |
|--|---|
| <b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Define máximo común divisor, demuestra congruencias y aplica los teoremas de Fermat, Euler y el Teorema Chino y los aplica en la teoría de Números con rigurosidad y precisión.</li> <li>• Aplica algoritmos, interpreta los resultados, analiza y sintetiza los resultados computacionales. Usa el software ArTeM en Teoría de Números.</li> </ul> |   |
| <b>Semana</b>  | <b>Contenido</b>  |
| <b>1</b>   | Aritmética entera: Números primos Teorema Fundamental de la Aritmética, Divisibilidad. MCD. Algoritmo de Euclides. Aplicaciones usando ArTeM Aplicaciones |
| <b>2</b>   | Aritmética Modular: Congruencias, propiedades. Ecuaciones Diofánticas. Teoremas de Fermat, Euler y Teorema Chino. Revisión de Criptografía con ArTeM.     |
| <b>3</b>   | Aplicaciones: Criptografía. Aplicaciones con ArTeM  |
| <b>4</b>   | Evaluación del logro – PRIMERA PRACTICA CALIFICADA  |

### Teoría de Números

Ejercicios de aplicación desarrollados para la primera practica calificada

S1. Un grupo de menos de 300 turistas, viaja en 5 autocares iguales completos y llega a un Hotel. Las mesas del Comedor del Hotel son de 9 personas y de 4 personas. Los turistas de los dos primeros autocares se sientan alrededor de las mesas de 9 personas resultando 3 personas sin acomodar; éstas, junto con los turistas de los 3 autocares restantes completos, se sientan alrededor de las mesas de 4 personas, quedando todos acomodados para la cena. Al día siguiente, van a realizar una visita a un Museo donde deben entrar en grupos de 24 personas. Si al hacer la distribución en grupos de 24 personas, el último grupo es de tan sólo 15 personas, ¿cuántos turistas viajan en total?

Solución

Sabemos que el grupo es menor de 300 turistas

Sea  $x$  el número de personas en cada autocar

$$2x \equiv 3 \pmod{9}$$

$$2x \equiv \text{mod } 9 + 3 + 9 \equiv 12 \pmod{9}$$

2 autocares  $\rightarrow 3 \pmod{9} \rightarrow$  Simplificando  $x \equiv 6 \pmod{9}$

$$3x + 3 \equiv \text{mod } 4$$

$$3x \equiv \text{mod } 4 + 1 + 4 + 4 \equiv 9(\text{mod } 4)$$

3 autocares +3 → mod 4 → Simplificando  $x \equiv 3(\text{mod } 4)$

$$5x \equiv 15(\text{mod } 24)$$

Total de turistas → 15(mod 24) → Simplificando  $x \equiv 3(\text{mod } 24)$

De :

$$\rightarrow x = 51(\text{mod}(M.C.M(9,4,24))) \quad x \equiv \text{mod } 9 + 6 + \underbrace{9+9+9+9+9+9}_{5} \equiv 51(\text{mod } 9)$$

$$x = 51(\text{mod } 72) \quad x \equiv \text{mod } 4 + 3 + \underbrace{4+4+\dots+4+4+4}_{12} \equiv 51(\text{mod } 4)$$

$$x = 72k + 51 < 300 \rightarrow k \leq 3$$

$$\therefore x = 72(3) + 51 = 267 \quad x \equiv \text{mod } 24 + 3 + \underbrace{24+24}_{2} \equiv 51(\text{mod } 24)$$

2. Use el Teorema de Fermat para resolver con ArTeM

**a)  $3^{47}$  entre 23**

Del teorema de Fermat se cumple que:

$$3^{22} = 1(\text{mod } 23)$$

Para llegar a la expresión original hacemos:

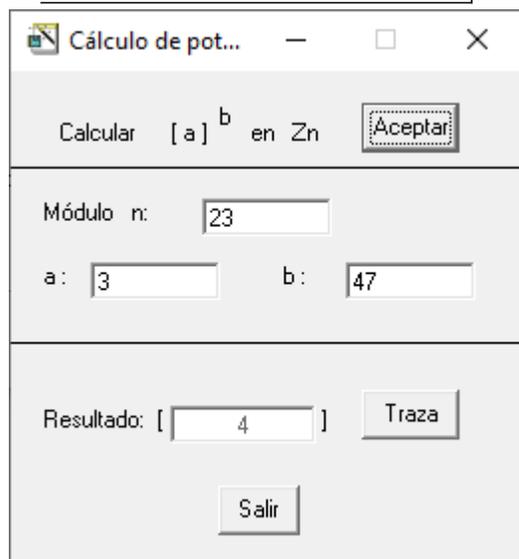
$$(\quad)^2 \rightarrow 3^{44} = 1(\text{mod } 23)$$

$$x3^3 \rightarrow 3^{44}.3^3 = 1(\text{mod } 23).3^3$$

$$3^{47} = 1(\text{mod } 23)4(\text{mod } 23)$$

$$3^{47} = 4(\text{mod } 23)$$

∴ El residuo de dividir entre 23 es 4



Con ArTeM la solución el resto es 4

**b) 6<sup>592</sup> entre 11**

Del teorema de Fermat se cumple que:

$$6^{10} = 1(\text{mod } 11)$$

Para llegar a la expresión original hacemos:

$$6^{590} \rightarrow 6^{590} = 1(\text{mod } 11)$$

$$\times 6^2 \rightarrow 6^{590} \cdot 6^2 = 1(\text{mod } 11) \cdot 6^2$$

$$6^{592} = 1(\text{mod } 11) \cdot 3(\text{mod } 11)$$

$$6^{592} = 3(\text{mod } 11)$$

∴ El residuo de dividir entre 11 es 3

**c) 3<sup>15</sup> entre 17**

Del teorema de Fermat se cumple que:

$$3^{16} = 1(\text{mod } 17)$$

Para llegar a la expresión original hacemos:

$$\rightarrow 3^{16} = 1(\text{mod } 17)$$

$$\rightarrow 3^{15} \cdot 3 = 1(\text{mod } 17)$$

$$3^{15} \cdot 3 = \text{mod } 17 + 1 + 17$$

$$3^{15} \cdot 3 = 18(\text{mod } 17)$$

$$3^{15} = 6(\text{mod } 17)$$

∴ El residuo de dividir entre 17 es 6

**d) 15<sup>90</sup> entre 13**

También podemos representar la expresión de otra forma:

$$15^{90} = (2(\text{mod } 13))^{90}$$

$$15^{90} = \text{mod } 13 + 2^{90} \dots\dots\dots(1)$$

Del teorema de Fermat se cumple que:

$$2^{12} = 1(\text{mod } 13)$$

Para llegar a la expresión original hacemos:

$$2^{84} \rightarrow 2^{84} = 1(\text{mod } 13)$$

$$\times 2^6 \rightarrow 2^{84} \cdot 2^6 = 1(\text{mod } 13) \cdot 2^6$$

$$2^{90} = 1(\text{mod } 13) \cdot 12(\text{mod } 13)$$

$$2^{90} = 12(\text{mod } 13) \dots\dots\dots(2)$$

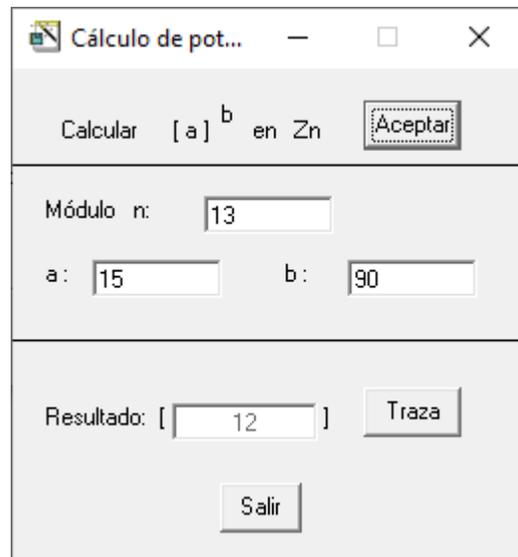
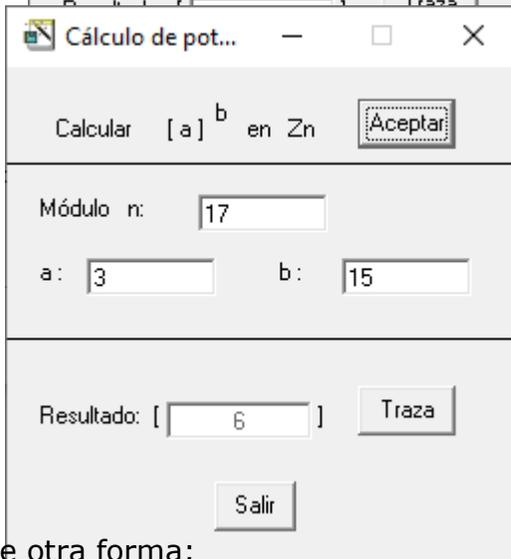
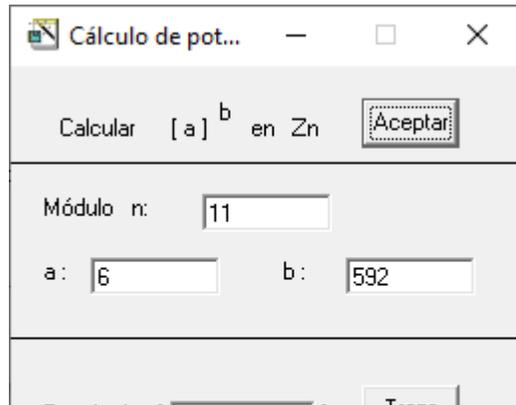
Reemplazando (2) en (1):

$$15^{90} = \text{mod } 13 + 2^{90}$$

$$15^{90} = \text{mod } 13 + 12(\text{mod } 13)$$

$$15^{90} = 12(\text{mod } 13)$$

∴ El residuo de dividir entre 13 es 12



**e)  $125^{4577}$  entre 13.**

**$125 = 9 \cdot 13 + 8$  entonces queda  $8^{4577} = x \pmod{13}$  \***

Del teorema de Fermat se cumple que:

$$8^{12} = 1 \pmod{13}$$

Para llegar a la expresión original hacemos:

$$4577 = 381 \cdot 12 + 5$$

$$8^5 = x \pmod{13}$$

$$64 = 13 \cdot 4 + 12$$

$$8^2 = 12 \pmod{13}$$

$$8^4 = 144 \pmod{13} = 1 \pmod{13}$$

$$8^5 = 8 \pmod{13}$$

$R = 8$ . También podemos representar la expresión de otra forma:

$$125^{4577} = (8 \pmod{13})^{4577}$$

$$125^{4577} = \text{mod } 13 + (8)^{4577} \dots\dots(1)$$

$$( )^{381} \rightarrow 8^{4572} = 1 \pmod{13}$$

$$x8^5 \rightarrow 8^{4572} \cdot 8^5 = 1 \pmod{13} \cdot 8^5$$

$$8^{4577} = 1 \pmod{13} \cdot 8 \pmod{13}$$

$$8^{4577} = 8 \pmod{13} \dots\dots\dots(2)$$

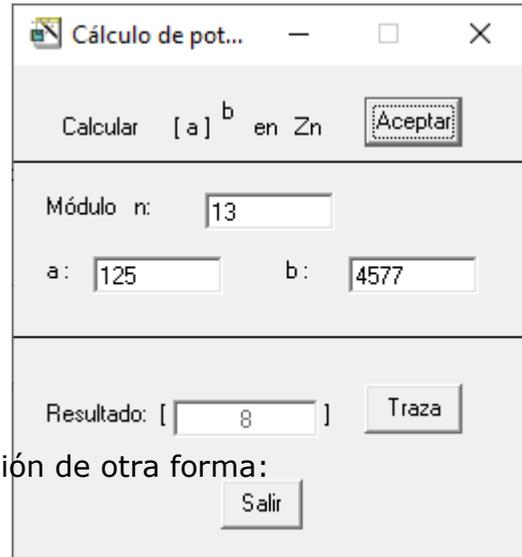
Reemplazando (2) en (1):

$$125^{4577} = \text{mod } 13 + (8)^{4577} \dots\dots(1)$$

$$125^{4577} = \text{mod } 13 + 8 \pmod{13}$$

$$125^{4577} = 8 \pmod{13}$$

$\therefore$  El residuo de dividir entre 125 es 8



3. Un reloj analógico se pone en hora a las 12 en punto de un día determinado. ¿Qué hora marcaría después de transcurridas  $5^{100}$  horas exactas, si no se para nunca y es totalmente preciso?

$$\underline{5^{100} = 24 + r}$$

Dando forma al número:  $\binom{\circ}{24+1}^{50} \rightarrow \binom{\circ}{24+1}$

Por lo tanto marcaría las **13** horas del día.

4.- Un turista tiene 1000 coronas checas y quiere cambiar ese dinero en una cantidad exacta de libras chipriotas y zlotys polacos. El cambio que le ofrece una cierta Oficina de Cambio es el siguiente:

Un zloty polaco = 13 coronas checas. Una libra chipriota = 18 coronas checas.

La oficina no proporciona fracciones de ninguna moneda, ¿de cuántas formas diferentes puede hacerlo?. Describir una de dichas formas.

Solución: 1000 coronas checas:

$x$  = El número de libras chipriotas

$y$  = El número de zlotys polacos

Un zloty polaco = 13 coronas checas

Una libra chipriota = 18 coronas checas

$13x + 18y = 1000$  es la Ecuación diofántica:

Por el Teorema de Euclides

$$18 = 13(1) + 5$$

$$13 = 5(2) + 3$$

$$5 = 3(1) + 2$$

$$3 = 2(1) + 1 \rightarrow \text{mcd}(13, 18) = 1$$

$$2 = 1(2) + 0$$

$$1 = 3 - 2 = 3 - (5 - 3) = 2(3) - 5 = 2(13 - 2(5)) - 5 = 2(13) - 5(5) =$$

$$= 2(13) - 5(18 - 13) = 7(13) - 5(18)$$

$$1 = 13(7) + 18(-5)$$

$$1000 = 13(7000) + 18(-5000)$$

$$X_0 = 7000 \quad Y_0 = -5000$$

$x$  = El número de libras chipriotas

$y$  = El número de zlotys polacos

Un zloty polaco = 13 coronas checas

Una libra chipriota = 18 coronas checas

$$18x + 13y = 1000$$

$$1 = 18(-5) + 13(7)$$

$$1000 = 18 (-5000) + 13 (7000)$$

$$X_0 = -5000 \quad Y_0 = 7000$$

$$X = -5000 + 13t > 0 \text{ entonces } t > 384.62$$

$$Y = 7000 - 18t > 0 \text{ entonces } t < 388.89$$

Los valores de t son: 385, 386, 387, 388

$$\text{Si } t = 386 \text{ entonces } x = - (5000) + 13 (386) = 18$$

$$Y = 7000 - 18 (386) = 52$$

$$\text{Comprobando: } 18 (18) + 13 (52) = 1000$$





# Solución de PRIMERA PRÁCTICA CALIFICADA usando ArTeM

SOLUCIÓN EXAMEN B  
Semestre Académico 2020 -A

Curso : Matemática Discreta  
Fecha : 23 de Mayo del 2020  
Profesor : Dr. Guillermo Antonio Mas Azahuanche

1. (2 puntos) Calcular sin efectuar cuentas (usar congruencias)  
a) resto ( $7^{12}, 11$ )

Cálculo de pot... - □ ×

Calcular [ a ]<sup>b</sup> en Zn

Módulo n:

a:  b:

Resultado: [  ]

b) resto ( $2 \cdot 25^{1231} + 5 \cdot 7^{431}, 6$ )

Cálculo de pot... - □ ×

Calcular [ a ]<sup>b</sup> en Zn

Módulo n:

a:  b:

Resultado: [  ]

Cálculo de pot...

Calcular  $[a]^b$  en  $Z_n$

Módulo n:

a:  b:

Resultado: [  ]

$(2+5) \equiv 1 \pmod{6}$  entonces el resto es 1

PEQUEÑO TEOREMA DE FERMAT: Si  $p$  es un número primo,  $a^{p-1} \pmod{p}$  para todo número  $a$  que no sea múltiplo de  $p$ .

**(2 puntos)** Usando el Pequeño Teorema de Fermat calcular:  
 $441^{37} \pmod{31}$ .

Cálculo de pot...

Calcular  $[a]^b$  en  $Z_n$

Módulo n:

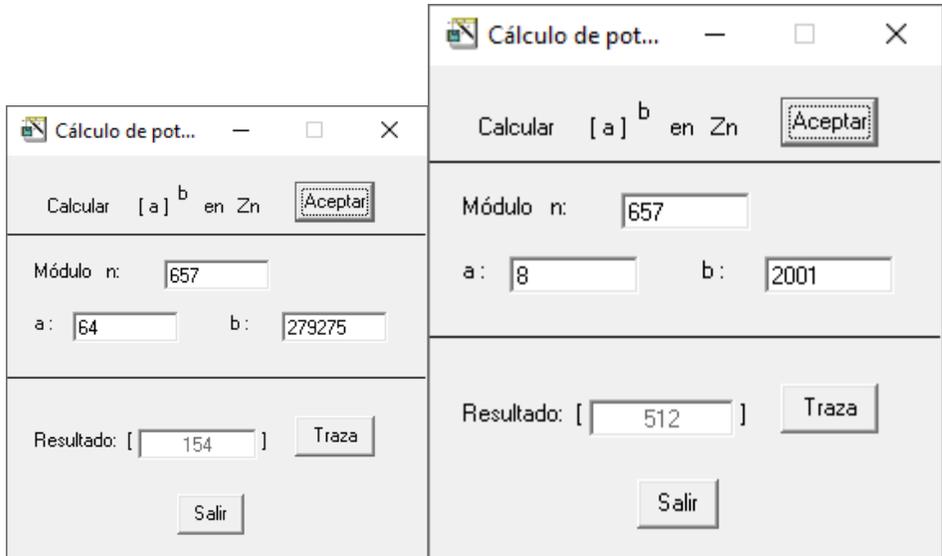
a:  b:

Resultado: [  ]

**(3 puntos)** La clave del Banco RIPLEY se ha olvidado solo recuerdo que es  $59x7y8$  además se que este número es divisible por 123. Podrían ayudarme a encontrar el valor de "x" e "y"

**Solución:**  $X = 9, \quad y = 4$

**(3 puntos)** Determinar el resto de la división  $64^{279275} - 8^{2001}$  por 657



$154 - 512 = -358 + 657 = 299$  este es el resto

**(3 puntos)** Cuál es el valor de "x" positivo (cuando  $X = x_0 + x_1 * k$  o sea cuando el valor de  $K = 1$ ,  $x_0, x_1 \in \mathbb{Z}$ ) para el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} x \equiv 2 \pmod{27} \\ x \equiv 11 \pmod{18} \\ x \equiv 3 \pmod{4} \end{cases}$$

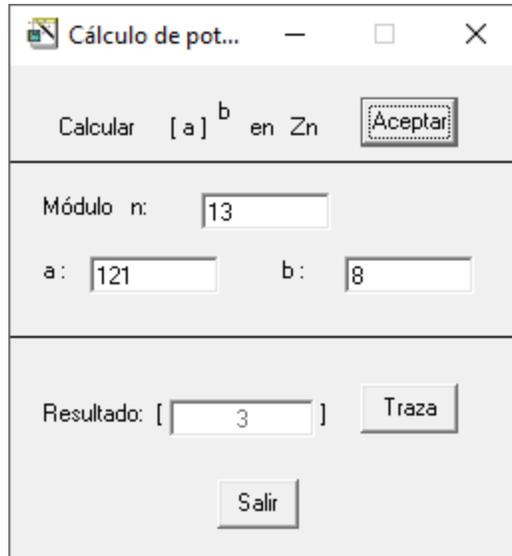
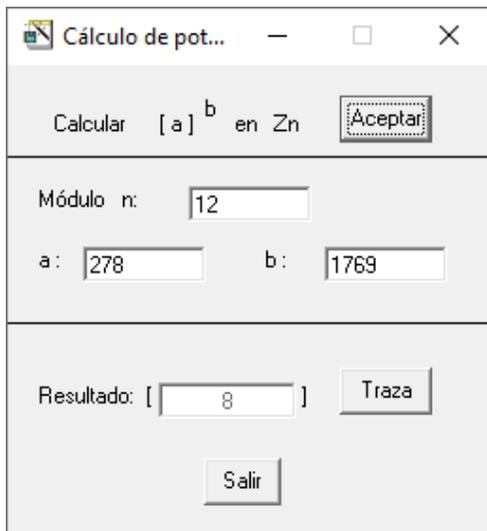
Handwritten solution for the system of congruences:

$$\begin{cases} x \equiv 2 \pmod{27} & 1 \\ x \equiv 11 \pmod{18} & 2 \\ x \equiv 3 \pmod{4} & 3 \end{cases}$$

$x = 2 + 27(1 + 2t_2)$   
 $2 + 27t_1 \equiv 11 \pmod{18} \Rightarrow 3t_1 \equiv 1 \pmod{2}$   
 $3t_1 \equiv 1 \pmod{2} \Rightarrow t_1 \equiv 1 \pmod{2} = 1 + 2t_2$   
 Reemplazo:  $x = 2 + 54t_2$   
 $2 + 54t_2 \equiv 3 \pmod{4} \Rightarrow 54t_2 \equiv 1 \pmod{4} \Rightarrow 2t_2 \equiv 1 \pmod{4}$   
 $2t_2 \equiv 1 \pmod{4} \Rightarrow t_2 \equiv 3 \pmod{4} = 1 + 4t_3$   
 $x = 2 + 54(1 + 4t_3) = 58 + 216t_3$   
 $x = 83 + 216t_3 \quad t_3 \in \mathbb{R}$

Para  $t_3 = 1$  se tiene que  $x = 299$  comprobando se tiene que:  
 $x = 3 + 4 * 74 = 299$

**(3 puntos)** Cuál es el resto de la división por 13 de  $121^{278^{1769}}$



El resto es 3

*Sabiduría ante todo; adquiere sabiduría; Y sobre todas tus posesiones adquiere inteligencia Proverbios 4-7*

*El temor de Jehová es limpio, que permanece para siempre; Los juicios de Jehová son verdad, todos justos. Salmo 19:9*



Aquí presento la primera practicas calificada y presento 3 pruebas diferentes:



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

**PRIMER CONTROL A**

Semestre Académico 2020 –A

Curso : Matemática Discreta

Fecha: : 28 de Mayo del 2020

Profesor : Dr. Guillermo Antonio Mas Azahuanche

1. 13 piratas han obtenido un botín de 1000 monedas de oro y destinan una parte a comprar armas. Las monedas restantes,  $x$ , intentan repartírselas pero para que el reparto sea exacto sobra 1 moneda; esto origina una pelea en la que mueren dos piratas. Al intentar repartirlas entre los supervivientes les sobran 2 monedas y de nuevo se pelean y mueren 2. Ahora al repartir les sobran 3 monedas. El objetivo del problema es determinar cuánto costaron las armas que compraron.

Si siempre que sobran monedas hay una pelea en la que mueren 2 piratas,  
 ¿Cuántas monedas recibe cada uno de los supervivientes?

2. En una peña hay más de 10 y menos de 100 personas que desean jugar una competición dividiéndose en equipos *iguales*, pero tienen un problema: les sobra siempre una persona para poder formar equipos de 2, 3, 4, 5 o 6. Hallar el número de personas de la peña.

3. Use la lógica para responder cuánto vale  $17^{38746}$  en  $\mathbb{Z}_{38747}$

4. Sea el número 5X6732Y1 del cual sabemos que es múltiplo de 33. Además el número formado por XY es múltiplo de 7. La cifra Y es

5. Usando el teorema de Euler y sabiendo que 59437 es divisible por 49. Calcular:

$$5^{50905} \pmod{59437}$$

6. Cuál es el valor de “x” positivo (cuando  $X = x_0 + x_1 * k$  o sea cuando el valor de  $K = 1, x_0, x_1 \in \mathbb{Z}$ ) para el siguiente

sistema de ecuaciones: 
$$\begin{cases} x \equiv 2 \pmod{27} \\ x \equiv 11 \pmod{18} \\ x \equiv 3 \pmod{4} \end{cases}$$

¡BUEN TRABAJO!



7. Cuál es el resto de la división por 13 de  $4^{3728^{193}} \times 121^{278^{1769}}$

*La lámpara del cuerpo es el ojo; así que, si tu ojo es bueno, todo tu cuerpo estará lleno de luz* Mateo VI-22  
*Sabiduría ante todo; adquiere sabiduría; Y sobre todas tus posesiones adquiere inteligencia* Proverbios 4-7



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**  
**PRIMER CONTROL B**

Semestre Académico 2020 –B

Curso : Matemática Discreta  
 Fecha: : 21 de Mayo del 2020  
 Profesor : Dr. Guillermo Antonio Mas Azahuanche

1. Se has comprado 72 objetos iguales, cada uno tiene precios en euros dado por un número entero. La factura se ha encontrado rota y sólo se ha recuperado un fragmento del que se deduce que el importe total fue  $x06y$ , donde  $x$  e  $y$  representan dígitos decimales ilegibles. Expresar el problema como una ecuación diofántica y encontrar el precio de cada objeto
2. La clave del Banco RIPLEY se ha olvidado solo recuerdo que es  $5x3y4$  además se que este número es divisible por 123. Podrían ayudarme a encontrar el valor de “x”
3. Determinar el resto de la división  $64^{279275} - 8^{2001}$  por 65
4. Buscar un número comprendido entre 400 y 500 (el más cercano a500) que dividido por 6 de resto 5 y que dividido por 11 dé reto 2.
5. Use la lógica para responder cuánto vale “x” para que  $19^x$  sea igual a  $1 \pmod{47}$
6. Cuál es el valor de “x” positivo (cuando  $X = x_0 + x_1 * k$  o sea cuando el valor de  $K = 1, x_0, x_1 \in \mathbb{Z}$ )

para el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} x \equiv 7 \pmod{9} \\ x \equiv 4 \pmod{12} \\ x \equiv 16 \pmod{21} \end{cases}$$

7. Cuál es el resto de la división por 13 de  $144^{3728^{193}} \times 121^{278^{1769}}$

**¡BUEN TRABAJO!**

*La lámpara del cuerpo es el ojo; así que, si tu ojo es bueno, todo tu cuerpo estará lleno de luz* Mateo VI-22  
*Sabiduría ante todo; adquiere sabiduría; Y sobre todas tus posesiones adquiere inteligencia* Proverbios 4-7



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

PRIMER CONTROL C  
 Semestre Académico 2020 – A

Curso : Matemática Discreta  
 Fecha : 28 de Mayo del 2020  
 Profesor : Dr. Guillermo Antonio Mas Azahuanche

---

1. Encuentre el número entero menor que 100 cuya división por 3, 4, 5 tenga resto igual a 1, 2 3

Respectivamente.

2. La clave del Banco RIPLEY se ha olvidado solo recuerdo que es 2345x33 además se que este número es congruente con 1 mod 7. Podrían ayudarme a encontrar el valor de “x”

3. Determinar el resto de la división  $64^{279275} - 8^{2001}$  por 65

4. Buscar un número comprendido entre 400 y 500 (el más cercano a400) que dividido por 6 de resto 5 y que dividido por 11 dé reto 2.

5. Use la lógica para responder: Si sabemos que  $11^{96} = 1 \pmod{97}$

6. ¿Cuánto vale el resto de  $11^{10656}$  con el mismo módulo?

7.Cuál es el valor de “x” positivo (cuando  $X = x_0 + x_1 * k$  o sea cuando el valor de  $K = 1, x_0, x_1 \in \mathbb{Z}$ ) para el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} x \equiv 1 \pmod{3} \\ x \equiv 2 \pmod{4} \\ x \equiv 3 \pmod{5} \end{cases}$$

8.Cuál es el resto de la división por 13 de  $199^{3728^{193}} \times 121^{278^{1769}}$



*La lámpara del cuerpo es el ojo; así que, si tu ojo es bueno, todo tu cuerpo estará lleno de luz* Mateo VI-22  
*Sabiduría ante todo; adquiere sabiduría; Y sobre todas tus posesiones adquiere inteligencia* Proverbios 4-7

Las clases virtuales para la Segunda Unidad de Matemática Discreta tiene el siguiente esquema:

| <b>UNIDAD II: CIRCUITOS COMBINATORIOS. MATRICES, OPERACIONES BASICAS Y PROPIEDADES, MATRIZ BOOLEANA. RELACIONES, DÍGRAFOS y GRAFOS RECURRENCIA HOMOGENEA Y NO HOMOGENEA. ESTABILIDAD DE UN SISTEMA</b>  |  |  |
|---|--|--|
| <b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b>  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Define y opera circuitos combinatorios, Define, sintetiza circuitos combinatorios usando Mapas de Karnaugh y aplica en problemas y/o ejercicios de aplicación.</li> <li>• Define y opera matrices (numéricas y booleanas).</li> <li>• Algebra de Boole (propiedades lógicas y conjuntistas)</li> <li>• Define, utiliza y clasifica grafos de Euler y Hamilton y aplica en Segmentación de programas en ciencias de la computación con rigurosidad y precisión</li> <li>• Aplica algoritmos, interpreta los resultados, analiza y simplifica grafos y dígrafos.</li> <li>• Resuelve ejercicios de recurrencia homogénea y no homogénea y analiza la estabilidad de un sistema.</li> </ul> |  |  |
| <b>Semana</b>   | <b>Contenido</b>   |  |
| <b>5</b>  | Circuitos Combinatorios. Funciones Booleanas y usa mapa de Karnaugh. Relaciones. Evaluación del Logro.   |  |
| <b>6</b>  | Matrices Numéricas. Propiedades. Operaciones. Matrices booleanas. Operaciones. Álgebra de Boole. Propiedades. Propiedades. Relaciones transitivas. Representación de relaciones como matrices booleanas. Aplicaciones. |  |
| <b>7</b>  | Algoritmo de Warshall. Grafos. Operaciones entre grafos. Grafos de Euler: Circuitos y trayectorias. Aplicaciones   |  |
|   |  |  |
| <b>8</b>  | Grafos de Hamilton: Circuitos y trayectorias. Evaluación del Logro.<br><b>SEGUNDA PRACTICA CALIFICADA.</b>   |  |

Las siguientes practica calificadas son de estos temas:





# ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS

## DEGUNDA PRACTICA CALIFICADA

PRUEBA A

Semestre Académico 2020 -A

Curso : Matemática Discreta

Profesor :Dr. Guillermo Antonio Mas Azahuanche

Fecha : 18 de Junio del 2020

1. Dibuje la rueda  $W_6$  , un 4-cubo  $Q_4$  , un grafo completo  $K_5$  y un grafo bipartito  $K_{3,3}$ .
2. Construir una matriz de adyacencias para cada uno de los siguientes grafos:  $K_5$  ,  $C_5$  ,  $W_4$  y  $K_{2,4}$ .
3. Describa como es un:
  - a) Circuito de Hamilton. Ponga un ejemplo
  - b) Ciclo de Euler. Ponga un ejemplo

4. Cuatro personas A, B, C, D, cuyos votos valen respectivamente: 5, 9, 6, 11, votan sobre distintos proyectos. Ninguna de las cuatro personas se abstiene, ni vota en blanco o nulo. Se denota por  $x, y, z, t$ , las variables que toman el valor 1 cuando A, B, C, D, respectivamente, votan a favor del proyecto y toman el valor 0 cuando las personas A, B, C, D, respectivamente, votan en contra del mismo.

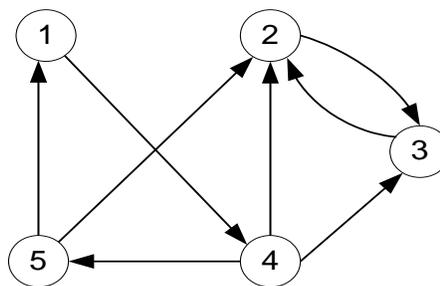
Obtener una expresión Booleana para la función  $f(x, y, z, t)$  que toma el valor 1 cuando el proyecto es aceptado con mayoría absoluta de puntos, (al menos 15 puntos) y 0 en caso contrario, usando mapa de Karnaugh y grafique el circuito simplificado.

5. Del grafo dirigido. Halle la matriz de adyacencia de la gráfica .

$Q = A^+$  ,  $A^+$  representa la matriz de trayecto llamada cerradura transitiva de A, hallar Q usando el algoritmo de WARSHALL. OBSERVACIÓN :

$$A^+ = A^1 \vee A^2 \vee A^3 \vee \dots \vee A^n = P$$

se pueda probar la cerradura transitiva, usando el algoritmo de WARSHALL.



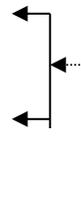
Sabiduría ante todo; adquiere sabiduría; Y sobre todas tus posesiones adquiere inteligencia Proverbios 4-7



La matemática es el alfabeto con que Dios escribió el mundo

6. Supongamos que  $f : G^4 \rightarrow G$ , está definida por el siguiente mapa de Karnaugh. Simplifíquelo a su expresión mínima.

|    |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|    | 000 | 001 | 011 | 010 | 110 | 111 | 101 | 100 |
| 00 | 1   | 1   |     |     |     |     | 1   | 1   |
| 01 |     |     |     |     | 1   | 1   |     |     |
| 11 |     |     |     |     | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 10 | 1   | 1   |     |     |     |     |     |     |



**Columnas adyacentes**

**filas adyacentes**

7. Resolver la siguiente función de estabilidad:

$$f(n+2) - 2f(n+1) + 2f(n) = 0$$

8. Las funciones de AKERMAN  $A(m, n)$  se define en forma recursiva  $\forall m, n \in \mathbb{N}$  con las siguientes propiedades:

- $A(0, n) = n + 1$  ;  $n \geq 0$  ,
- $A(m, 0) = A(m - 1, 1)$  ;  $m \geq 0$  ; y
- $A(m, n) = A(m - 1, A(m, n - 1))$  ;  $m, n \geq 0$  , con los resultados:

*Handwritten signature*

$$A(1, n) = n + 2 \quad , \quad A(2, n) = 3 + 2n \quad , \quad A(3, n) = 2^{n+3} - 3 \quad , \quad \forall n \in \mathbb{N}$$

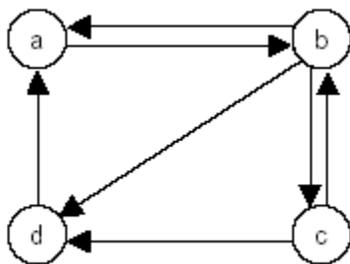
Calcular Recursivamente usando los resultados: a)  $A(2, 6)$     b)  $A(3, 7)$

9. ¿ Cuantos vértices y aristas tiene los grafos bipartitos?

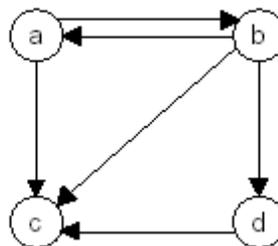
- a)  $K_{4,7}$     b)  $K_{7,11}$     c)  $K_{m,n}$

10. 0En los ejercicios a y b, sea  $A = \{a, b, c, d\}$ .

R



S



Hallar:  $M_R \vee M_S$  ;  $M_R \wedge M_S$  ;  $M_{S^{-1}}$  ;  $M_R \odot M_S$  ;  $S^\infty$  ,  $S^*$

Sabiduría ante todo; adquiere sabiduría; Y sobre todas tus posesiones adquiere inteligencia Proverbios 4-7





**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS**  
**SEGUNDA PRACTICA CALIFICADA**

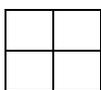
PRUEBA B

Semestre Académico 2020 -A

Curso : Matemática Discreta  
 Profesor :Dr. Guillermo Antonio Mas Azahuanche  
 Fecha : 18 de Junio del 2020

1. Sea  $G$  un grafo no dirigido sin lazos con  $n$  vértices. Si  $G$  tiene 56 aristas y  $\bar{G}$  tiene 80 aristas. ¿Cuánto vale  $n$ ?
2. ¿Para cuáles valores de  $m$  y  $n$  la siguiente gráfica contiene un ciclo de Euler?

$m$  vértices



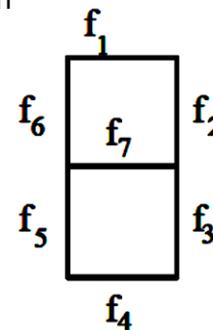
$n$  vértices



3. La aparición de una cifra decimal en el visor de una calculadora se produce mediante un

circuito con cuatro entradas, que se corresponden con el código binario del dígito, y

siete salidas,  $f_i$  ( con  $i=1..7$  ), que se presentan como pequeños segmentos, iluminados o no en el visor, según el siguiente esquema:



Trazar la tabla de verdad de cada una de las funciones booleanas  $f_i: B^4 \rightarrow B$  que represente este fenómeno binario.

Observar que hay elementos de  $B^4$  para los que cada componente  $f_i$  de  $F$  puede tomar 0 ó 1 indiferentemente, pues son casos imposibles (puesto que representan números mayores que nueve), teniendo esto en cuenta encontrar expresiones mínimas en forma de suma de productos para  $f_1$  y  $f_2$ .

1. (3 puntos) Diga si es verdadero o falso

- a.  $K_n$  es planar para  $1 \leq n \leq 5$ . ( )
- b. Todo grafo completo no tiene camino Hamiltoniano ( )
- c. Todo grafo completo es regular. ( )
- d. Un grafo bipartito con más de 5 vértices no puede ser planar. ( )
- e. Loop es un circuito de longitud 1. ( )
- f. Todo grafo es simétrico. ( )
- g. Los grafos  $K_5$  y  $K_{3,3}$  son planares, compruebe con la formula. ( )

2. Establecer la relación adecuada de los conceptos dados a continuación

|                       |                   |   |
|-----------------------|-------------------|---|
| a) Suma de Anillos    | $\Leftrightarrow$ | Aquel grafo donde existe una correspondencia biunívoca entre sus vértices tal que dos vértices quedan unidos por una arista en uno de los grafos, si y solo si, los vértices correspondientes del otro grafo quedan unidos por una arista.                |
| b) Grafo completo     | $\Leftrightarrow$ | Es el resultado de la unión de dos grafos menos la intersección de los mismos.  |
| c) Grafo Hamiltoniano | $\Leftrightarrow$ | Aquel grafo que tiene un grado igual a $n-1$ , donde $n$ es el número de vértice que componen el grafo  |
| d) Grafo Euleriano    | $\Leftrightarrow$ | Es aquel grafo que es isomorfo con su complemento.  |
| e) Grafo es autodual  | $\Leftrightarrow$ | Aquel grafo conexo $G$ , donde existe una cola cerrada que incluya todas las aristas de $G$ ,. Adviértase que la definición requiere que cada arista sea recorrida una vez y solo una. Se debe tener en cuenta que el grado de los vértices debe ser par. |
| f) Grafo isomorfo     | $\Leftrightarrow$ | Es aquel Grafo si partiendo de cualquier vértice, podemos recorrer todos los vértices sin repetir ninguno, y finalmente podemos llegar al vértice origen. Para este caso las aristas se pueden recorrer una o más veces.                                  |

3. Considere el grafo que posee la siguiente matriz de adyacencia:

$$M_A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

*Aut. [Signature]*

Dibuje el grafo y su

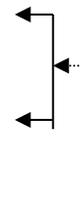
complemento

7. La estabilidad de cierto sistema queda determinado por el análisis del algoritmo que tiene como respuesta a la función recursiva de entrada:

$$f(n+3) - 8f(n) = 0. \text{ Halle la solución general}$$

8. Supongamos que  $f : G^4 \rightarrow G$ , está definida por el siguiente mapa de Karnaugh. Simplifíquelo a su expresión mínima.

|    | 000 | 001 | 011 | 010 | 110 | 111 | 101 | 100 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 00 | 1   | 1   |     |     |     |     | 1   | 1   |
| 01 |     |     |     |     | 1   | 1   |     |     |
| 11 |     |     |     |     | 1   | 1   | 1   | 1   |
| 10 | 1   | 1   |     |     |     |     |     |     |



**Columnas adyacentes**

**filas adyacentes**

9. Resolver la siguiente función de estabilidad:

$$f(n+2) - 2f(n+1) + 2f(n) = 0$$

10. Las funciones de AKERMAN  $A(m, n)$  se define en forma recursiva  $\forall m, n \in \mathbb{N}$  con las siguientes propiedades:

- $A(0, n) = n + 1$  ;  $n \geq 0$  ,
- $A(m, 0) = A(m - 1, 1)$  ;  $m \geq 0$  ; y
- $A(m, n) = A(m - 1, A(m, n - 1))$  ;  $m, n \geq 0$  , con los resultados:

$$A(1, n) = n + 2 \quad , \quad A(2, n) = 3 + 2n \quad , \quad A(3, n) = 2^{n+3} - 3 \quad , \quad \forall n \in \mathbb{N}$$

Calcular Recursivamente usando los resultados: a)  $A(2, 6)$     b)  $A(3, 7)$

*Sabiduría ante todo; adquiere sabiduría; Y sobre todas tus posesiones adquiere inteligencia*    Proverbios

*La matemática es el alfabeto con que Dios escribió el mundo*



## INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Anexo N° 1: Ficha técnica e instrumento de recolección de datos del indicador tiempo de elaboración del Título del Proyecto de investigación

### FICHA TÉCNICA

Nombre



Cuestionario del tiempo de elaboración del Título

Objetivos

El Practica calificada que tiene como finalidad obtener los valores para el cálculo del indicador de la influencia del Conectivismo de Siemens en las competencias de Matemática Discreta la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao.

Autor

Guillermo Antonio Mas Azahuanche

Sujetos de Aplicación

Estudiantes de Matemática Discreta de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao, entre los meses de Agosto-diciembre.

Técnica

Prueba calificada de Números binarios, Teoría de Números y Circuitos Combinatorios

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Cuadro N° 1: Cuadro de respuestas de la encuesta para medir las actitudes del estudiante en el uso de la Conectividad en el Curso de Matemática Discreta

| Preguntas       | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | Suma Total | 1ra Nota | 2da Nota | 3ra Nota | 4ta Nota | Nota final del Curso |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|----------|----------|----------|----------|----------------------|
| Abanto          | 5  | 4  | 5  | 5  | 5  | 4  | 5  | 3  | 3  | 5  | 44         | 18       | 0        | 14       | 16       | 12                   |
| Andrade         | 4  | 3  | 5  | 4  | 5  | 5  | 5  | 3  | 5  | 5  | 44         | 14       | 11       | 16       | 11       | 13                   |
| Apaza           | 4  | 4  | 5  | 4  | 5  | 4  | 5  | 3  | 4  | 5  | 43         | 18       | 0        | 17       | 13       | 12                   |
| Callao          | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 49         | 8        | 10       | 16       | 11       | 11                   |
| Cartolin        | 1  | 4  | 1  | 4  | 5  | 4  | 1  | 5  | 1  | 4  | 30         | 20       | 0        | 17       | 12       | 12                   |
| Casas           | 4  | 4  | 4  | 3  | 2  | 3  | 3  | 4  | 3  | 4  | 34         | 0        | 4        | 17       | 7        | 8                    |
| Castro          | 5  | 4  | 4  | 4  | 5  | 3  | 4  | 4  | 5  | 4  | 42         | 15       | 7        | 15       | 8        | 11                   |
| Chavez          | 4  | 4  | 5  | 3  | 2  | 5  | 4  | 2  | 4  | 4  | 37         | 13       | 12       | 16       | 11       | 13                   |
| Chuquispuma     | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 43         | 17       | 9        | 16       | 8        | 13                   |
| Cornelio        | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 43         | 0        | 11       | 16       | 09       | 9                    |
| Cossio          | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 3  | 3  | 3  | 4  | 38         | 5        | 8        | 15       | 14       | 11                   |
| Davila          | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  | 5  | 5  | 49         | 15       | 8        | 13       | 18       | 14                   |
| Francia         | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 42         | 15       | 11       | 14       | 16       | 14                   |
| Herrera         | 4  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  | 37         | 16       | 10       | 16       | 10       | 13                   |
| Huamaní         | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 42         | 10       | 0        | 16       | 18       | 11                   |
| Huanca          | 4  | 5  | 5  | 4  | 3  | 3  | 4  | 4  | 3  | 5  | 40         | 10       | 10       | 16       | 10       | 12                   |
| Liñan           | 1  | 2  | 2  | 1  | 2  | 3  | 2  | 2  | 1  | 2  | 18         | 0        | 11       | 16       | 15       | 11                   |
| Manco Padin     | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 2  | 4  | 4  | 3  | 3  | 35         | 7        | 9        | 13       | 13       | 11                   |
| Manco Pedroso   | 5  | 4  | 5  | 5  | 5  | 3  | 4  | 5  | 4  | 5  | 45         | 20       | 9        | 13       | 16       | 15                   |
| Nuñez           | 4  | 3  | 4  | 5  | 5  | 4  | 3  | 3  | 3  | 4  | 38         | 0        | 11       | 16       | 16       | 11                   |
| Obregón         | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 5  | 43         | 16       | 11       | 18       | 10       | 14                   |
| Romero          | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 3  | 4  | 4  | 40         | 6        | 9        | 14       | 13       | 11                   |
| Salcedo         | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 5  | 42         | 16       | 5        | 8        | 13       | 11                   |
| Sánchez         | 4  | 5  | 4  | 4  | 3  | 5  | 3  | 4  | 4  | 5  | 41         | 16       | 7        | 7        | 13       | 11                   |
| Soto            | 4  | 4  | 5  | 3  | 3  | 4  | 4  | 3  | 4  | 5  | 39         | 16       | 7        | 13       | 18       | 14                   |
| Vicente         | 3  | 5  | 4  | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 44         | 3        | 10       | 16       | 17       | 12                   |
| Yataco          | 4  | 3  | 4  | 4  | 3  | 3  | 5  | 3  | 3  | 4  | 36         | 4        | 5        | 13       | 13       | 9                    |
| Núm. Rptas de 1 | 2  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 2  | 0  |            |          |          |          |          |                      |
| Núm. Rptas de 2 | 0  | 1  | 1  | 0  | 3  | 1  | 1  | 2  | 0  | 1  |            |          |          |          |          |                      |
| Núm. Rptas de 3 | 1  | 4  | 1  | 4  | 4  | 6  | 4  | 9  | 7  | 1  |            |          |          |          |          |                      |
| Núm. Rptas de 4 | 16 | 17 | 14 | 16 | 9  | 13 | 14 | 12 | 11 | 10 |            |          |          |          |          |                      |
| Núm. Rptas de 5 | 8  | 5  | 10 | 6  | 11 | 7  | 7  | 4  | 7  | 15 |            |          |          |          |          |                      |

Nota: Algunos estudiantes recibieron beneficio en puntaje por su trabajo de investigación formativa de acuerdo al trabajo y ubicación en el silabo.

## Tabla para medir las actitudes del estudiante en el uso de la Conectividad en el Curso de Matemática Discreta

Nombre del Estudiante: .....

Asignatura: Matemática Discreta      Ciclo: 2020-I      Docente: Guillermo Mas

En cada ítem se considera la escala de Likert , donde

|  |                        |   |                     |                                |
|--|------------------------|---|---------------------|--------------------------------|
| Estoy completamente en desacuerdo <b>a</b> | En desacuerdo <b>b</b> | Ni en acuerdo ni en desacuerdo <b>c</b> | De acuerdo <b>d</b> | Totalmente de acuerdo <b>e</b> |
|--|------------------------|---|---------------------|--------------------------------|

Nota: Los Ítems de nuestra investigación lo hemos de adecuado a las tendencias significativas de aprendizaje que Señala George Siemens (2004) en las bases teóricas de Conectividad.

|   | ITEMS  | Puntuación |   |   |   |   |
|---|--|------------|---|---|---|---|
|   |  | a          | b | c | d | e |
| 1 | El curso de Matemática Discreta le permite la Dinamicidad; incorporar diferentes elementos en el desplazamiento de su diseño. Le permite mostrar de manera global un tema.   |            |   |   |   |   |
| 2 | El curso de Matemática Discreta le permite la Escalabilidad; hace crecer materiales didácticos añadiendo nuevos componentes a su estructura. Formar configuraciones que a su vez se constituye en un objeto mayor.   |            |   |   |   |   |
| 3 | El curso de Matemática Discreta le permite trabajar en entornos flexibles permitiendo el acceso a los contenidos eligiendo su modalidad de aprendizaje. Permite cambios en los planes de estudio con un control mínimo. Le facilita una elección libre de los temas del curso para investigar que ayudará en su formación.   |            |   |   |   |   |
| 4 | El curso de Matemática Discreta le permite la Generatividad; emitiendo respuestas procesadas, produciendo objetos derivados.   |            |   |   |   |   |
| 5 | El curso de Matemática Discreta le permite la Interoperabilidad; donde los sistemas de soporte posibilitan el acceso y uso desde distintas plataformas, en cuanto la tecnología es en donde se produce una extraordinaria homogeneidad, en primer lugar, todos los grupos comparten los mismos sistemas tecnológicos; en segundo lugar, todos tienen acceso a esos sistemas de forma generalizada. La mayor interoperabilidad se logra por el seguimiento de estándares en la presentación de objetos, los contenedores y los procedimientos de la UNAC. La generalización es una consecuencia de un despliegue de información sobre un procedimiento admitiendo una solución o una respuesta predefinida que elige el estudiante. |            |   |   |   |   |
| 6 | El curso de Matemática Discreta le permite la Reusabilidad; usar un mismo documento y/o objeto en distintas formas de aprendizaje o enseñanza.   |            |   |   |   |   |
| 7 | El curso de Matemática Discreta le permite la Significatividad (que en un repositorio o acceso de objetos). Es el sentido que el patrimonio alcanza en el ámbito cultural para determinadas comunidades de uso. Los repositorios permiten acumulación y distribución, lo cual es fundamental en procesos de gestión del conocimiento y de colaboración entre organizaciones diversas.  |            |   |   |   |   |
| 8 | El curso de Matemática Discreta promueve la simplicidad o sea que le permite ubicar solamente la información adecuada y significativa en donde la información que se presenta sea coherente. Se debe evitar la incorporación de elementos innecesarios (cansancio – fatiga visual – información innecesaria).  |            |   |   |   |   |
| 9 | El curso de Matemática Discreta le permite la hipertextualidad: Todo esto tiene que ver Hipertexto, que permite la conexión e interacción donde la información está organizada con diferentes elementos que se utilizan; textos, y los hipervínculos (sonidos, imágenes animaciones, videos etc). Hipertexto es la   |            |   |   |   |   |

|    |   |  |  |  |  |  |
|----|---|--|--|--|--|--|
|    | manera como en que se escriben los documentos multimedia y los documentos Web; en ellos las palabras suelen aparecer coloradas o subrayadas.  |  |  |  |  |  |
| 10 | El curso de Matemática Discreta en tiempos de COVID-19 le permite usar la Conectividad en su auto aprendizaje interconectándose con la web, con apuntes de clase y con sus compañeros de clase consultando ejercicios y/o problemas complejos en tiempo real. |  |  |  |  |  |

