



“APLICACIÓN WEB PARA APOYAR LA TOMA DE  
DECISIONES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA  
DE PROGRAMACIÓN”

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE  
TEZIUTLÁN**

**Tesis**



**ALUMNO (A):**

Giovanni Abraham Sosa de  
la Cruz

**Número de Control:**

18TE0001P

**Maestría en:**

Sistemas Computacionales

**Especialidad:**

Ingeniería de Software y Sistemas  
Distribuidos

**ASESOR (A):**

Cristina Joaquín Salas

Teziutlán, Puebla; agosto 2020



## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a mi padres y hermanos por su enorme apoyo incondicional.

Gracias a mi directora de tesis.

Gracias a los docentes que nos transmitieron su conocimiento para poder obtener este gran logro.

Gracias a mis compañeros y amigos de clase que juntos logramos culminar la primera generación 2018-2020 de la Maestría en Sistemas Computacionales

## **RESUMEN**

La educación superior es de suma importancia para el desarrollo de un país, ya que se encuentra vinculado con la generación de capital humano altamente capacitado y de nuevo conocimiento que favorecen la formación de sociedades económicamente más competitivas.

En el área de ingeniería es relevante saber codificar las ideas ya sea para realizar experimentos o simulaciones de propuestas de solución, por lo que un ingeniero, independientemente del área de su especialidad debe aprender a codificar en un lenguaje de programación. De manera particular en el área de sistemas computacionales, el objetivo primordial de la formación de un ingeniero es que pueda crear soluciones de software.

Es por ello que se propone implementar una aplicación web que recolectara los datos de actividades de programación que el alumno realizara en una herramienta de medios tangibles para obtener las calificaciones y así identificar cuáles son las áreas de oportunidades que tiene cada alumno en los temas de programación. Esto ayudará al docente saber en qué aspectos necesita más atención el alumno, así como el estudiante podrá saber en qué temas enfocar mayor su atención.

# CONTENIDO

## ÍNDICE GENERAL

<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>II</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>III</b>
<b>CONTENIDO</b>	<b>IV</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>IV</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE DE GRAFICAS</b>	<b>X</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>XI</b>
<b>CARTAS DE ACEPTACIÓN</b>	<b>XII</b>
<b>CAPITULO I</b>	<b>13</b>
<b>GENERALIDADES DEL PROYECTO</b>	<b>13</b>
1.1 INTRODUCCIÓN	14
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.3 JUSTIFICACIÓN	16
1.4 HIPÓTESIS	18
1.5 OBJETIVOS	19
1.5.1 OBJETIVO GENERAL	19
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
1.6 ALCANCES	20
1.7 LIMITACIONES	20
1.8 ESTADO DEL ARTE	21
1.8.1 Moodle	21
1.8.1.1 Antecedentes	21
1.8.2 Udemy	23
1.8.2.1 Antecedentes	23
1.8.3 Diez plataformas para aprender programación	25
<b>CAPITULO II</b>	<b>27</b>
<b>METODOLOGÍA Y DESARROLLO</b>	<b>27</b>
2.1 Fundamentos Teóricos	28
2.1.1 Microsoft Visual Studio	28
2.1.2 ASP.NET extends .NET	29
2.1.2.1 Código Back-End en C#	30
2.1.2.2 Open-Source	30
2.1.3 AJAX (Asynchronous JavaScript and XML)	30
2.1.4 SQL Server	33
2.1.5 Procedimientos almacenados	33
2.1.5.1 Ventajas de utilizar procedimientos almacenados	34
2.1.6 Regresión lineal	36
2.1.6.1 Concepto de Regresión	36
2.1.6.2 Tipos de Regresión	36
2.1.6.3 Modelado estadístico: selección de modelos, ajuste a los datos y varianza en la estima	37
2.1.7 Regresión lineal Simple	39
2.2 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	45

2.2.1 Investigación Cuasi-Experimental -----	45
2.2.2 Población -----	46
2.2.3 Recolección de datos -----	46
2.2.4 Instrumentos de medición -----	47
2.3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO -----	53
2.3.1 Especificación de requisitos de software -----	53
2.3.1.1 Introducción -----	53
2.3.1.2 Propósito -----	53
2.3.1.3 Alcance -----	53
2.3.1.4 Personal involucrado -----	53
2.3.1.5 Definiciones, acrónimos y abreviaturas -----	54
2.3.2 Requisitos generales -----	54
2.3.2.1 Perspectiva del producto -----	54
2.3.2.2 Funcionalidad del producto -----	55
2.3.2.3 Características de los usuarios -----	56
2.3.2.4 Restricciones -----	56
2.3.2.5 Requerimientos Funcionales -----	56
2.3.2.6 Requerimientos No Funcionales -----	60
2.3.3 Requisitos comunes de las interfaces -----	62
2.3.3.1 Interfaces de usuario -----	62
2.3.3.2 Interfaces de hardware -----	62
2.3.3.3 Interfaces de software -----	63
2.3.3.4 Interfaces de comunicación -----	63
2.3.4 Diagrama de la base de datos relacional -----	64
2.3.5 Diagrama de clases -----	65
2.3.6 Diagramas de secuencia -----	66
2.3.6.1 Login -----	66
2.3.6.2 Registrar -----	67
2.3.6.3 Consultar -----	68
2.3.6.4 Modificar -----	69
2.3.6.5 Reportes -----	70
2.3.6.6 Gráficos -----	71
2.3.6.7 Interacciones -----	72
2.3.7 Interfaces Graficas -----	73
2.3.7.1 Login -----	73
2.3.7.2 Inicio "Docente" -----	73
2.3.7.3 Detalle de calificación por grupo "Docente" -----	74
2.3.7.4 Detalles de alumno por actividad "Docente" -----	74
2.3.7.5 Gráficos de grupo por actividad "Docente" -----	75
2.3.7.6 Gráficos de Intentos por Tema "Docente" -----	75
2.3.7.7 Gráficos de Tiempo por Actividad "Docente" -----	76
2.3.7.8 Perfil "Docente" -----	76
2.3.7.9 Inicio "Alumno" -----	77
2.3.7.10 Detalles Calificaciones por tema "Alumno" -----	77
2.3.7.11 Perfil "Alumno" -----	78
<b>CAPITULO III -----</b>	<b>79</b>
<b>IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS -----</b>	<b>79</b>
3.1 ANÁLISIS DE DATOS -----	80
3.1.1 Iniciar Sesión -----	80

3.1.2 Recuperar contraseña -----	80
3.1.3 Inicio -----	81
3.1.4 Perfil-----	82
3.1.5 Actividades -----	85
3.1.6 Agregar Actividad -----	86
3.1.7 Editar Actividad -----	87
3.1.8 Eliminar Actividad -----	88
3.1.9 Alumnos -----	89
3.1.10 Agregar Alumno-----	90
3.1.11 Carrera -----	91
3.1.12 Agregar Carrera-----	91
3.1.13 Grupos-----	92
3.1.14 Tema-----	93
3.1.15 Usuarios -----	95
3.1.16 Asignar Tema a Grupos-----	97
3.1.17 Asignar Tema a Grupo-----	98
3.1.18 Asignar Actividades a Grupos-----	98
3.1.19 Asignar Actividad a Grupo-----	100
3.1.20 Asignar Docente y Tema a Grupos -----	100
3.1.21 Agregar Docente y Tema a Grupo -----	102
3.1.22 Intentos -----	103
3.1.23 Agregar Intento -----	104
3.1.24 Calificaciones -----	105
3.1.25 Grafica Actividad-Grupo -----	107
3.1.26 Grafica Intento-Tema -----	108
3.1.27 Grafica Tiempo-Actividad-----	109
3.2 SELECCIÓN DE PRUEBAS ESTADÍSTICAS -----	110
3.2.1 Recolección de datos estadísticos -----	110
3.2.2 Grafica de dispersión -----	111
3.3 REALIZACIÓN DE ANÁLISIS -----	113
3.3.1 Cálculos dentro del sistema -----	113
3.3.2 Línea predecida-----	115
3.4 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS -----	116
<b>CAPITULO IV -----</b>	<b>117</b>
<b>CONCLUSIONES-----</b>	<b>118</b>
<b>REFERENCIAS -----</b>	<b>119</b>

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Entorno Visual Studio	28
Figura 2: AJAX	31
Figura 3: Aplicación web tradicional	32
Figura 4: Aplicación web AJAX.	32
Figura 5: SQL Server.	33
Figura 6: Ajuste de modelos lineal y cuadrático.	38
Figura 7: Ejemplo de relación directa	39
Figura 8: Ejemplo de relación inversa	40
Figura 9: Ejemplo de aproximación al intercepto	42
Figura 10: Ejemplo de aproximación a la pendiente	43
Figura 11: Diagrama de casos de uso de la aplicación WEB	55
Figura 12: Esquema de la base de datos relacional del sistema	64
Figura 13: Diagrama de clases del sistema	65
Figura 14: Diagrama de secuencia "Login"	66
Figura 15: Diagrama de secuencia "Registrar"	67
Figura 16: Diagrama de secuencia "Consultar"	68
Figura 17: Diagrama de secuencia "Modificar"	69
Figura 18: Diagrama de secuencia "Reportes"	70
Figura 19: Diagrama de secuencia "Gráficos"	71
Figura 20: Diagrama de secuencia "Interacciones"	72
Figura 21: Interfaz gráfica: Login	73
Figura 22: Interfaz gráfica: Inicio Docente	73
Figura 23: Interfaz gráfica: Detalles de grupo	74
Figura 24: Interfaz gráfica: Detalles de alumno	74
Figura 25: Interfaz gráfica: Grafica Actividad Grupo	75
Figura 26: Interfaz gráfica: Grafica Grupo Tema	75
Figura 27: Interfaz gráfica: Grafica Tiempo Actividad	76
Figura 28: Interfaz gráfica Perfil de docente	76
Figura 29: Interfaz gráfica: Inicio alumno	77
Figura 30: Interfaz gráfica: Tema Alumno	77
Figura 31: Interfaz gráfica: Perfil alumno	78
Figura 32: Interfaz gráfica: Login	80
Figura 33: Interfaz gráfica: Perfil alumno	81
Figura 34: Interfaz gráfica: Pantalla de Inicio	82
Figura 35: Interfaz gráfica: Perfil de Usuario	82
Figura 36: Interfaz gráfica: Perfil Usuario, actualizar contraseña	83
Figura 37: Interfaz gráfica: Listado de Actividades	85
Figura 38: Interfaz gráfica: Listado de Actividades filtradas por Tema	85
Figura 39: Interfaz gráfica: Modal para agregar nueva actividad	86
Figura 40: Interfaz gráfica: Modal para editar la actividad seleccionada.	87
Figura 41: Interfaz gráfica: Modal de confirmación para eliminar una actividad seleccionada.	88
Figura 42: Interfaz gráfica: Listado de alumnos	89
Figura 43: Interfaz gráfica: Listado de alumnos filtrados por grupo	89
Figura 44: Interfaz gráfica: Modal para registrar alumno nuevo	90
Figura 45: Interfaz gráfica: Listado de Carreras	91
Figura 46: Interfaz gráfica: Modal para agregar una nueva Carrera	92
Figura 47: Interfaz gráfica: Listado de grupos	92

Figura 48: Interfaz gráfica: Modal para agregar un nuevo grupo. -----	93
Figura 49: Interfaz gráfica: Listado de temas -----	94
Figura 50: Interfaz gráfica: Modal para agregar un nuevo tema -----	94
Figura 51: Interfaz gráfica: Listado de Usuarios -----	95
Figura 52: Interfaz gráfica: Lista de usuarios filtrados por rol. -----	95
Figura 53: Interfaz gráfica: Modal para agregar un nuevo alumno -----	96
Figura 54: Interfaz gráfica: Listado de alumnos -----	97
Figura 55: Interfaz gráfica: Listado de alumnos filtrados por grupo -----	97
Figura 56: Interfaz gráfica: Modal para agregar un nuevo tema. -----	98
Figura 57: Interfaz gráfica: Asignar actividades a grupos -----	99
Figura 58: Interfaz gráfica: Registros filtrados por grupo y tema. -----	99
Figura 59: Interfaz gráfica: Modal para agregar un nuevo registro -----	100
Figura 60: Interfaz gráfica: Listado de docentes y temas -----	101
Figura 61: Interfaz gráfica: Listado de docentes y temas ordenados por grupo. -----	101
Figura 62: Interfaz gráfica: Modal para asignar un tema y grupo a docente -----	102
Figura 63: Interfaz gráfica: Modal para editar tema y grupo -----	103
Figura 64: Interfaz gráfica: Listado de intentos -----	103
Figura 65: Interfaz Gráfica: Intento por alumno -----	104
Figura 66: Interfaz gráfica: Modal para agregar un nuevo intento. -----	105
Figura 67: Interfaz gráfica: Listado de calificaciones -----	105
Figura 68: Interfaz gráfica: Listado de calificaciones filtrado por grupo, tema y actividad. -----	106
Figura 69: Interfaz gráfica: Detalle de calificaciones por alumno -----	107
Figura 70: Interfaz gráfica: Grafica Actividad-Grupo -----	108
Figura 71: Interfaz gráfica: Grafica Grupo-Tema -----	108
Figura 72: Interfaz gráfica: Grafica Tiempo-Actividad. -----	109
Figura 73: Grafica de dispersión obtenida -----	112
Figura 74: Ejemplo de grafica de dispersión del Grupo Ms1B -----	112
Figura 75: Obtención de promedios de x y y -----	114
Figura 76: Obtención de b0 -----	114
Figura 77: Obtención de b1 -----	114
Figura 78: Línea predecida como resultado de la regresión lineal simple -----	115

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tipos básicos de regresión.	37
Tabla 2: Muestra de alumnos	40
Tabla 3: Resultado de regresión lineal	44
Tabla 4: Analista, diseñador y programador	53
Tabla 5: Asesora	54
Tabla 6: Definiciones, acrónimos y abreviaturas	54
Tabla 7: Características de Administrador	56
Tabla 8: Características de Docente	56
Tabla 9: Características de Alumno	56
Tabla 10: Requerimiento funcional 1	56
Tabla 11: Requerimiento funcional 2	57
Tabla 12: Requerimiento funcional 3	57
Tabla 13: Requerimiento funcional 4	58
Tabla 14: Requerimiento funcional 5	58
Tabla 15: Requerimiento funcional 6	58
Tabla 16: Requerimiento funcional 7	59
Tabla 17: Requerimiento funcional 8	59
Tabla 18: Requerimiento funcional 9	59
Tabla 19: Requerimiento funcional 10	60
Tabla 20: Requerimiento funcional 11	60
Tabla 21: Requerimiento no funcional 1	60
Tabla 22: Requerimiento no funcional 2	61
Tabla 23: Requerimiento no funcional 3	61
Tabla 24: Requerimiento no funcional 4	61
Tabla 25: Requerimiento no funcional 5	61
Tabla 26: Requerimiento no funcional 6	62
Tabla 27: Requerimiento no funcional 7	62
Tabla 28: Muestra de calificaciones del Grupo MI1A en el Intento 1	110
Tabla 29: Promedio de calificaciones en el Intento 1 del grupo MI1A	111

## ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1: Gráfica de dispersión de los datos -----	41
Gráfica 2: Resultado de la regresión lineal -----	44
Gráfica 3: Resultados de la pregunta número 1 -----	48
Gráfica 4: Pr Resultados de la pregunta número 2 -----	48
Gráfica 5: Resultados de la pregunta número 3 -----	49
Gráfica 6: Resultados de la pregunta número 4 -----	49
Gráfica 7: Resultados de la pregunta número 5 -----	50
Gráfica 8: Resultados de la pregunta número 6 -----	50
Gráfica 9: Resultados de la pregunta número 7 -----	51
Gráfica 10: Resultados de la pregunta número 8 -----	51
Gráfica 11: Resultados de la pregunta número 9 -----	52
Gráfica 12: Resultados de la pregunta número 10 -----	52

## **DEDICATORIA**

Mi tesis se la dedico principalmente a mi hermano Víctor Manuel Sosa pues fue el que me motivo desde el principio a realizar la Maestría en Sistemas Computacionales, sin su apoyo tal vez no habría podido concluir este gran logro.

A mis padres por haberme apoyado incondicionalmente a obtener el grado de licenciatura; muchos de los logros que he obtenido se los debo a ustedes, sin su impulso no sería la persona que soy actualmente.

# **CARTAS DE ACEPTACIÓN**

# **CAPITULO I**

## **GENERALIDADES DEL PROYECTO**

## **1.1. INTRODUCCIÓN**

El área de ingeniería en la educación superior cuenta con infinidad de ramas de estudio, una de ellas y muy importante es el área de programación donde el ingeniero debe saber codificar la problemática para poder llegar a una solución, independientemente del área, cualquier ingeniero necesita tener los conocimientos de codificación en algún lenguaje de programación.

La manera en que aprendemos algún tema es muy diferente para cada persona, no todos aprendemos de la misma manera y esto se complica si necesitamos enseñar a codificar a un grupo de diferentes personas, la razón es que no todos aprenden de la misma manera y cada uno tiene diferentes tipos de lógica al momento de programar. Esto dificulta al docente tomar las decisiones adecuadas para que todos sus alumnos dominen correctamente los temas de programación que son impartidos durante su formación académica.

Con el apoyo de una aplicación que implemente el método de regresión lineal se podría apoyar al docente en su manera para tomar decisiones en el proceso de enseñanza de sus estudiantes, lo que se pretende realizar es que la aplicación web que a través de una muestra de los puntajes que obtienen los alumnos que realizan actividades de programación dentro de una herramienta de medios tangibles se pueda predecir una calificación aprobatoria después de un N número de intentos realizados, con esto el docente tendrá un panorama más amplio en el avance de sus estudiantes y podrá determinar si la actividad se dificultó o fue muy fácil de resolver, esto por el número de intentos realizados en cada actividad. De igual manera tendrá la facilidad para determinar si el proceso de enseñanza fue la adecuada para futuras generaciones.

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La programación se convirtió en una actividad fundamental en muchos campos y la necesidad de programadores en todo el mundo nunca fue tan alta. Cada año se crean miles puestos nuevos de trabajo en programación, y se estima que para el 2020 sólo en Estados Unidos quedarán vacantes más de 1 millón de puestos de trabajo relacionados al desarrollo de software. (Luis, 2018)

Es importante que el estudiante de nivel superior aprenda a codificar en algún lenguaje de programación y que su aprendizaje sea de manera correcta desde el inicio ya que muchas veces independientemente de la materia que se estudie si no se comprende correctamente un tema desde el principio, conforme se avance se incrementara la dificultad y el alumno tendrá menos posibilidades de dominar el tema apropiadamente. Para evitar esta situación se requiere que el docente conozca cuales son las áreas de oportunidad que tienen sus alumnos en particular sobre los temas de programación y así poder orientarlo de una mejor manera esperando que el alumno logre dominar las actividades en temas de programación de manera exitosa. Tal situación se espera erradicar implementando una aplicación Web que permita al docente conocer las áreas de oportunidad que tienen sus estudiantes en actividades de programación a través de medios tangibles.

Existe un problema en el aprendizaje de la programación Orientada a Objetos este se manifiesta debido a que es una materia compleja que implica la integración de muchos elementos como son el paradigma orientado a objetos, el lenguaje de programación, el entorno de desarrollo, la metodología de desarrollo, el lenguaje de modelado, los patrones de desarrollo y la lógica de programación. (Sánchez-García, 2015). Por esta situación es que algunos alumnos simplemente no comprenden correctamente los temas de programación y siguen avanzando sin terminar de dominarlos.

### **1.3. JUSTIFICACIÓN**

El progreso tecnológico influye en la vida cotidiana: empleos, hogar, educación, entretenimiento, entre otros. La humanidad se encuentra en la Cuarta Revolución Industrial, mejor conocida como Industria 4.0 que implica la completa digitalización de las cadenas de valor a través de la integración de tecnologías de procesamiento de datos, software inteligente y sensores; desde los proveedores hasta los clientes, para así poder predecir, controlar, planear, y producir, de forma inteligente, lo que genera mayor valor a toda la cadena. Un momento en el que innovaciones como la inteligencia artificial, aprendizaje automático, big data e internet de las cosas, son reales y se aplican en actividades diarias, y para realizarlo, se requiere de personas especializadas en estos ámbitos. (González, 2017) (Crespo, 2017).

La demanda de programadores se incrementará de manera exponencial en los próximos años y esto se puede notar en la vida diaria, como prueba es que en la actualidad las personas solicitan un taxi por plataformas como Uber, se comunican mediante WhatsApp, se guían por GPS con Waze, realizan compras y pagos por Internet, se necesitaría de un texto demasiado extenso para describir lo que se puede realizar con aplicaciones creadas por desarrolladores de software. Además, los trabajos de desarrollo de software incrementaran un 17% de 2014 a 2024 en Estados Unidos según el Bureau of Labor Statistics. (Gallegos, 2017)

La ministra de Ciencia y Tecnología en Argentina, Alicia Bañuelos, explicó que “aprender a programar estimula la perseverancia, la dedicación, el esfuerzo y la tenacidad; esto construye confianza y persistencia en niños, jóvenes y adultos que les permiten enfrentar nuevos desafíos y problemas en todos los órdenes de la vida”. (Luis, 2018)

Por tanto, es indispensable el uso de una aplicación web, que permita visualizar y analizar los datos obtenidos de las interacciones de estudiantes de nivel superior en actividades de programación a través de una herramienta de medios

tangibles, con el fin de proporcionar al docente la posibilidad de identificar las áreas de oportunidad de estos en temas de programación ya que la mayoría de las veces los grupos de alumnos son demasiado extensos dificultando al docente la identificación individual de dichas áreas de oportunidad, de esta forma se espera que el docente apoye a los alumnos en los temas que tienen mayor dificultad y así lograr un mejor aprendizaje evitando que el estudiante avance en los temas sin dominarlos correctamente.

## **1.4. HIPÓTESIS**

Mediante la implementación de una aplicación web es posible apoyar la toma de decisiones en el proceso de enseñanza de programación.

## **1.5. OBJETIVOS**

### **1.5.1. OBJETIVO GENERAL**

Implementar una aplicación web en el Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán utilizando la metodología OOHDM como apoyo en la toma de decisiones en el proceso de enseñanza de programación.

### **1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Análisis de los requerimientos para el desarrollo de la aplicación web.
- Diseñar las interfaces de los módulos de la aplicación web, utilizando la metodología OOHDM.
- Desarrollar los módulos de la aplicación web.
- Realizar pruebas de funcionalidad de los módulos de la aplicación web.
- Implementar la aplicación web para analizar los resultados obtenidos de las actividades realizadas a través de la aplicación Tok-Program.

## **1.6. ALCANCES**

La aplicación web se implementará dentro del Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán, esta permitirá al docente realizar reportes y gráficos con las calificaciones individuales y globales de un grupo de alumnos que realizan actividades de programación a través de Tok-Program, de igual manera permitirá al docente identificar las áreas de oportunidad en las diferentes actividades que realizan sus estudiantes.

## **1.7. LIMITACIONES**

La aplicación web solamente se podrá implementar para alumnos inscritos en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y en específico para actividades de programación a través de Tok-Program, dentro de la aplicación no se podrá determinar el nivel de aprendizaje del estudiante.

## **1.8. ESTADO DEL ARTE**

### **1.8.1. Moodle**

#### **1.8.1.1. Antecedentes**

Moodle es un proyecto activo y en constante evolución. El desarrollo fue iniciado por Martin Dougiamas, que continúa dirigiendo el proyecto:

*"He estado trabajando en él, de una manera u otra, durante bastantes años. Comenzó en los años noventa, cuando yo era web-master en la Curtin University of Technology y administrador de sistemas en su instalación de WebCT. Encontré muchas cosas frustrantes con la bestia de WebCT y me salió un sarpullido que tenía que rascar continuamente. Tenía que haber una manera mejor (no, Blackboard no) También conozco un montón de gente en colegios e instituciones pequeñas (iy algunas grandes!) que quieren hacer un mejor uso de Internet pero que no saben por dónde comenzar en el laberinto de tecnologías y sistemas pedagógicos disponibles. Siempre he tenido la esperanza de que existiese una alternativa abierta que esas personas pudiesen usar para trasladar sus habilidades educativas al entorno en línea.*

*Mi convicción en las posibilidades aún por realizar de la educación basada en Internet me llevó a hacer una Maestría y un Doctorado en Educación, combinando mi anterior carrera de Informática (Ciencias de la Computación) con el recientemente adquirido conocimiento sobre la naturaleza del aprendizaje y la colaboración. Estoy particularmente influenciado por la epistemología del constructivismo social --que no sólo trata el aprendizaje como una actividad social, sino que presta atención al aprendizaje que ocurre al construir activamente artefactos (como pueden ser textos) para que otros los consulten o usen.*

*Es crucial para mí que este programa sea fácil de usar, de hecho, debería ser lo más intuitivo posible.*

*Me he comprometido a continuar mi trabajo en Moodle y a mantenerlo abierto y libre. Creo profundamente en la importancia de la educación sin restricciones y el refuerzo de la enseñanza, y Moodle es el medio principal que tengo para contribuir a la realización de estos ideales.”(Moodle, s.f.)*

Un importante número de prototipos fueron creados y descartados antes del lanzamiento, hacia un mundo desconocido, de la versión 1.0 el 20 de agosto de 2002. Esta versión se orientó a las clases más pequeñas, más íntimas a nivel de Universidad, y fue objeto de estudios de investigación de casos concretos que analizaron con detalle la naturaleza de la colaboración y la reflexión que ocurría entre estos pequeños grupos de participantes adultos.

Desde entonces, han salido nuevas versiones que añaden nuevas características, mayor compatibilidad y mejoras de rendimiento.

A medida que Moodle se extiende y crece su comunidad, recogemos más información de una mayor variedad de personas en diferentes situaciones de enseñanza. Por ejemplo, Moodle actualmente no sólo se usa en las universidades, también se usa en enseñanza secundaria, enseñanza primaria, organizaciones sin ánimo de lucro, empresas privadas, profesores independientes e incluso padres de alumnos. Un número cada vez mayor de personas de todo el mundo contribuyen al desarrollo de Moodle de varias maneras.

Una importante característica del proyecto Moodle es la página web moodle.org, que proporciona un punto central de información, discusión y colaboración entre los usuarios de Moodle, incluyendo administradores de sistemas, profesores, investigadores, diseñadores de sistemas de formación y, por supuesto, desarrolladores. Al igual que Moodle, esta web está continuamente evolucionando para ajustarse a las necesidades de la comunidad, y al igual que Moodle, siempre será libre.

En el 2003 se ha presentado moodle.com como una empresa que ofrece soporte comercial adicional para aquellos que lo necesiten, así como alojamiento con administración, consultoría y otros servicios. (Moodle, s.f.)

### **1.8.2. Udemy**

Udemy.com es una plataforma de aprendizaje en línea. Está dirigido para adultos profesionales. (Fitzpatric, 2016) A diferencia de los programas académicos MOOC conducidos por tradicionales cursos de trabajo creados por el colegio, Udemy utiliza contenido de creadores en línea para vender y así conseguir ganancias. (Lomas, 2014) Udemy proporciona herramientas para los usuarios y poder crear un curso, promoverlo y ganar dinero con gastos de matrícula de estudiantes.

Ningún curso de Udemy es actualmente garantizado para tener un título universitario; los estudiantes toman cursos en gran parte como medio para promover las habilidades del estudiante. Algunos cursos generan crédito hacia certificación técnica. Udemy ha hecho un esfuerzo especial para atraer los entrenadores corporativos que buscan crear cursos de trabajo especialmente para empleados de su compañía. (Carr, 2013)

A partir del 2018, hay más de 65 000 cursos disponibles en el sitio web.

#### **1.8.2.1. Antecedentes**

En 2007, Udemy (YOU-duh-mee) el fundador Eren Bali construyó un software para un aula virtual activa mientras que vivía en Turquía. Él veía potencial en hacer el software libre para todo el mundo, se mudó a Silicon Valley para fundar una compañía dos años más tarde. El sitio estuvo lanzado por Eren Bali, Oktay Caglar y Gagan Biyani a principios del 2010. (Udemy, s.f.)

En febrero del 2010, los fundadores intentaron aumentar el recaudamiento de capital de riesgo, pero la idea fracasó por tratar de impresionar a los inversores y los fundadores fueron rechazados 30 veces, según Gagan Biyani. En respuesta a

esto, ellos empezaron desde cero para el desarrollo del producto y fue lanzado bajo el nombre Udemy ("The Academy of You", en español "La Academia para Ti") en mayo del 2010. (How Udemy got oversubscribed, 2010)

Dentro unos cuantos meses, 1,000 instructores habían creado aproximadamente 2,000 cursos, y Udemy ya tenía casi 10,000 registros de usuarios. Basado en esta reacción de mercado favorable, decidieron intentar otra ronda de financiar, y aumentar 1 millón de dólares en financiación de capital de riesgo en agosto. (Roush, 2010)

En octubre del 2011, la compañía recaudó 3 millones de dólares en serie A por Groupon cuyos inversores eran Eric Lefkofsky y Brad Keywell, así como 500 Startups y MHS Capital. (Tsotsis, 2011)

En diciembre 2012, la compañía recaudó 12 millones de dólares en serie B por Insight Venture Partners, así como Lightbank Capital, MHS Capital y Learn Capital, así trayendo Udemy una financiación total de 16 millones de dólares. (Empson, 2012)

En 22 de abril de 2014, la edición digital del Wall Street Journal informó que Dennis Yang, Jefe Agente Operativo de Udemy estuvo nombrado CEO, reemplazando Eren Bali. (Kolodny, 2014)

En mayo del 2014, Udemy recaudó 32 millones en serie C por Norwest Venture Partners, así como Socios de Aventura de la Idea y MHS Capital. (Sailors, 2014)

En junio 2015, Udemy recaudó 65 millones de dólares en serie D por Grupo de Rayas. En este mismo año, Udemy unió otra página web de aprendizaje en línea llamado Skillsdox Inc de Canadá para abrir School of Skills en India.

En junio del 2016, Udemy recaudó 60 millones de dólares por la compañía Naspers Ventures como seguimiento de la ronda de financiación Serie D de 65 millones de dólares a partir de junio de 2015. (Sawers, 2016)

### **1.8.3. Diez plataformas para aprender programación**

Internet y las tecnologías nos ofrecen un sinnúmero de oportunidades de aprendizaje. Existen plataformas para aprender programación y que permitirán al usuario aplicarlas a otras áreas del conocimiento.

Hoy la educación formal debería aprovechar las múltiples herramientas técnicas y metodológicas disponibles en Internet para potenciar el aprendizaje de los alumnos de manera ágil, innovadora y masiva. Para esto, se muestran diez plataformas para aprender programación, especializadas en educación, y que pueden aplicarse a distintas áreas del conocimiento:

1. Codecademy: Se trata de una plataforma de gran potencial que permitirá aprender a programar para que puedas crear tus cursos, ganar reputación, generar una comunidad y recibir premios por tus logros. Podrás crear desde un sitio web, una aplicación o un juego de manera sencilla.
2. Skillshare: En esta plataforma el conocimiento es liderado por una comunidad en la que se contactan alumnos y profesores de cualquier parte del mundo para enseñar o bien aprender a programar. El lema es "Aprende lo que sea de quien sea, donde sea" y parte de la base de que cualquiera puede convertirse en un profesor y transmitir conocimiento.
3. Try Ruby: Es considerado el medio con los más divertidos y lindos tutoriales para aprender programación. Una herramienta interactiva en pos del lenguaje.
4. Programr: Te permite acceder a los lenguajes de programación Java, PHP, C++ y Python en base a tres principios básicos tales como aprender, codificar y compartir.
5. Team Tree House: Si quieres aprender sobre programación web y saber programar dispositivos móviles con iOS debes ingresar a la página y simplemente mirar algunos de los vídeos educativos publicados. Los mismos son permanentemente actualizados. Eso sí, requiere de suscripción.

6. Code School: Apuesta a la gamificación de la educación y ofrece cursos fáciles en línea para aprender programación.
7. Hackasaurus: Pretenden motivar la enseñanza sobre la programación, pero mediante la creatividad. Permite construir, mezclar y experimentar. Se utiliza el navegador como un verdadero laboratorio de ideas.
8. Khan Academy: Puedes disfrutarla tanto desde tu ordenador como desde tu teléfono móvil aprendiendo a programar y cifrar por medio de vídeos de todo tipo. Es como el YouTube de la educación en línea, según precisa el portal.
9. Stanford University: Es una plataforma creada por los profesores de la Universidad para que los alumnos pudieran acceder a un vídeo que les permitiera aprender sobre la programación para aplicaciones móviles para iOS y en red.
10. 2P University: Cursos en red donde todos son alumnos y profesores. Se trata de una comunidad abierta con un espíritu de cultura libre y con ganas de compartir conocimiento. (10 plataformas para aprender programación, 2015)

# **CAPITULO II**

## **METODOLOGÍA Y DESARROLLO**

## 2. METODOLOGÍA Y DESARROLLO

### 2.1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

#### 2.1.1. MICROSOFT VISUAL STUDIO

La interfaz de desarrollo proporcionado dentro de Visual Studio se compone por un panel de inicio que se puede utilizar para editar, depurar y compilar código y, después, publicar una aplicación. Un entorno de desarrollo integrado (IDE) es una aplicación con infinidad de características que se pueden utilizar para diversos aspectos del desarrollo de software. Mas allá del editor estándar y el depurador que integran la mayoría de IDE, Visual Studio incluye compiladores, herramientas de finalización de código, diseñadores gráficos y muchas más características para agilizar el proceso de desarrollo de software.

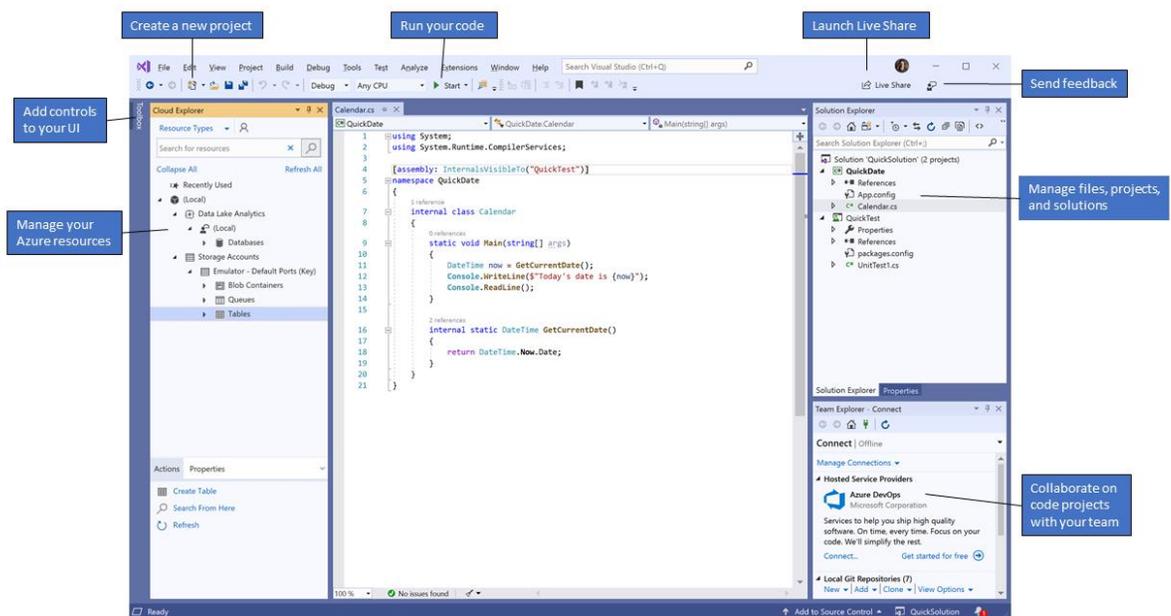


Figura 1: Entorno Visual Studio Obtenido de: <https://docs.microsoft.com/es-mx/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2019>

En esta ilustración se muestra Visual Studio con un proyecto abierto y varias ventanas de herramientas clave que probablemente usará:

- El Explorador de soluciones (parte superior derecha) permite ver, navegar y administrar los archivos de código. El Explorador de soluciones puede ayudar a organizar el código al agrupar los archivos en soluciones y proyectos.
- La ventana del editor (centro), donde es probable que pase la mayor parte del tiempo, muestra el contenido del archivo. Es donde puede editar código o diseñar una interfaz de usuario, como una ventana con botones y cuadros de texto.
- Team Explorer (parte inferior derecha) permite realizar el seguimiento de los elementos de trabajo y compartir código con otros usuarios mediante tecnologías de control de versiones como Git y Control de versiones de Team Foundation (TFVC). (Microsoft, 2019)

### **2.1.2. ASP.NET extends .NET**

ASP.NET extiende la plataforma .NET con herramientas y bibliotecas exclusivas para construir aplicaciones web.

Estas son algunas cosas que ASP.NET agrega a la plataforma .NET:

- Base Framework para procesar solicitudes web.
- Sintaxis de plantillas de páginas web, conocida como Razor, para crear páginas web dinámicas usando C#.
- Bibliotecas para patrones web comunes, como Modelo Vista Controlador (MVC).
- Sistema de autenticación que incluye bibliotecas, una base de datos y páginas de plantillas para manejar inicios de sesión, incluida la autenticación multifactor y la autenticación externa con Google, Twitter y más.
- Extensiones de editor para proporcionar resaltado de sintaxis, finalización de código y otras funciones específicamente para desarrollar páginas web. (Microsoft, ¿Que es ASP.NET?, s.f.)

### **2.1.2.1. Código Back-End en C#**

Cuando usa ASP.NET, su código de Back-End, como la lógica de negocios y el acceso a datos, se escribe utilizando C#.

Debido a que ASP.NET extiende .NET, puede usar el gran número de paquetes y bibliotecas disponibles para todos los programadores de .NET. También puede crear sus propias bibliotecas que se comparten entre cualquier aplicación codificada en la plataforma .NET. (Microsoft, ¿Que es ASP.NET?, s.f.)

### **2.1.2.2. Open-Source**

Al igual que el resto de .NET, ASP.NET es de código abierto en GitHub. Más de 60,000 desarrolladores y 3,700 compañías ya han contribuido a .NET.

(Microsoft, ¿Que es ASP.NET?, s.f.)

### **2.1.3. AJAX (Asynchronous JavaScript and XML)**

Ajax (Asynchronous JavaScript and XML) se refiere a un grupo de tecnologías que se utilizan para desarrollar aplicaciones web. Al combinar estas tecnologías, las páginas web parece que son más receptivas puesto que los paquetes pequeños de datos se intercambian con el servidor y las páginas web no se vuelven a cargar cada vez que un usuario realiza un cambio de entrada. Ajax permite que un usuario de la aplicación web interactúe con una página web sin la interrupción que implica volver a cargar la página web. La interacción del sitio web ocurre rápidamente sólo con partes de la página de recarga y renovación.



Figura 2: AJAX Obtenido de <https://www.ecured.cu/AJAX>

Ajax se compone de las siguientes tecnologías:

- XHTML y CSS para mostrar información.
- DOM (Document Object Model - modelo de objetos de documento) para visualizar e interactuar de forma dinámica la información presentada.
- El objeto XMLHttpRequest para manipular los datos de forma asíncrona con el servidor web.
- XML, HTML y XSLT para el intercambio y la manipulación de datos.
- Se visualiza JavaScript para enlazar solicitudes e información de datos.
- Ajax incorpora estas tecnologías para crear un nuevo enfoque al desarrollo de aplicaciones web.

Ajax define un método de iniciar un cliente con la comunicación del servidor sin recargas de páginas. Proporciona una manera de permitir actualizaciones de página parciales. Desde una perspectiva de usuario de página web, significa que la mejora de la interacción con una aplicación web, que proporciona al usuario más control de su entorno, es similar a la de una aplicación de escritorio.

En una aplicación web tradicional, las solicitudes HTTP, que se inician mediante la interacción del usuario con la interfaz web, se realizan a un servidor web. El servidor web procesa la solicitud y devuelve una página HTML al cliente. Durante el transporte HTTP, el usuario no puede interactuar con la aplicación web.

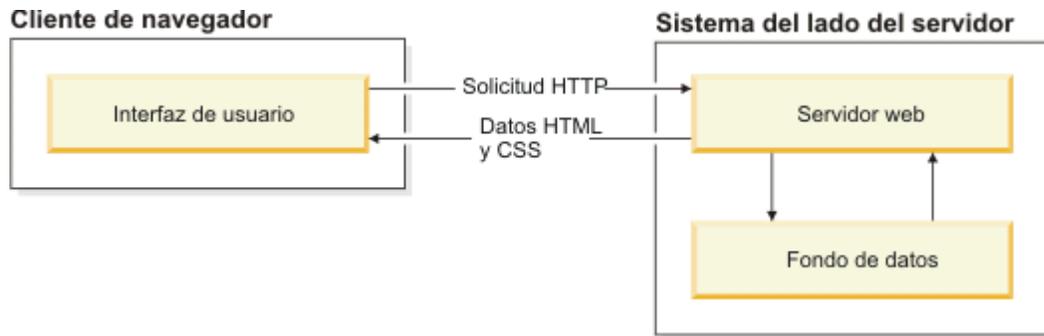


Figura 3: Aplicación web tradicional. Obtenido de:  
[https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS8PJ7\\_9.6.1/com.ibm.etools.webtoolscore.doc/topics/cajax.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS8PJ7_9.6.1/com.ibm.etools.webtoolscore.doc/topics/cajax.html)

En una aplicación web Ajax, no se interrumpe el usuario en interacciones con la aplicación web. El motor de Ajax o el intérprete JavaScript permite que el usuario interactúe con la aplicación web independientemente del transporte HTTP procedente del servidor o que tenga el servidor como destino representando la interfaz y gestionando las comunicaciones con el servidor en nombre del usuario. (IBM, 2014)

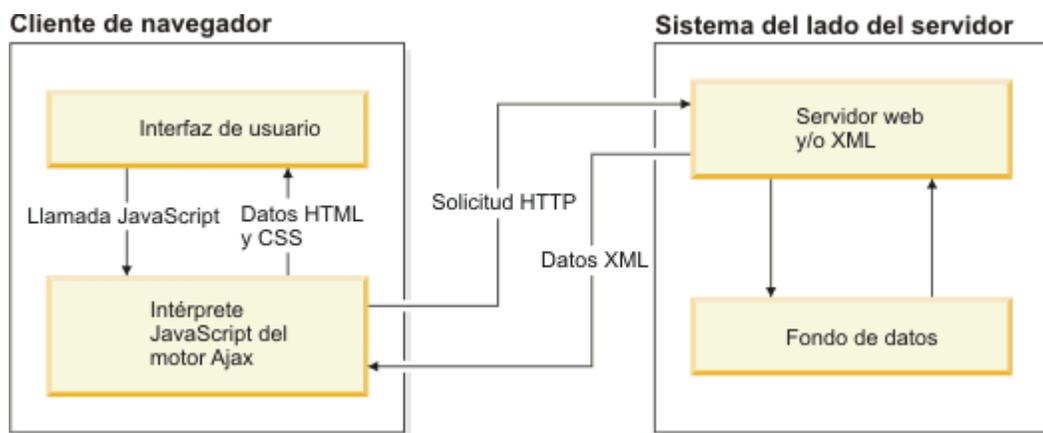


Figura 4: Aplicación web AJAX. Obtenido de:  
[https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS8PJ7\\_9.6.1/com.ibm.etools.webtoolscore.doc/topics/cajax.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS8PJ7_9.6.1/com.ibm.etools.webtoolscore.doc/topics/cajax.html)

## 2.1.4. SQL Server



Figura 5: SQL Server. Obtenido de: <https://github.com/dobroslav-atanasov/Databases-Basics-MS-SQL/blob/master/README.md>

SQL Server es un centro para la integración de datos. Ofrece conocimientos capaces de transformar tu empresa a partir de datos estructurados y no estructurados con la eficacia de SQL Server y Spark. (Microsoft, SQL SERVER 2019, s.f.)

## 2.1.5. Procedimientos almacenados

Un procedimiento almacenado de SQL Server es un grupo de una o varias instrucciones Transact-SQL o una referencia a un método de Common Runtime Language (CLR) de Microsoft .NET Framework. Los procedimientos se parecen a las construcciones de otros lenguajes de programación, porque pueden:

- Aceptar parámetros de entrada y devolver varios valores en forma de parámetros de salida al programa que realiza la llamada.
- Contener instrucciones de programación que realicen operaciones en la base de datos. Entre otras, pueden contener llamadas a otros procedimientos.
- Regresar un valor de estado a un programa que realiza una llamada para indicar si la operación se ha ejecutado con éxito o se han generado errores, y el motivo de estos.

### 2.1.5.1. Ventajas de utilizar procedimientos almacenados

A continuación, se describen algunas de las ventajas de utilizar procedimientos almacenados.

- **Tráfico de red reducido entre el cliente y el servidor:** Los comandos de un procedimiento se ejecutan en un único lote de código. Esto puede reducir significativamente el tráfico de red entre el servidor y el cliente porque únicamente se envía a través de la red la llamada que va a ejecutar el procedimiento. Sin la encapsulación de código que proporciona un procedimiento, cada una de las líneas de código tendría que enviarse a través de la red.
- **Mayor seguridad:** Varios usuarios y programas cliente pueden realizar operaciones en los objetos de base de datos subyacentes a través de un procedimiento, aunque los usuarios y los programas no tengan permisos directos sobre esos objetos subyacentes. El procedimiento controla qué procesos y actividades se llevan a cabo y protege los objetos de base de datos subyacentes. Esto elimina la necesidad de conceder permisos en cada nivel de objetos y simplifica los niveles de seguridad.

Al llamar a un procedimiento a través de la red, solo está visible la llamada que va a ejecutar el procedimiento. Por lo tanto, los usuarios malintencionados no pueden ver los nombres de los objetos de base de datos y tabla, incrustados en sus propias instrucciones Transact-SQL, ni buscar datos críticos.

El uso de parámetros de procedimientos ayuda a protegerse contra ataques por inyección de código SQL. Dado que la entrada de parámetros se trata como un valor literal y no como código ejecutable, resulta más difícil para un

atacante insertar un comando en la instrucción Transact-SQL del procedimiento y comprometer la seguridad.

Los procedimientos pueden cifrarse, lo que ayuda a ofuscar el código fuente. Para más información, consulte SQL Server Encryption.

- **Reutilización del código:** El código de cualquier operación de base de datos redundante resulta un candidato perfecto para la encapsulación de procedimientos. De este modo, se elimina la necesidad de escribir de nuevo el mismo código, se reducen las inconsistencias de código y se permite que cualquier usuario o aplicación que cuente con los permisos necesarios pueda acceder al código y ejecutarlo.
- **Mantenimiento más sencillo:** Cuando las aplicaciones cliente llaman a procedimientos y mantienen las operaciones de base de datos en la capa de datos, solo deben actualizarse los cambios de los procesos en la base de datos subyacente. El nivel de aplicación permanece independiente y no tiene que tener conocimiento sobre los cambios realizados en los diseños, las relaciones o los procesos de la base de datos.
- **Rendimiento mejorado:** De forma predeterminada, un procedimiento se compila la primera vez que se ejecuta y crea un plan de ejecución que vuelve a usarse en posteriores ejecuciones. Como el procesador de consultas no tiene que crear un nuevo plan, normalmente necesita menos tiempo para procesar el procedimiento. (Microsoft, Procedimientos almacenados (motor de base de datos), 2017)

## 2.1.6. Regresión lineal

### 2.1.6.1. Concepto de Regresión

El análisis de regresión engloba a un conjunto de métodos estadísticos que usamos cuando tanto la variable de respuesta como las variables predictivas son continuas y queremos predecir valores de la primera en función de valores observados de las segundas. En esencia, el análisis de regresión consiste en ajustar un modelo a los datos, estimando coeficientes a partir de las observaciones, con el fin de predecir valores de la variable de respuesta a partir de una (regresión simple) o más variables (regresión múltiple) predictivas o explicativas. (Vinuesa, 2016)

El análisis de regresión juega un papel central en la estadística moderna y se usa para:

- **Identificar** a las variables predictivas relacionadas con una variable de respuesta.
- **Describir** la forma de la relación entre estas variables y para derivar una función matemática óptima que modele esta relación.
- **Predecir** la variable de respuesta a partir de las explicativas o predictoras.

### 2.1.6.2. Tipos de Regresión

El término regresión puede ser confuso porque existen muchas variantes especializadas de regresión. Además, R tiene muchas funciones para ajustar una gran gama de modelos de regresión.

Tipo de regresión	Uso típico
<b>Lineal simple</b>	Predicción de una variable de respuesta cuantitativa a partir de una variable predictora cuantitativa.
<b>Polinomial</b>	Predicción de una variable de respuesta cuantitativa a partir de una variable predictora cuantitativa, donde la relación se modela como una función polinomial de orden <b>n</b> .
<b>Lineal múltiple</b>	Predicción de una variable de respuesta cuantitativa a partir de dos o más variables predictoras cuantitativas.
<b>Multivariada</b>	Predicción de más de una variable de respuesta cuantitativa a partir de una o más variables predictoras cuantitativas.
<b>Logística</b>	Predicción de una variable categórica a partir de una o más predictoras.
<b>De Poisson</b>	Predicción de una variable de respuesta que representa un conteo a partir de una o más predictoras.
<b>No lineal</b>	Predicción de una variable de respuesta cuantitativa a partir de una o más predictoras, donde el modelo no es lineal.
<b>Robusta</b>	Predicción de una variable de respuesta cuantitativa a partir de una o más predictoras, usando una aproximación resistente al efecto de observaciones influyentes.

Tabla 1: Tipos básicos de regresión.

### 2.1.6.3. Modelado estadístico: selección de modelos, ajuste a los datos y varianza en la estima

Dadas dos variables cuantitativas existen virtualmente cientos de modelos que podrían describir la relación matemática entre ellas. El reto está en elegir el modelo que mejor se ajuste a estos datos para minimizar el error en la estima que se haga a partir del modelo.

**Usamos los modelos para estimar el valor promedio de la variable de respuesta en función de parámetros estimados de los datos.** De manera general, podemos predecir valores de la variable de respuesta usando esta fórmula:

$$estima_i = (modelo) + error_i$$

Para obtener la máxima precisión (mínimo  $error_i$ ) en nuestra estima o predicción, tendremos que:

1. Elegir una familia de modelos adecuados a nuestros datos (modelos lineales, polinomiales, exponenciales, no lineales.)

2. Determinar el grado de parametrización adecuado del modelo.
3. Obtener estimas de máxima verosimilitud de dichos parámetros.

Sólo así podremos llegar a un compromiso óptimo entre realismo del modelo, grado de ajuste del modelo a los datos, y mínima varianza de la estima. Veamos como ejemplo el ajuste de modelos lineal y cuadrático (polinomial) para predecir el peso de mujeres de 30-39 años en función de su altura (peso ~ altura) ¿Cuál de ellos se ajusta mejor a los datos?

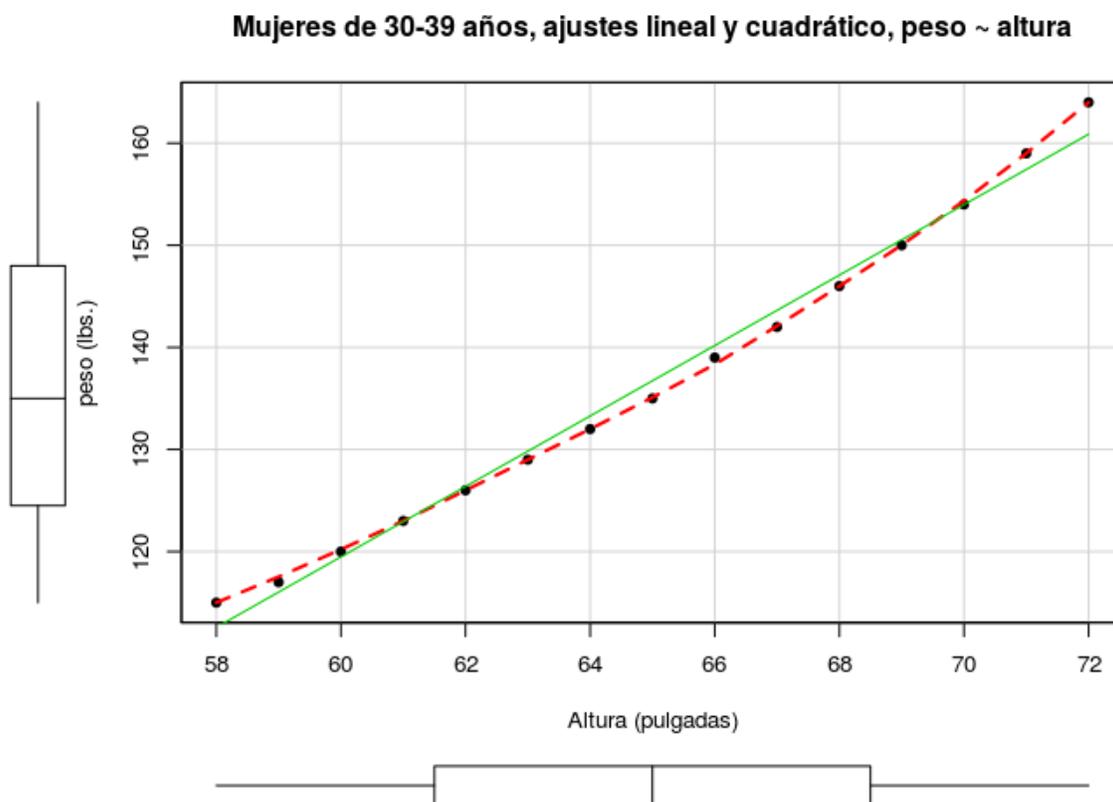


Figura 6: Ajuste de modelos lineal y cuadrático. Obtenido de:  
[https://www.ccg.unam.mx/~vinuesa/R4biosciences/docs/Tema9\\_regresion.html](https://www.ccg.unam.mx/~vinuesa/R4biosciences/docs/Tema9_regresion.html)

- Estadísticas asociadas al modelo lineal:  $\widehat{peso} = -87.52 + 3.45 * altura$
- Residual standard error: 1.525 on 13 degrees of freedom
- Multiple R-squared: 0.991, Adjusted R-squared: 0.9903
- F-statistic: 1433 on 1 and 13 DF, p-value: 1.091e-14

### 2.1.7. Regresión lineal Simple

Para comprender mejor el tema se va a realizar un ejercicio simple:

- Deseamos predecir el sueldo mensual en función a la edad de un trabajador.

Tenemos dos variables, la variable sueldo (Y) que es la que se busca predecir y la variable cuantitativa que es la edad (X) la cual busca explicar la varianza de (Y).



*Figura 7: Ejemplo de relación directa*

Si la edad del trabajador aumenta, también el sueldo aumentaría y si la edad del trabajador disminuye por lógica el sueldo también tiende a disminuir, esto es algo que no siempre se va a cumplir, pero se trata de explicar de esta manera para entender que si las dos variables van hacia la misma dirección se dice que tienen una relación directa.

Otro ejemplo sería el siguiente:

- Deseamos predecir el tiempo en meses que tarda una edificadora en construir un condominio en función al número de trabajadores que contrato para realizar la obra.

Nuestras variables serían las siguientes, tiempo de construcción (Y) y número de trabajadores (X).



*Figura 8: Ejemplo de relación inversa*

En este ejemplo si el número de trabajadores aumenta, el tiempo de construcción disminuye y si el número de trabajadores disminuye, el tiempo de construcción tendría que aumentar, a este tipo de relaciones se le llama inversa.

El ejemplo resuelto sería el siguiente:

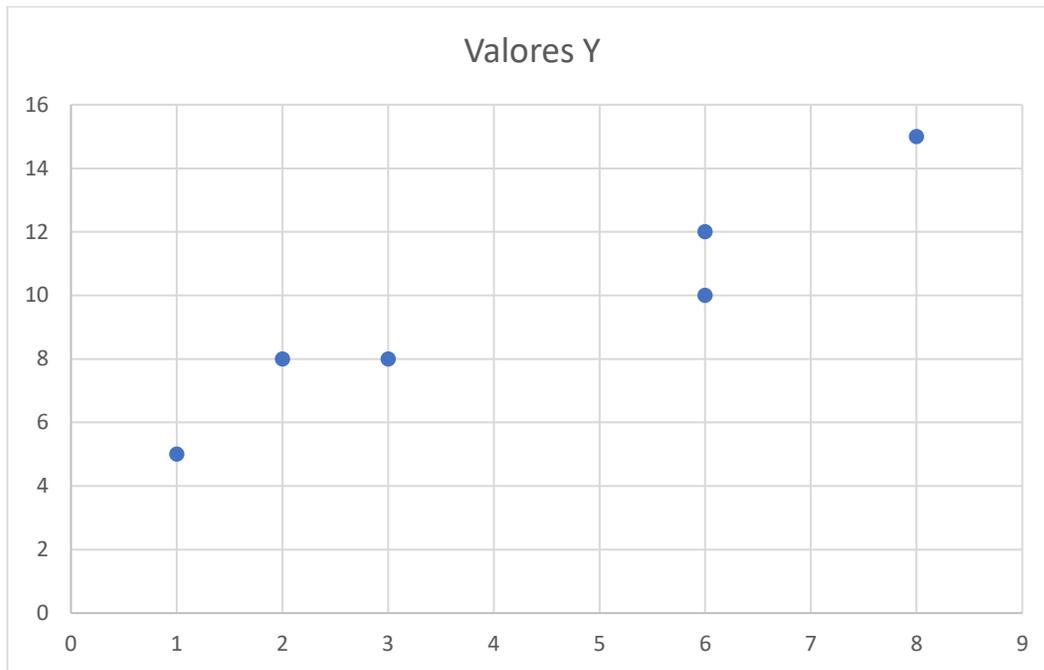
- Se desea predecir la calificación de un alumno en función a la cantidad de horas a la semana que estudio para un examen.

Se tomará una muestra de 6 alumnos los cuales serán los siguientes datos:

Horas estudio (X)	Calificación (Y)
3	8
6	10
8	15
2	8
1	5
6	12

*Tabla 2: Muestra de alumnos*

## Grafica de dispersión de los datos



Gráfica 1: Gráfica de dispersión de los datos

Para obtener una predicción de los datos se deberá aplicar la siguiente ecuación estimada:

$$\hat{y} = b_0 + b_1x$$

La ecuación estimada  $\hat{y}$  se obtiene calculando los coeficientes  $b_0$  y  $b_1$  con el método de mínimos cuadrados.

Donde:

- $\hat{y}$ : Variable
- $b_0$  Coeficiente constante (Intercepto)
- $b_1$  Coeficiente constante (Pendiente)
- $x$  Variable

A continuación, se muestra el valor del intercepto en la gráfica de dispersión:

Para el cálculo de  $b_0$  se utiliza el método de mínimos cuadrados con la siguiente ecuación:

$$b_0 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum(x_i - \bar{x})^2}$$

Donde:

- $b_0$ : Intercepto
- $x_i$ : Índice de las X
- $\bar{x}$ : Promedio de las X
- $y_i$ : Índice de las Y
- $\bar{y}$ : Promedio de las Y

Realizando los cálculos necesarios se obtiene el valor para  $b_0 = 1.3868$

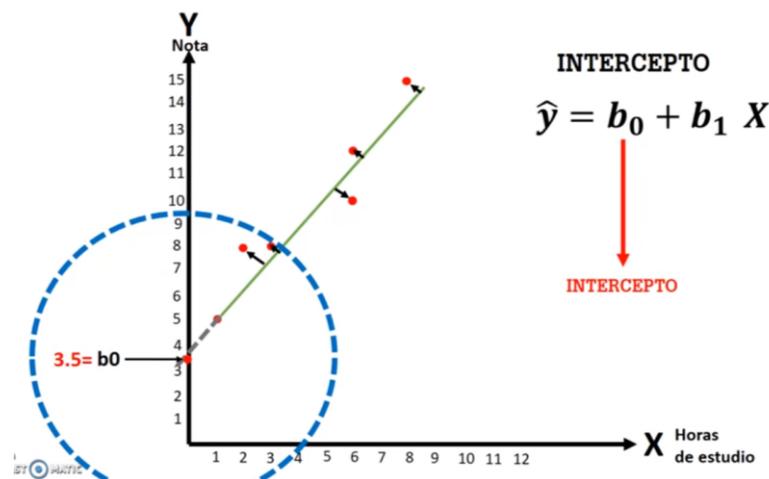


Figura 9: Ejemplo de aproximación al intercepto

A continuación, se muestra el valor de la pendiente en la gráfica de dispersión:

Para el cálculo de  $b_0$  se utilizará la siguiente ecuación:

$$b_1 = \bar{y} - b_0 \bar{x}$$

Donde:

- $b_1$ : Pendiente
- $\bar{y}$ : Promedio de las Y
- $b_0$ : Intercepto
- $\bar{x}$ : Promedio de las X

Obteniendo el valor para  $b_1 = 3.6570$

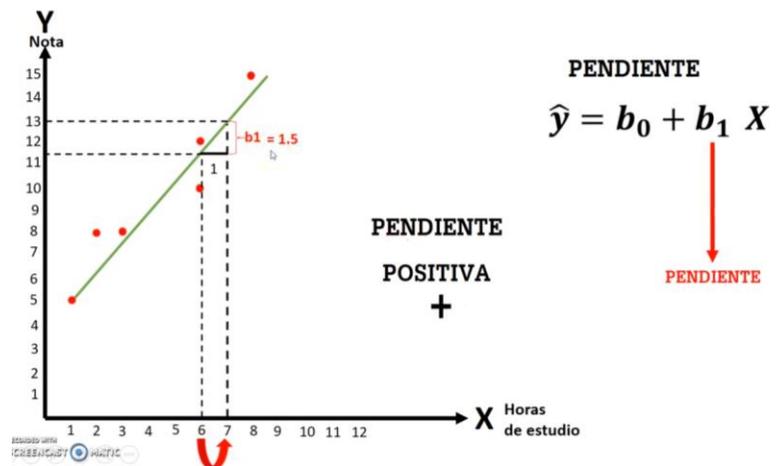


Figura 10: Ejemplo de aproximación a la pendiente

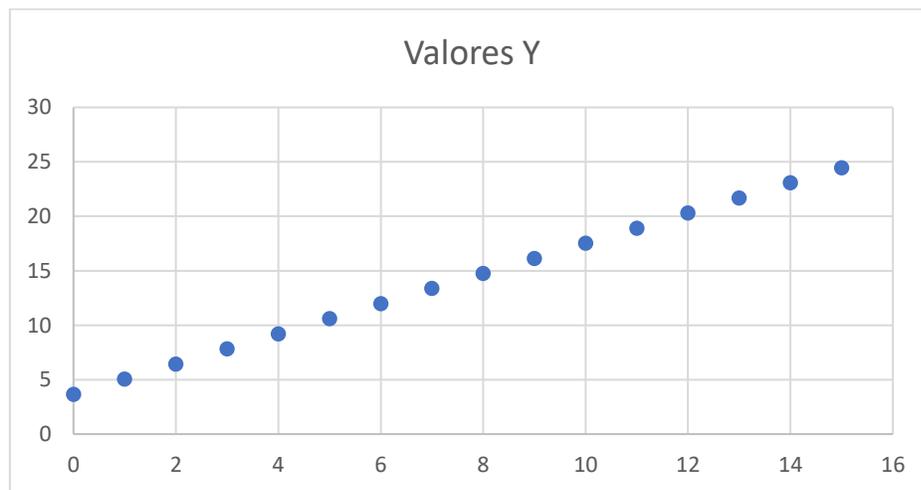
Siguiendo la ecuación estimada  $\hat{y} = b_0 + b_1x$  en cada iteración obtenemos los siguientes resultados:

Horas estudio (X)	Calificación (Y)
0	3.65
1	5.04
2	6.43
3	7.81
4	9.2

5	10.59
6	11.97
7	13.36
8	14.75
9	16.13
10	17.52
11	18.91
12	20.29
13	21.68
14	23.07
15	24.45

Tabla 3: Resultado de regresión lineal

Y nuestra grafica precedida sería la siguiente:



Gráfica 2: Resultado de la regresión lineal

Con estos datos podemos obtener un estimado de la calificación que podría obtener un alumno dependiendo de sus horas de estudio antes de presentar su examen.

## **2.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.2.1. Investigación Cuasi-Experimental**

Se elige el tipo de Investigación como Cuasi-Experimental debido a que el título de la investigación es: Aplicación Web para apoyar la toma de decisiones en el proceso de enseñanza de programación cuyo objetivo es el siguiente: Implementar una aplicación web en el Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán utilizando la metodología OOHDM como apoyo en la toma de decisiones en el proceso de enseñanza de programación.

Se busca implementar una aplicación web que funcionará con datos obtenidos de una herramienta de medios tangibles donde un grupo de alumnos realizará actividades de programación, todas esas interacciones serán enviadas a la aplicación web para interpretarlas como sus calificaciones en dichas actividades, lo que se realizará dentro de la aplicación web será la identificación de las áreas de oportunidad de cada alumno que finalizó actividades de programación dentro de la herramienta de medios tangibles, esto con el fin de que el docente determine cuales son los temas donde el alumno tiene mayor dificultad para apoyarlo con diferente material o una técnica distinta de enseñanza y evitar la posible deserción del estudiante, asimismo proponer al alumno material como videos o la solución a las actividades de los temas que cursan.

Se opta por el tipo de investigación Cuasi-Experimental debido a que la investigación se basa sobre todo en estudiar el efecto de una variable independiente (calificaciones) sobre otra variable, denominada variable dependiente (intentos).

Es por ello que se eligió el tipo de investigación Cuasi-Experimental ya que se busca realizar la implementación en un grupo de estudiantes dentro del Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán que utilicen la herramienta de medios tangibles y la aplicación web y un grupo donde se enseñe programación de manera tradicional.

### 2.2.2. Población

La población serán estudiantes de primer semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales dentro del Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán del periodo escolar Enero-Julio del año 2020. El 100% de la población lo componen los dos grupos de primer semestre, la muestra será el 50% de la población, solo un grupo de estudiantes será medido para posteriormente ser comparado con el 50% restante y comprobar si realmente la hipótesis se cumple o no.

### 2.2.3. Recolección de datos

Las técnicas para la recolección de datos se proponen dos: Entrevistas estructuradas donde se cuestionará a los alumnos y docentes sobre la viabilidad de la implementación de la aplicación web, beneficios, ventajas y desventajas. Y Estadísticas, donde se consultarán los índices de reprobación en las materias de programación dentro del Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán y así determinar la viabilidad de un nuevo método de enseñanza en temas de programación.

Algunos de los datos que se gestionaran para obtener las áreas de oportunidad del alumno y así apoyar al docente para la toma de decisiones en la enseñanza de programación se obtendrán de la base de datos que maneja la aplicación TOK-PROGRAM, los datos que se recolectaran serán los siguientes:

- **Actividad:** El nombre de la actividad que se realizó dentro de TOK-PROGRAM.
- **No. De intentos:** Las veces que el usuario trato de finalizar correctamente la actividad.
- **Resultado:** El resultado por cada intento, si fue correcto o incorrecto.
- **Tiempo:** El tiempo transcurrido por cada intento realizado.
- **Usuario:** Los datos del alumno que realizo la actividad como su nombre, apellidos y No de Control.

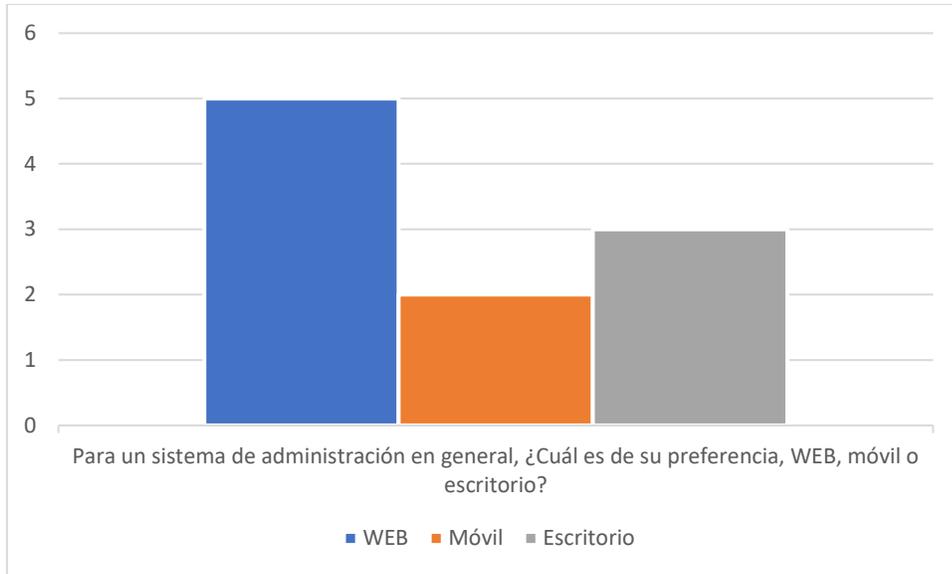
## 2.2.4. Instrumentos de medición

La encuesta se realizó a través de la plataforma Survey Monkey, esta se aplicó a diez docentes que imparten materias de programación, esto con el fin de obtener los datos que requerimos para optar con el siguiente paso de la investigación.

Las preguntas fueron las siguientes:

1. Para un sistema de administración en general, ¿Cuál es de su preferencia, WEB, móvil o escritorio?
2. Durante la semana ¿Con que frecuencia accede a sitios web?
3. En la actualidad, ¿Es importante es aprender un lenguaje de programación?
4. ¿Usted cree que aprender a programar por primera vez es difícil?
5. ¿Sus métodos de enseñanza de programación siempre son los mismos?
6. De un grupo de 40 alumnos, ¿Es fácil detectar áreas de oportunidad de cada alumno en temas de programación?
7. De primero y segundo semestre, ¿Qué porcentaje de sus alumnos cree que dominan correctamente sus temas de programación al finalizar el curso?
8. ¿Para usted sería útil una aplicación WEB que administre las calificaciones en actividades de programación de sus alumnos?
9. ¿Utilizaría una aplicación WEB que ayude a predecir las calificaciones de sus alumnos en base a muestras tomadas de grupos anteriores?
10. En relación a la pregunta anterior, ¿Ayudaría en la toma de decisiones para el proceso de aprendizaje de sus alumnos?

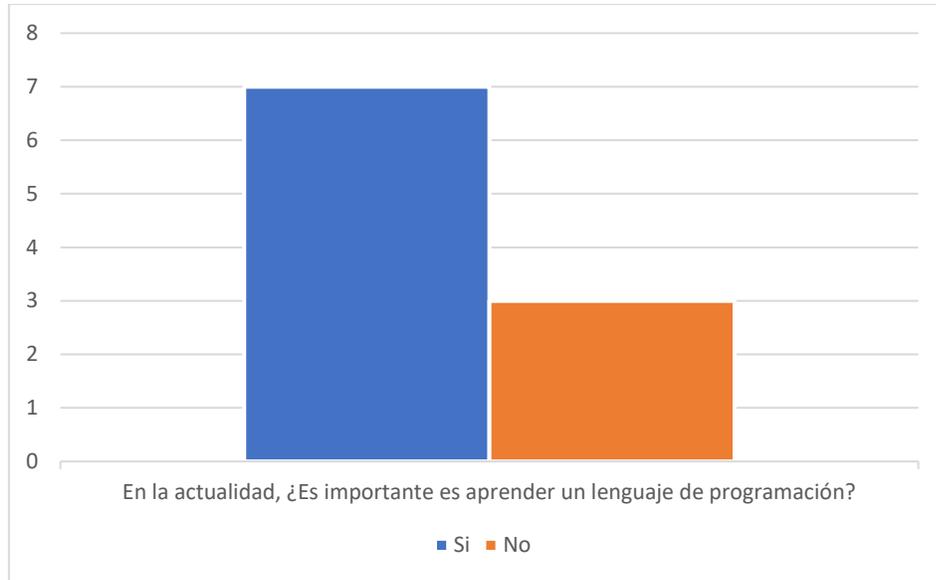
A continuación, se muestran las respuestas recopiladas durante la aplicación del instrumento de investigación:



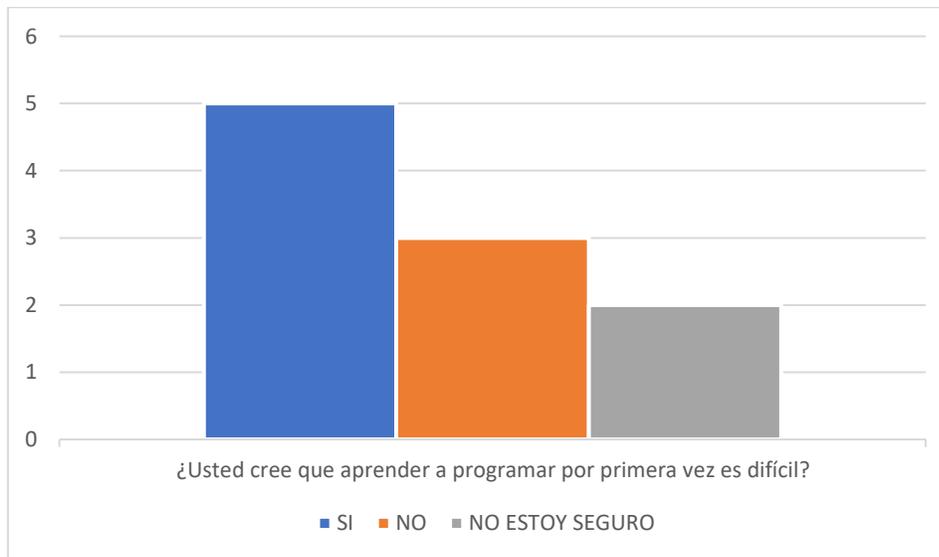
Gráfica 3: Resultados de la pregunta número 1



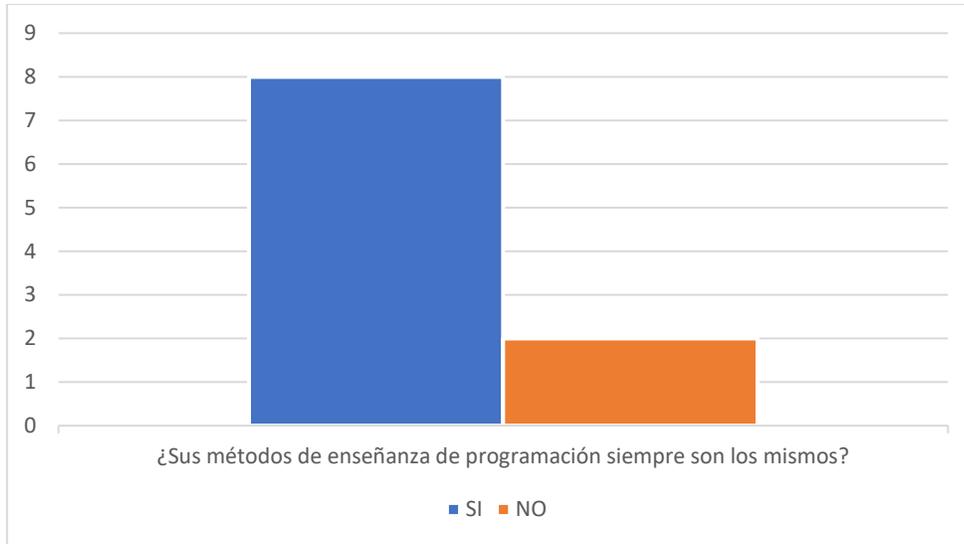
Gráfica 4: Pr Resultados de la pregunta número 2



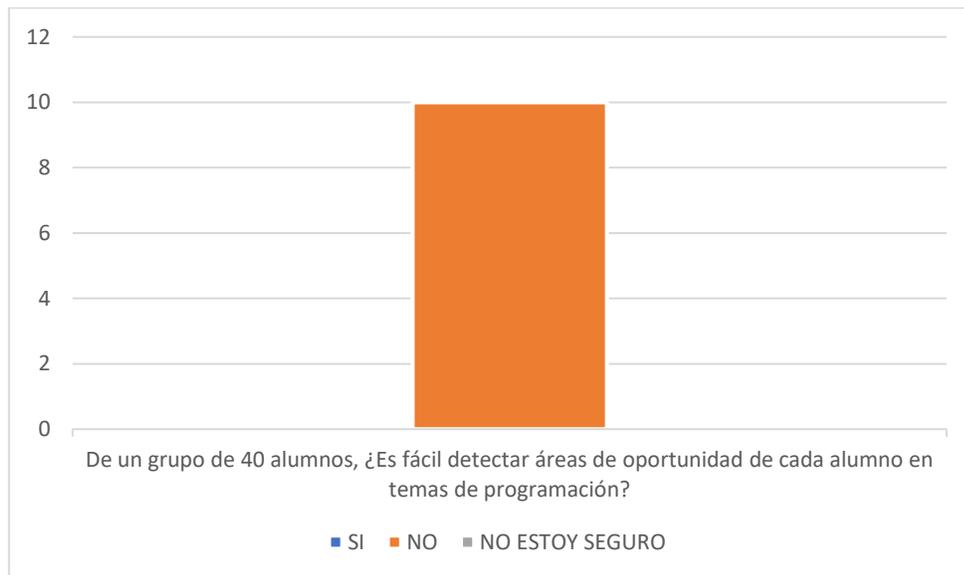
Gráfica 5: Resultados de la pregunta número 3



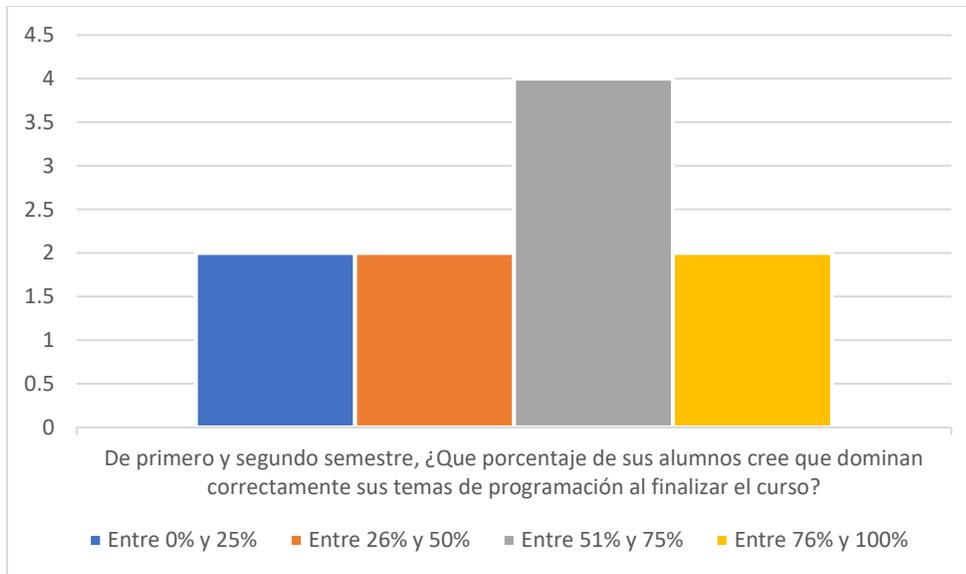
Gráfica 6: Resultados de la pregunta número 4



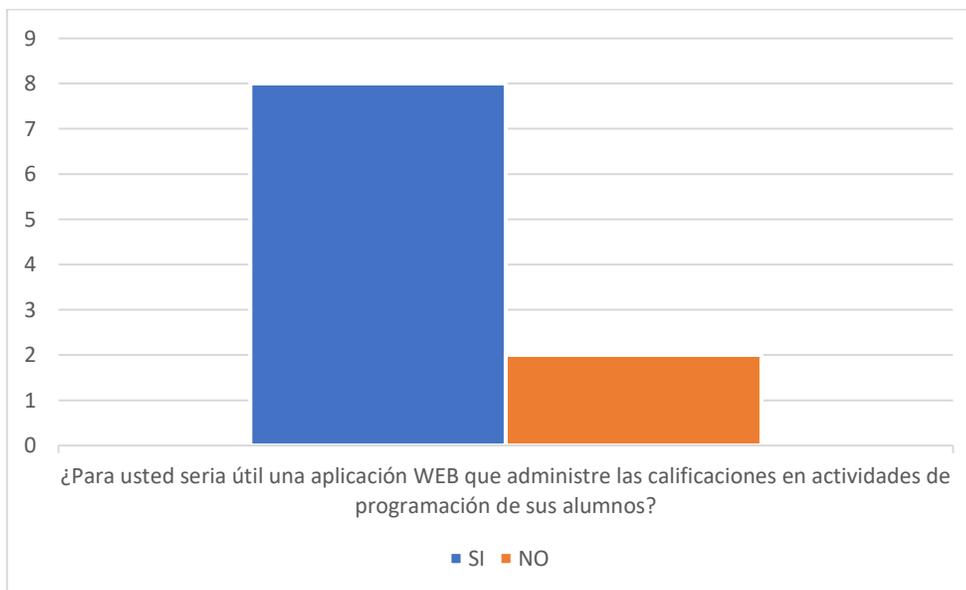
Gráfica 7: Resultados de la pregunta número 5



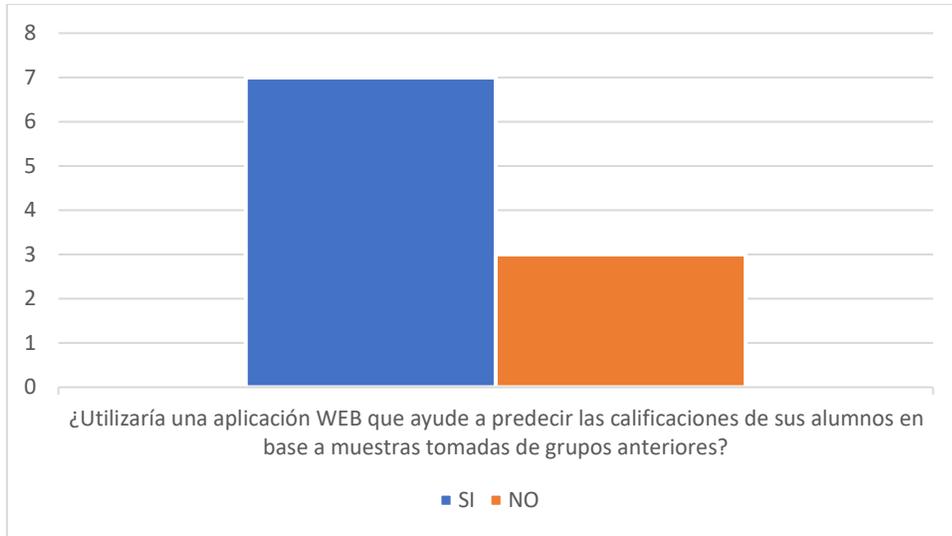
Gráfica 8: Resultados de la pregunta número 6



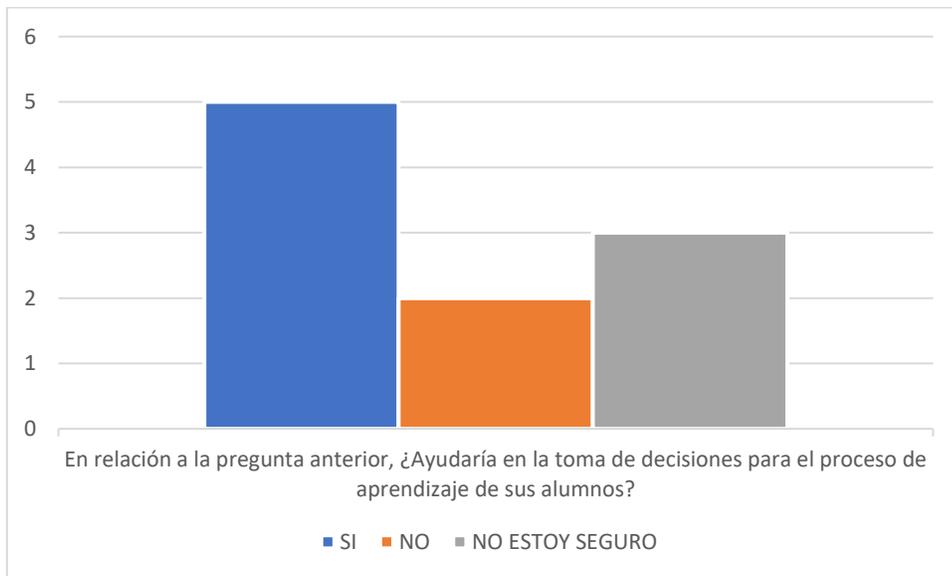
Gráfica 9: Resultados de la pregunta número 7



Gráfica 10: Resultados de la pregunta número 8



Gráfica 11: Resultados de la pregunta número 9



Gráfica 12: Resultados de la pregunta número 10

## 2.3. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

### 2.3.1. Especificación de requisitos de software

#### 2.3.1.1. Introducción

Este apartado es una Especificación de Requisitos Software (ERS) para el Proyecto: Aplicación Web para apoyar la toma de decisiones en el proceso de enseñanza de programación. Esta especificación se ha estructurado basándose en las directrices dadas por el estándar IEEE Practica Recomendada para Especificaciones de Requisitos Software ANSI/IEEE 830, 1998.

#### 2.3.1.2. Propósito

El presente apartado tiene como propósito definir las especificaciones funcionales, no funcionales para el desarrollo de un sistema de información web que permitirá identificar las áreas de oportunidad en estudiantes que realizan actividades de programación. Éste será utilizado por estudiantes y profesores.

#### 2.3.1.3. Alcance

Esta especificación de requisitos está dirigida al alumno y docente que serán los usuarios del sistema, en el cual el docente y el alumno podrán identificar las áreas de oportunidad que tienen sus alumnos en actividades de programación a través de medios tangibles, así como la gestión de calificaciones y actividades para el alumno.

#### 2.3.1.4. Personal involucrado

<b>Nombre</b>	Giovanni Abraham Sosa de la Cruz
<b>Rol</b>	Analista, diseñador y programador
<b>Categoría Profesional</b>	Ing. Mecatrónica
<b>Responsabilidad</b>	Análisis de información, diseño y programación de la aplicación Web.
<b>Información de contacto</b>	giososa24@gmail.com

Tabla 4: Analista, diseñador y programador

<b>Nombre</b>	Cristina Joaquín Salas
<b>Rol</b>	Asesora
<b>Categoría Profesional</b>	Ing. Sistemas Computacionales
<b>Responsabilidad</b>	Revisión y asesoramiento del proyecto.
<b>Información de contacto</b>	cristina.jsalas@gmail.com

Tabla 5: Asesora

### 2.3.1.5. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
<b>Usuario</b>	Persona que usará el sistema para gestionar procesos
<b>ERS</b>	Especificación de Requisitos Software
<b>RF</b>	Requerimiento Funcional
<b>RNF</b>	Requerimiento No Funcional
<b>FTP</b>	Protocolo de Transferencia de Archivos

Tabla 6: Definiciones, acrónimos y abreviaturas

## 2.3.2. Requisitos generales

### 2.3.2.1. Perspectiva del producto

El sistema será una aplicación WEB que permitirá ingresar al docente para dar de alta a los alumnos que formaran su grupo de enseñanza, así mismo el docente podrá dar de alta los temas y actividades que se realizarán a través de una herramienta de medios tangibles la cual proporcionará al sistema las interacciones de los alumnos en las actividades realizadas dentro de la misma que se interpretarán dentro del sistema como calificaciones permitiendo al docente identificar las áreas de oportunidad de sus alumnos en los temas de programación.

## 2.3.2.2. Funcionalidad del producto

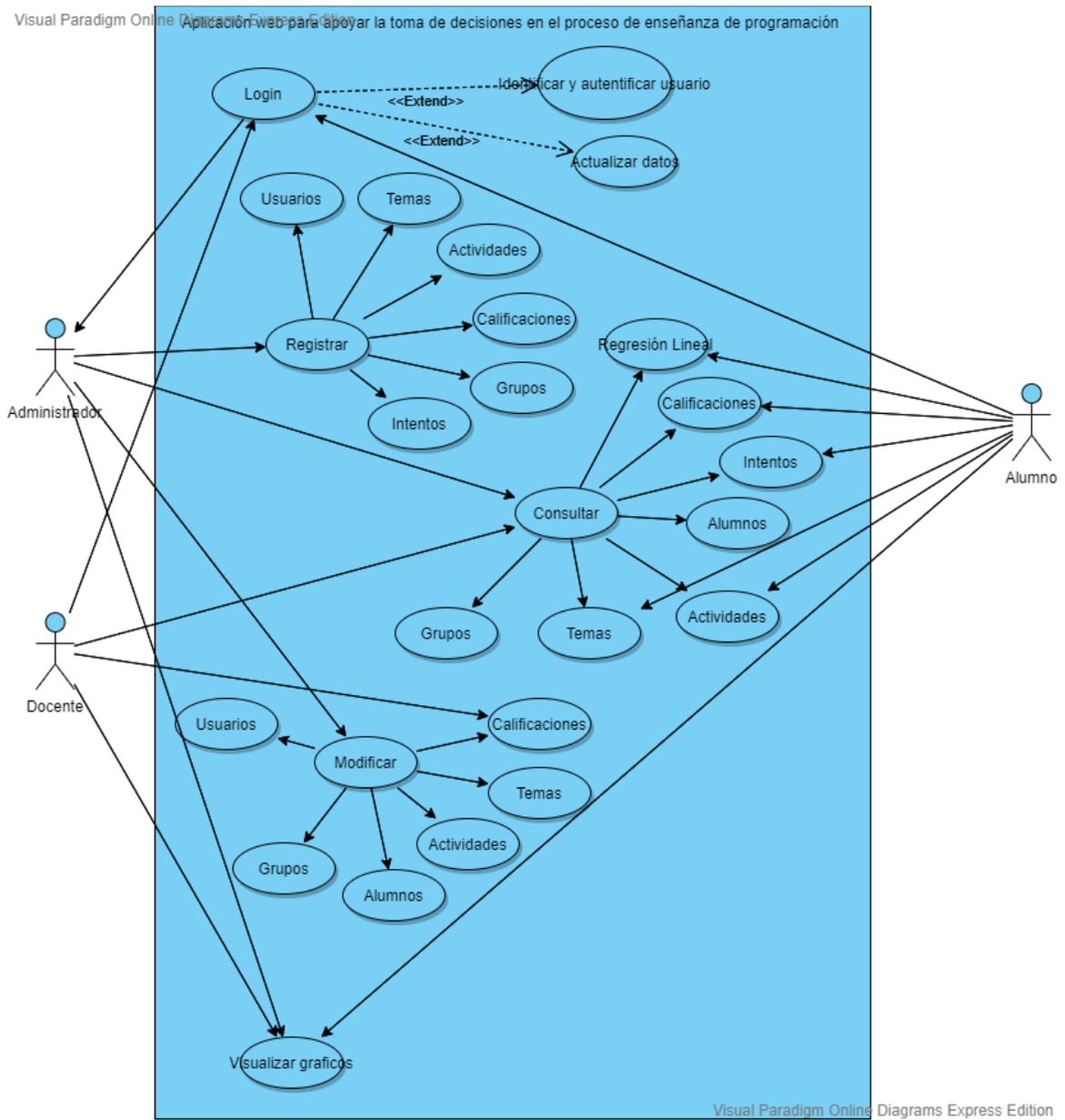


Figura 11: Diagrama de casos de uso de la aplicación WEB

### 2.3.2.3. Características de los usuarios

<b>Tipo de usuario</b>	Administrador
<b>Formación</b>	Ing. Sistemas Computacionales o afín.
<b>Actividades</b>	Control y manejo del sistema en general

Tabla 7: Características de Administrador

<b>Tipo de usuario</b>	Docente
<b>Formación</b>	Ing. Sistemas Computacionales o afín.
<b>Actividades</b>	Control y manejo de funciones principales del sistema.

Tabla 8: Características de Docente

<b>Tipo de usuario</b>	Alumno
<b>Formación</b>	Estudiante de nivel superior
<b>Actividades</b>	Visualización de actividades, calificaciones y gráficos de sus avances en programación.

Tabla 9: Características de Alumno

### 2.3.2.4. Restricciones

- Interfaz para ser usada con internet.
- Uso de Dominio (X)
- Lenguajes y tecnologías en uso: HTML, AJAX, C# y SQL.
- Los servidores deben ser capaces de atender consultas concurrentemente.
- El sistema se diseñará según un modelo cliente/servidor.
- El sistema deberá tener un diseño e implementación sencilla, independiente de la plataforma o del lenguaje de programación.

### 2.3.2.5. Requerimientos Funcionales

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF01
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Autenticación de Usuario.
<b>Características:</b>	Los usuarios deberán identificarse para acceder al sistema e interactuar dentro del mismo.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	El sistema podrá ser consultado por cualquier usuario dependiendo del módulo en el cual se encuentre y su nivel de accesibilidad.
<b>Requerimiento NO funcional:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF04</li> <li>• RNF05</li> <li>• RNF07</li> </ul>
<b>Prioridad del requerimiento:</b>	Alta

Tabla 10: Requerimiento funcional 1

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF02
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Registrar Usuarios.
<b>Características:</b>	Los usuarios deberán registrarse en el sistema para acceder a cualquier parte del sistema.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	El sistema permitirá al usuario (Docente y Administrador) registrarse. El usuario debe suministrar datos como: Nombre, Apellido, E-mail, Usuario y Contraseña.
<b>Requerimiento NO funcional:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF04</li> <li>• RNF05</li> <li>• RNF07</li> </ul>
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

Tabla 11: Requerimiento funcional 2

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF03
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Registrar Información.
<b>Características:</b>	Los usuarios deberán información para ser gestionada dentro del sistema
<b>Descripción del requerimiento:</b>	El sistema permitirá al usuario (Docente y Administrador) registrar a los alumnos que pertenecerán a un grupo de enseñanza, así como también se podrá registrar las actividades y temas que se realizan en la herramienta de medios tangibles.
<b>Requerimiento NO funcional:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF04</li> <li>• RNF05</li> <li>• RNF07</li> </ul>
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

Tabla 12: Requerimiento funcional 3

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF04
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Consultar Información.
<b>Características:</b>	El sistema ofrecerá a Administrador y Docente información sobre los alumnos, sus áreas de oportunidad, sus calificaciones y sus actividades y temas que realizan en la herramienta de medios tangibles.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	Muestra información detallada como de las calificaciones y áreas de oportunidad del grupo de alumnos registrados.
<b>Requerimiento NO funcional:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF03</li> <li>• RNF04</li> <li>• RNF05</li> <li>• RNF06</li> </ul>
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

Tabla 13: Requerimiento funcional 4

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF05
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Consultar Información.
<b>Características:</b>	El sistema ofrecerá al Alumno consultar información relacionada con sus temas de programación.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	Muestra información detallada como sus temas, actividades, calificaciones y áreas de oportunidad.
<b>Requerimiento NO funcional:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF03</li> <li>• RNF04</li> <li>• RNF05</li> <li>• RNF06</li> </ul>
<b>Prioridad del requerimiento:</b>	
Alta	

Tabla 14: Requerimiento funcional 5

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF06
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Modificar Información.
<b>Características:</b>	El sistema permitirá al Docente y Administrador modificar la información relacionada con los alumnos, temas y sus calificaciones.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	Permite al Docente y Administrador modificar toda la información creada en el sistema como alumnos, temas, actividades y calificaciones.
<b>Requerimiento NO funcional:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF04</li> <li>• RNF05</li> <li>• RNF06</li> <li>• RNF07</li> </ul>
<b>Prioridad del requerimiento:</b>	
Alta	

Tabla 15: Requerimiento funcional 6

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF07
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Eliminar Información.
<b>Características:</b>	El sistema permitirá al Administrador eliminar información registrada anteriormente.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	Permite al Administrador marcar como activo o inactivo algún registro en el sistema dando el efecto de "eliminar" pero manteniendo la información en la base de datos para consultas futuras.
<b>Requerimiento NO funcional:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF04</li> <li>• RNF05</li> <li>• RNF06</li> <li>• RNF07</li> </ul>

<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta
---

Tabla 16: Requerimiento funcional 7

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF08
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Generar Reportes
<b>Características:</b>	El sistema permitirá al Administrador y Docente generar reportes con la información relacionada con el alumno.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	Permite al Docente y Administrador generar y visualizar reportes con la información relacionada con el alumno en caso de ser requeridos.
<b>Requerimiento NO funcional:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF03</li> <li>• RNF04</li> <li>• RNF05</li> <li>• RNF06</li> </ul>
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

Tabla 17: Requerimiento funcional 8

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF09
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Generar Gráficos
<b>Características:</b>	Permite generar gráficos con información sobre las calificaciones del alumno.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	El sistema permitirá al Docente y Administrador generar y visualizar gráficos con las calificaciones grupales e individuales de los alumnos
<b>Requerimiento NO funcional:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF03</li> <li>• RNF04</li> <li>• RNF05</li> <li>• RNF06</li> </ul>
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

Tabla 18: Requerimiento funcional 9

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF10
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Visualizar Gráficos
<b>Características:</b>	Permite al Alumno visualizar gráficos.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	El sistema permitirá al Alumno visualizar gráficos con las calificaciones obtenidas en sus actividades de programación.
<b>Requerimiento NO funcional:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF01</li> <li>• RNF03</li> <li>• RNF04</li> <li>• RNF05</li> <li>• RNF06</li> </ul>

<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta
---

Tabla 19: Requerimiento funcional 10

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF11
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Obtener interacciones
<b>Características:</b>	El sistema obtendrá las interacciones de la herramienta de medios tangibles.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	El sistema obtendrá las interacciones de las actividades de programación que los alumnos realizarán en la herramienta de medios tangibles que se almacenará en la base de datos para ser interpretada dentro del sistema como calificaciones.
<b>Requerimiento NO funcional:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNF04</li> <li>• RNF06</li> <li>• RNF07</li> </ul>
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

Tabla 20: Requerimiento funcional 11

### 2.3.2.6. Requerimientos No Funcionales

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RNF01
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Interfaz del sistema.
<b>Características:</b>	El sistema presentará una interfaz de usuario sencilla para que sea de fácil manejo a los usuarios del sistema.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	El sistema debe tener una interfaz de uso intuitiva y sencilla.
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

Tabla 21: Requerimiento no funcional 1

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RNF02
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Mantenimiento.
<b>Características:</b>	El sistema deberá tener un manual de instalación y manual de usuario para facilitar los mantenimientos que serán realizados por el administrador.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	El sistema debe disponer de una documentación fácilmente actualizable que permita realizar operaciones de mantenimiento con el menor esfuerzo posible.
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

Tabla 22: Requerimiento no funcional 2

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RNF03
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Diseño de la interfaz a la característica de la web.
<b>Características:</b>	El sistema deberá de tener una interfaz de usuario, teniendo en cuenta el uso de colores en la herramienta de medios tangibles.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	La interfaz de usuario deberá tener los colores característicos de la herramienta de medios tangibles que será una paleta de azules.
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

Tabla 23: Requerimiento no funcional 3

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RNF04
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Desempeño
<b>Características:</b>	El sistema garantizara a los usuarios un desempeño en cuanto a los datos almacenado en el sistema ofreciéndole una confiabilidad a esta misma.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	Garantizar el desempeño del sistema informático a los diferentes usuarios. En este sentido la información almacenada o registros realizados podrán ser consultados y actualizados permanente y simultáneamente, sin que se afecte el tiempo de respuesta.
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

Tabla 24: Requerimiento no funcional 4

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RNF05
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Nivel de Usuario
<b>Características:</b>	Garantizara al usuario el acceso de información de acuerdo al nivel que posee.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	Facilidades y controles para permitir el acceso a la información al personal autorizado a través de Internet, con la intención de consultar y subir información pertinente para cada una de ellas.
<b>Prioridad del requerimiento:</b> Alta	

Tabla 25: Requerimiento no funcional 5

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RNF06
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Confiabilidad continua del sistema.
<b>Características:</b>	El sistema tendrá que estar en funcionamiento las 24 horas los 7 días de la semana. Ya que es una página web diseñada para la carga de datos y comunicación entre usuarios.

<b>Descripción del requerimiento:</b>	La disponibilidad del sistema debe ser continua con un nivel de servicio para los usuarios de 7 días por 24 horas, garantizando un esquema adecuado que permita la posible falla en cualquiera de sus componentes, contar con una contingencia, generación de alarmas.
<b>Prioridad del requerimiento:</b>	Alta

Tabla 26: Requerimiento no funcional 6

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RNF07
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Seguridad en información
<b>Características:</b>	El sistema garantizara a los usuarios una seguridad en cuanto a la información que se procede en el sistema.
<b>Descripción del requerimiento:</b>	Garantizar la seguridad del sistema con respecto a la información y datos que se manejan tales sean documentos, archivos y contraseñas.
<b>Prioridad del requerimiento:</b>	Alta

Tabla 27: Requerimiento no funcional 7

### 2.3.3. Requisitos comunes de las interfaces

#### 2.3.3.1. Interfaces de usuario

La interfaz con el usuario consistirá en un conjunto de ventanas con botones, listas y campos de textos. Ésta deberá ser construida específicamente para el sistema propuesto y, será visualizada desde un navegador de internet.

#### 2.3.3.2. Interfaces de hardware

Será necesario disponer de equipos de cómputo en perfecto estado con las siguientes características:

- Adaptadores de red.
- Procesador de 3.2GHz o superior.
- Memoria mínima de 2Gb.
- Mouse.
- Teclado.

### **2.3.3.3. Interfaces de software**

- Sistema Operativo: Windows 7 o superior.
- Explorador: Mozilla, Chrome, Safari, Opera o Internet Explorer.

### **2.3.3.4. Interfaces de comunicación**

Los servidores, clientes y aplicaciones se comunicarán entre sí, mediante protocolos estándares en internet, siempre que sea posible. Por ejemplo, para transferir archivos o documentos deberán utilizarse protocolos existentes (FTP u otros convenientes).

### 2.3.4. Diagrama de la base de datos relacional

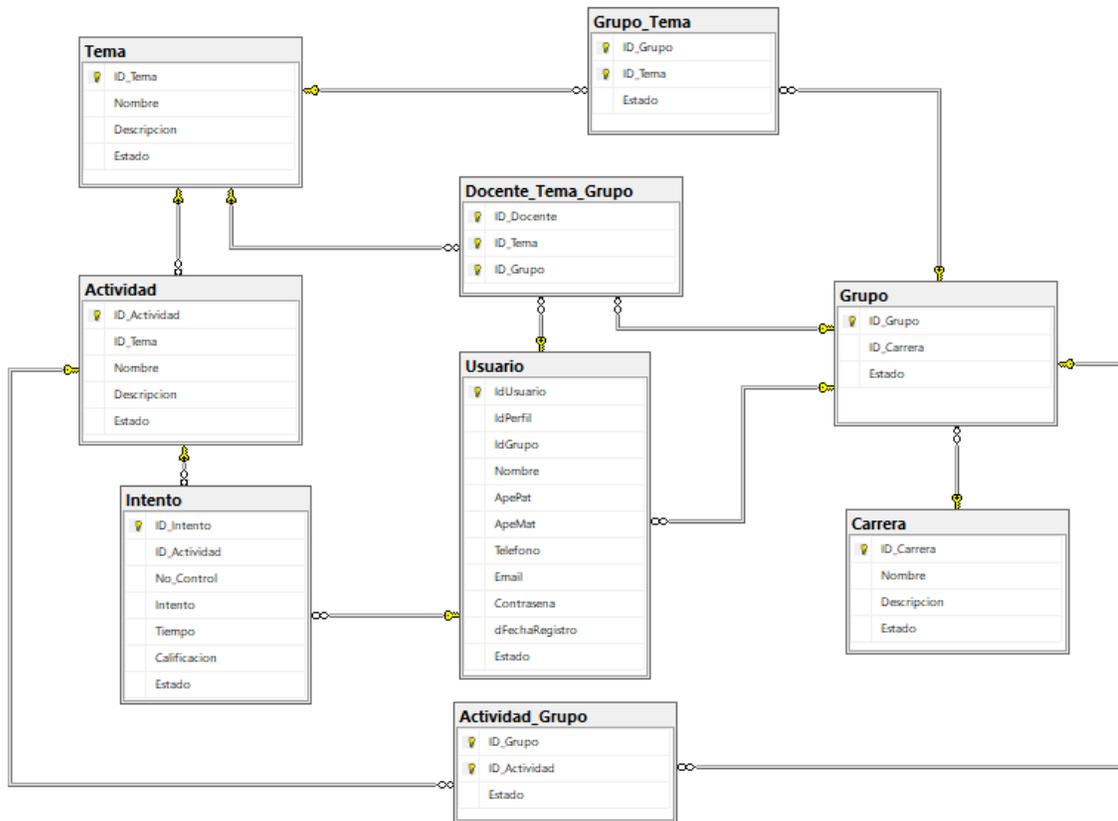


Figura 12: Esquema de la base de datos relacional del sistema

### 2.3.5. Diagrama de clases

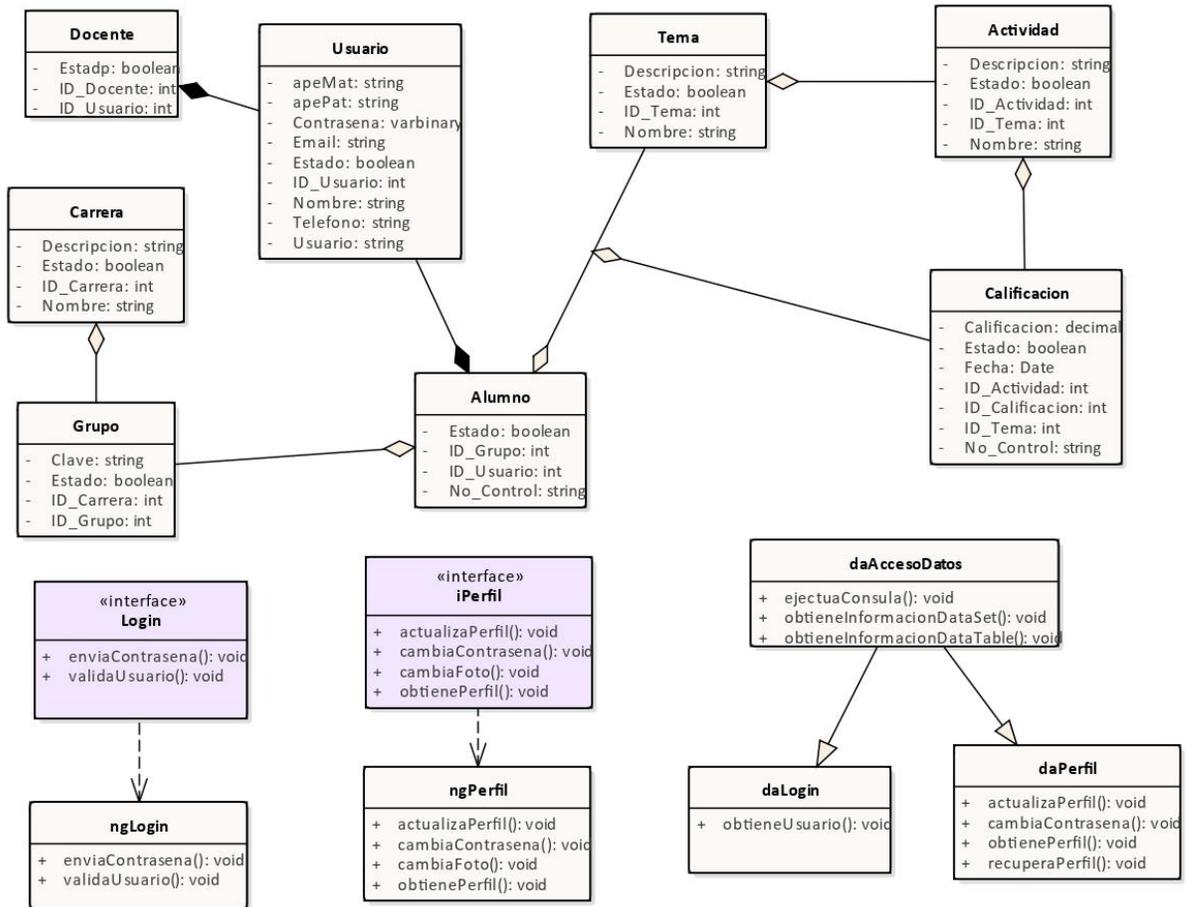


Figura 13: Diagrama de clases del sistema

## 2.3.6. Diagramas de secuencia

### 2.3.6.1. Login

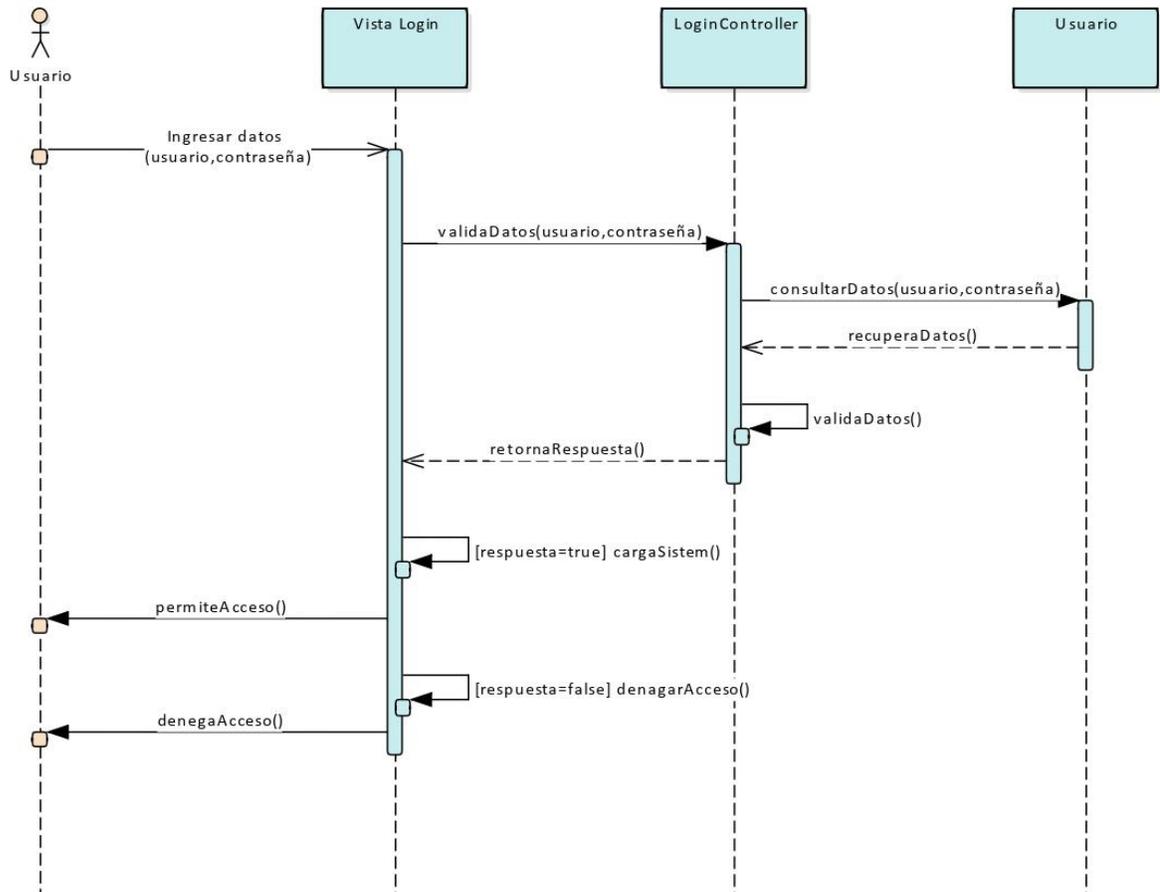


Figura 14: Diagrama de secuencia "Login"

### 2.3.6.2. Registrar

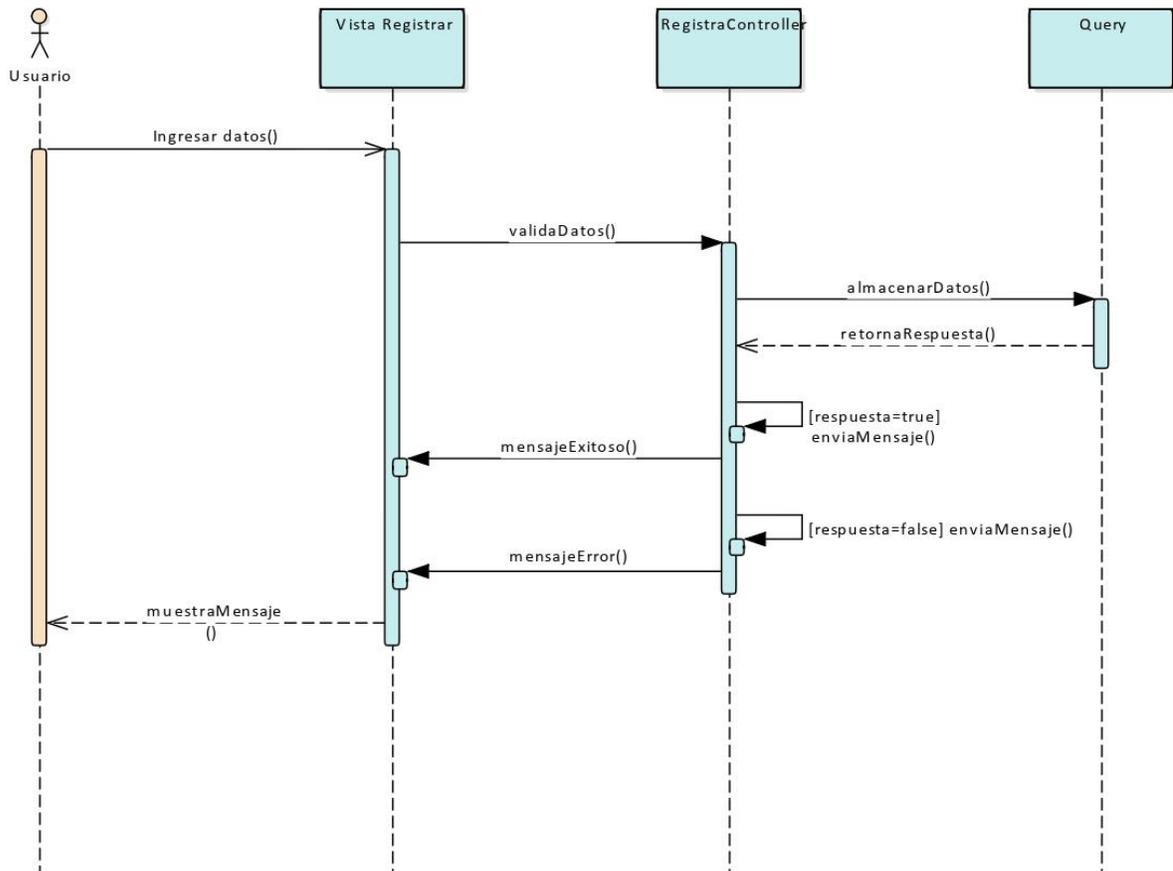


Figura 15: Diagrama de secuencia "Registrar"

### 2.3.6.3. Consultar

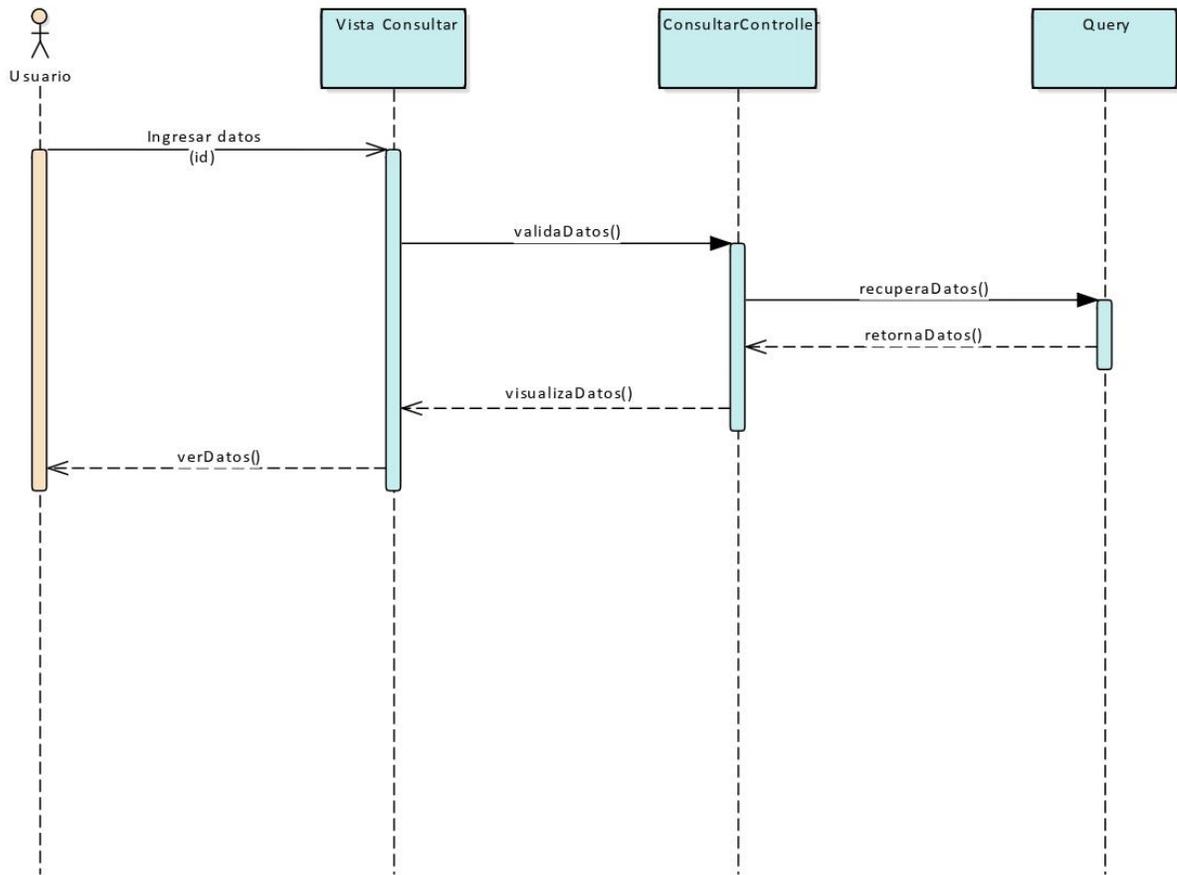


Figura 16: Diagrama de secuencia "Consultar"

### 2.3.6.4. Modificar

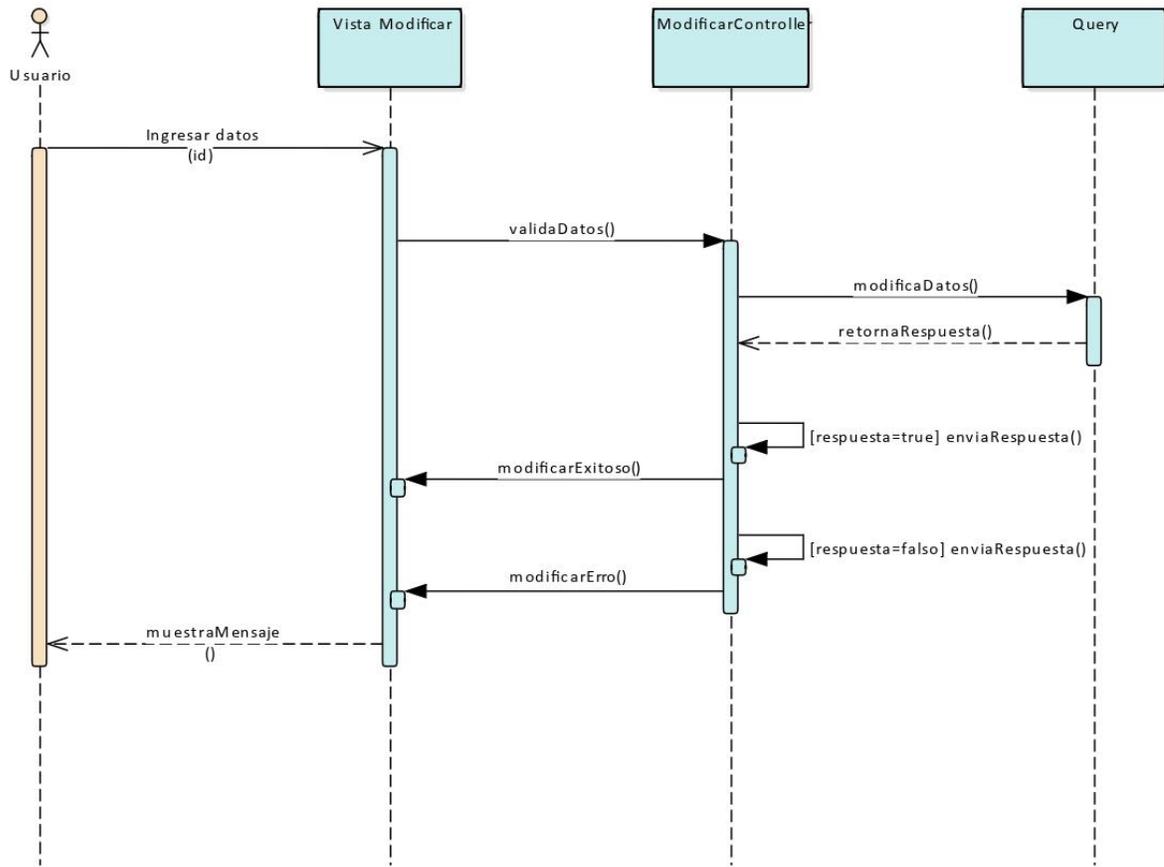


Figura 17: Diagrama de secuencia "Modificar"

### 2.3.6.5. Reportes

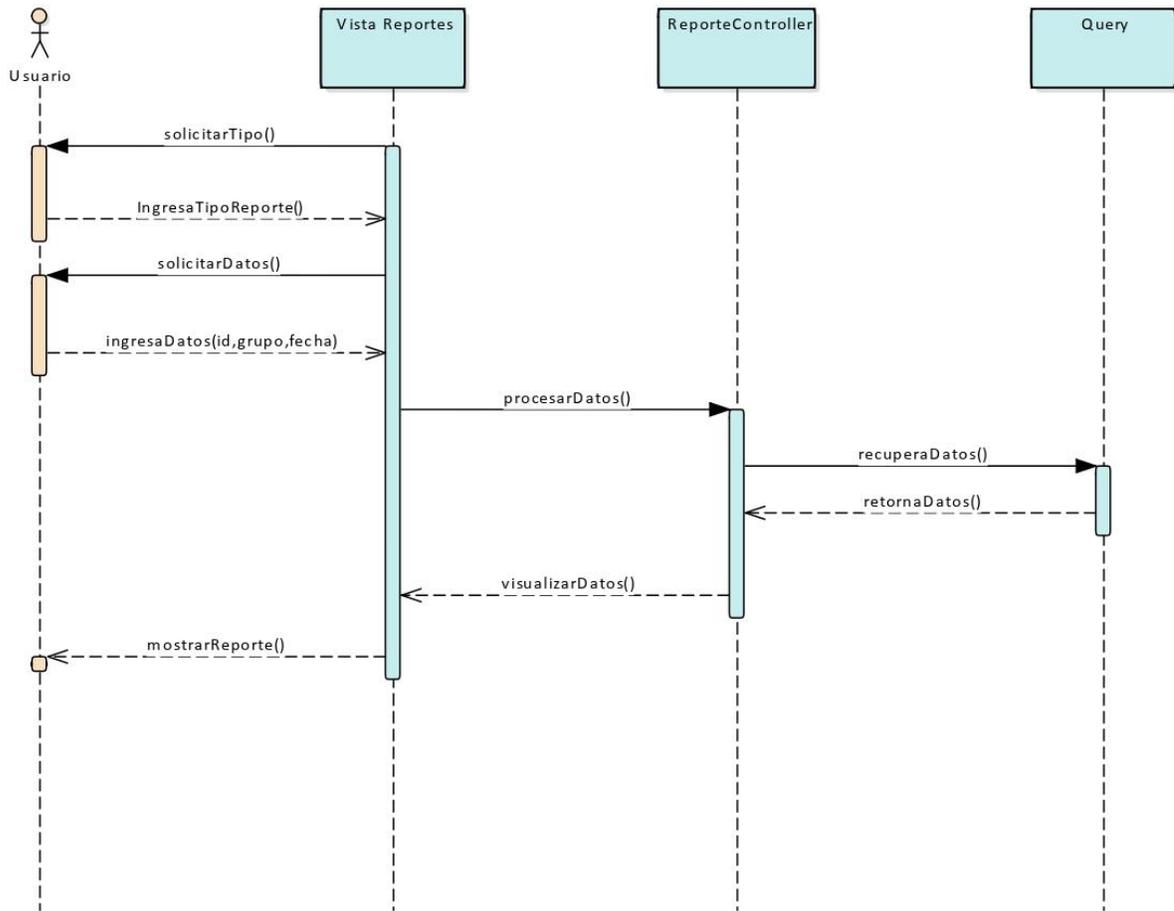


Figura 18: Diagrama de secuencia "Reportes"

### 2.3.6.6. Gráficos

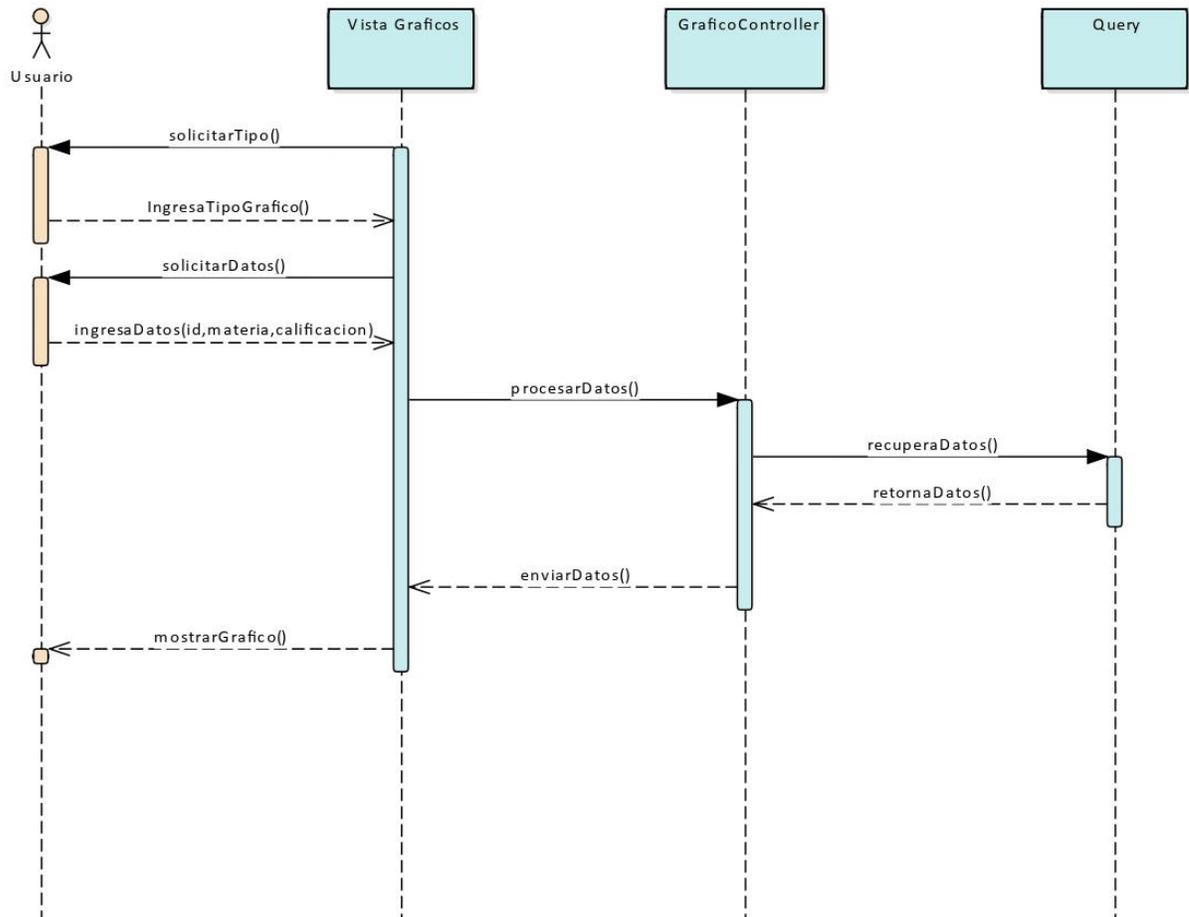


Figura 19: Diagrama de secuencia "Gráficos"

### 2.3.6.7. Interacciones

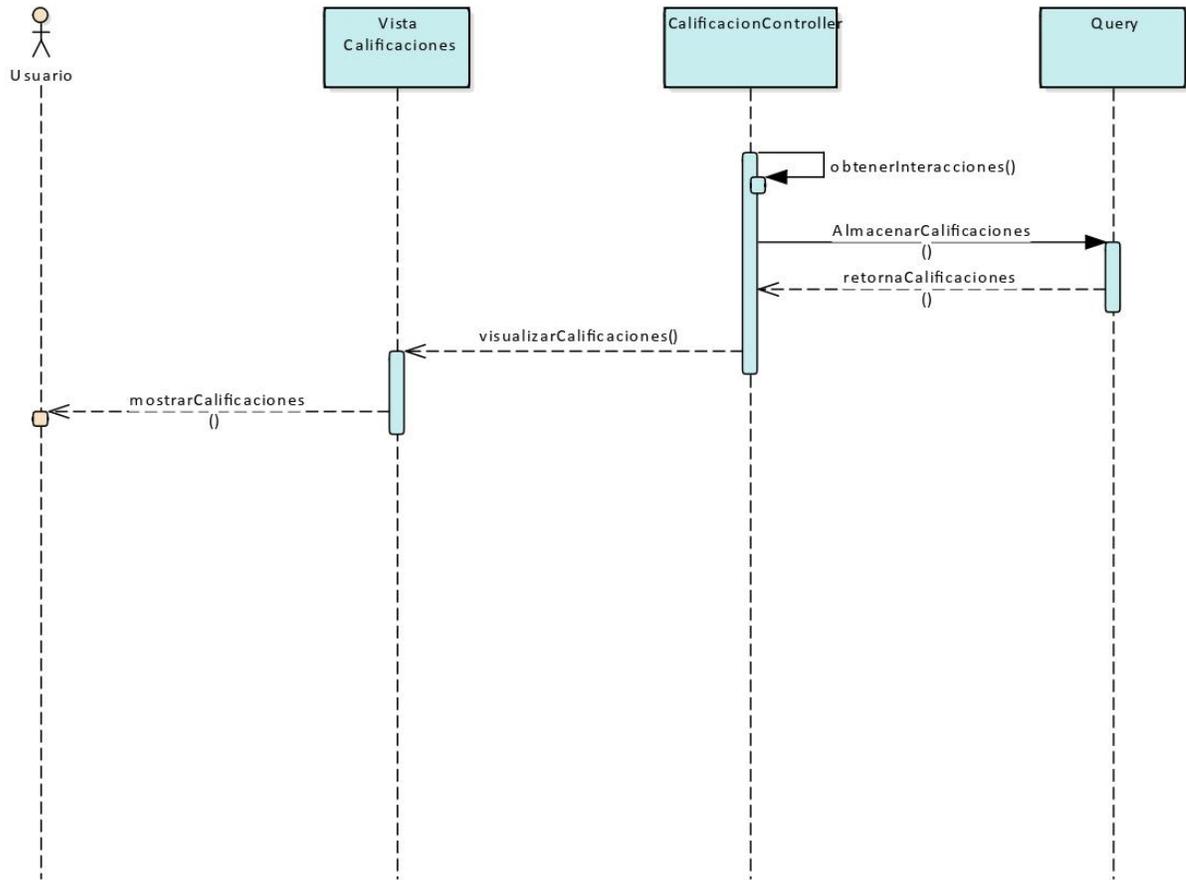


Figura 20: Diagrama de secuencia "Interacciones"

## 2.3.7. Interfaces Graficas

### 2.3.7.1. Login

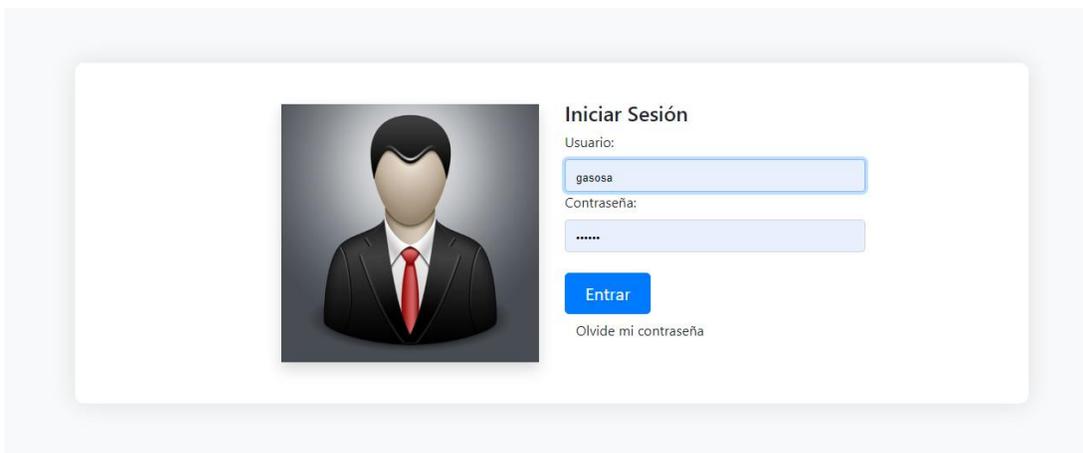


Figura 21: Interfaz gráfica: Login

### 2.3.7.2. Inicio "Docente"

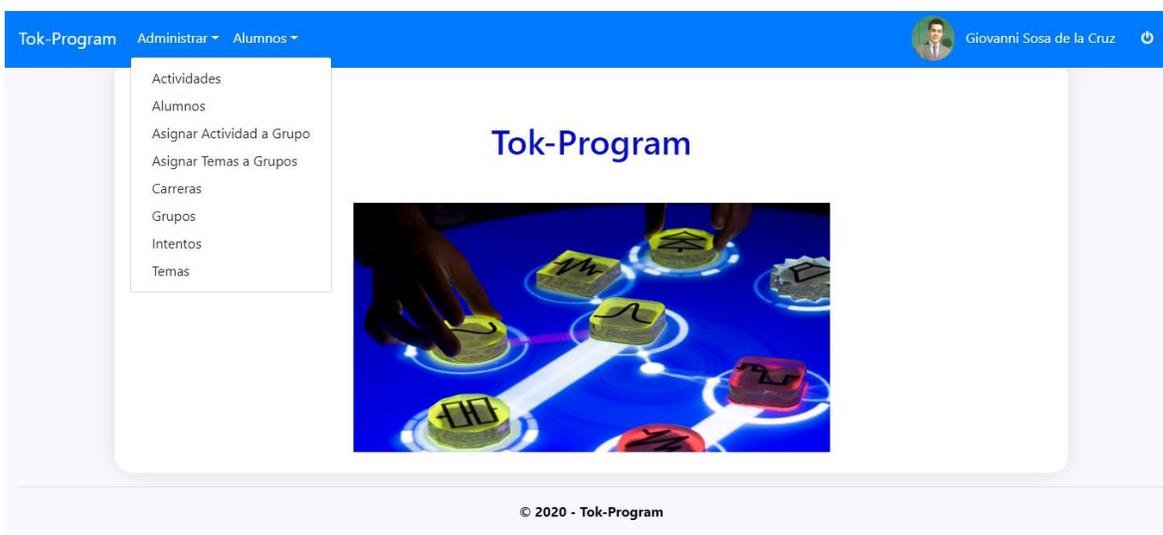
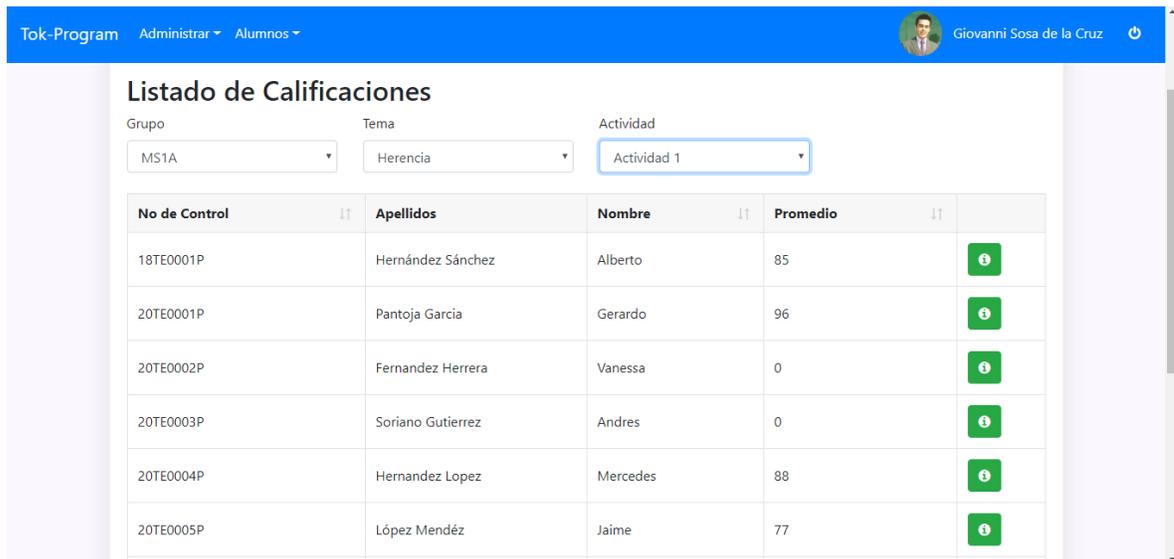


Figura 22: Interfaz gráfica: Inicio Docente

### 2.3.7.3. Detalle de calificación por grupo "Docente"

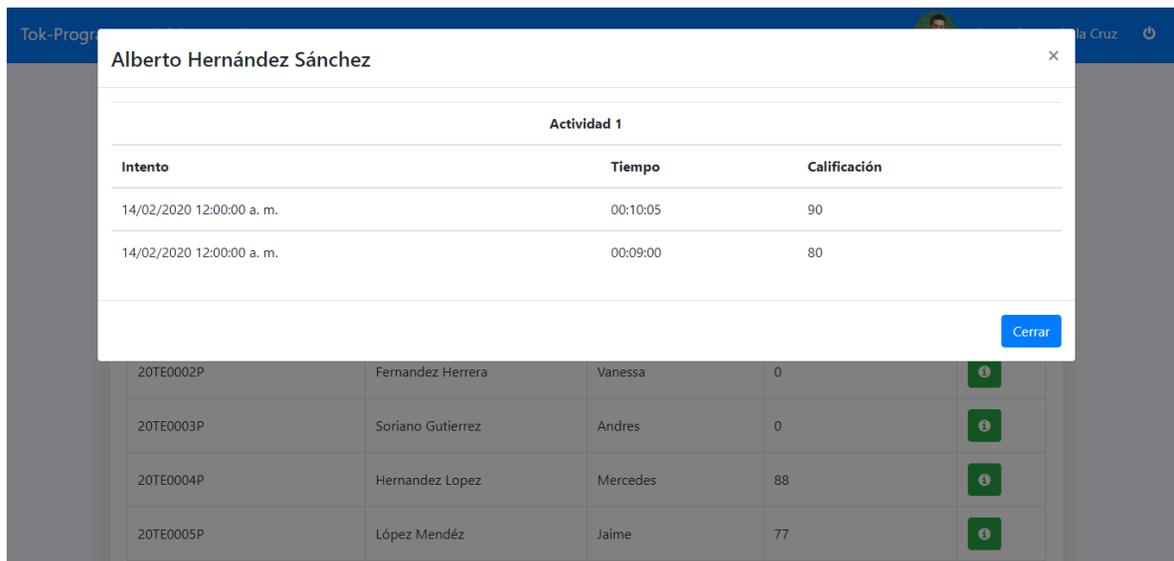


The screenshot shows the 'Listado de Calificaciones' (Grade List) interface. At the top, there are navigation menus for 'Tok-Program', 'Administrar', and 'Alumnos'. The user profile 'Giovanni Sosa de la Cruz' is visible in the top right. Below the title, there are three dropdown filters: 'Grupo' (MS1A), 'Tema' (Herencia), and 'Actividad' (Actividad 1). The main table displays the following data:

No de Control	Apellidos	Nombre	Promedio	
18TE0001P	Hernández Sánchez	Alberto	85	📄
20TE0001P	Pantoja García	Gerardo	96	📄
20TE0002P	Fernandez Herrera	Vanessa	0	📄
20TE0003P	Soriano Gutierrez	Andres	0	📄
20TE0004P	Hernandez Lopez	Mercedes	88	📄
20TE0005P	López Mendéz	Jaime	77	📄

Figura 23: Interfaz gráfica: Detalles de grupo

### 2.3.7.4. Detalles de alumno por actividad "Docente"



The screenshot shows a modal window titled 'Alberto Hernández Sánchez' with a close button (X). The window displays the student's performance on 'Actividad 1' in a table:

Intento	Tiempo	Calificación
14/02/2020 12:00:00 a. m.	00:10:05	90
14/02/2020 12:00:00 a. m.	00:09:00	80

At the bottom right of the modal, there is a 'Cerrar' button. The background shows a dimmed version of the grade list table from the previous figure.

Figura 24: Interfaz gráfica: Detalles de alumno

### 2.3.7.5. Gráficos de grupo por actividad "Docente"

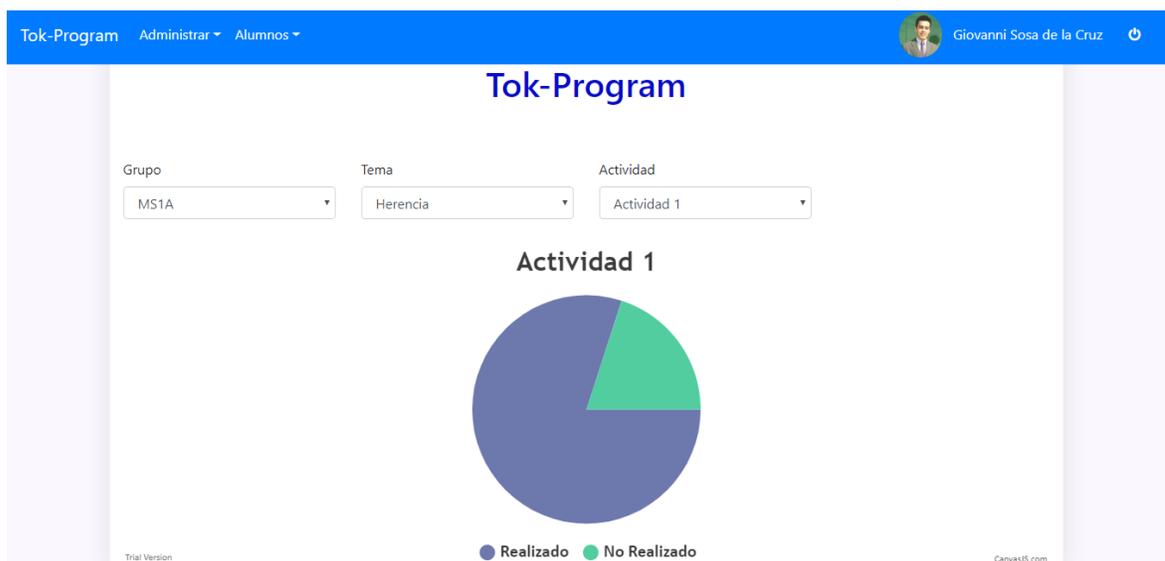


Figura 25: Interfaz gráfica: Gráfica Actividad Grupo

### 2.3.7.6. Gráficos de Intentos por Tema "Docente"



Figura 26: Interfaz gráfica: Gráfica Grupo Tema

### 2.3.7.7. Gráficos de Tiempo por Actividad "Docente"



Figura 27: Interfaz gráfica: Grafica Tiempo Actividad

### 2.3.7.8. Perfil "Docente"

Perfil

Datos de Usuario

Usuario: gasosa

E-mail: giososa24@gmail.com

Teléfono: 2214071247

Seleccione un archivo

Actualizar datos

Actualizar

Figura 28: Interfaz gráfica Perfil de docente

### 2.3.7.9. Inicio "Alumno"



Figura 29: Interfaz gráfica: Inicio alumno

### 2.3.7.10. Detalles Calificaciones por tema "Alumno"

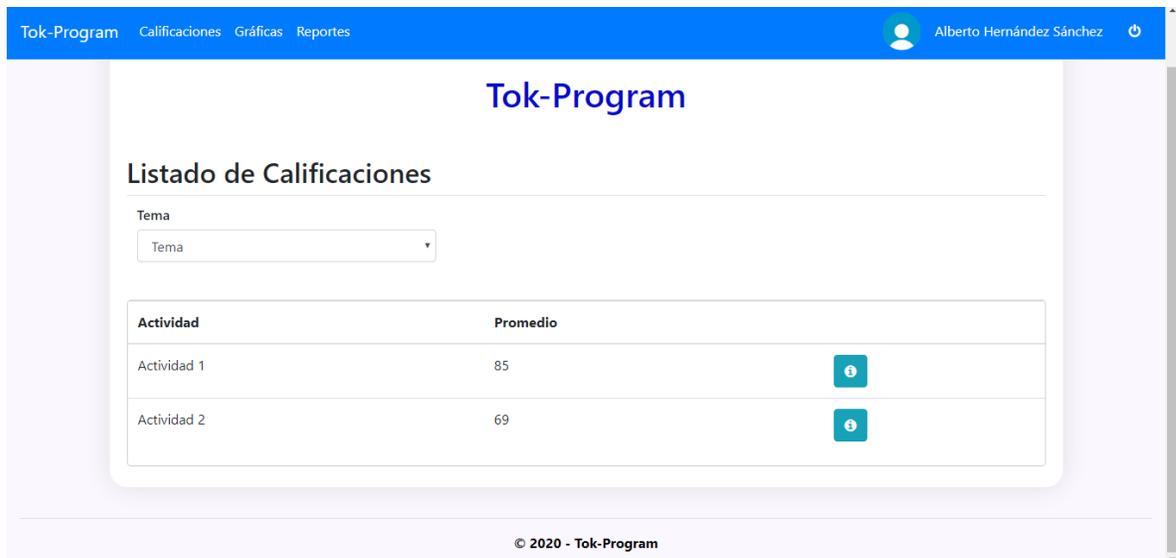
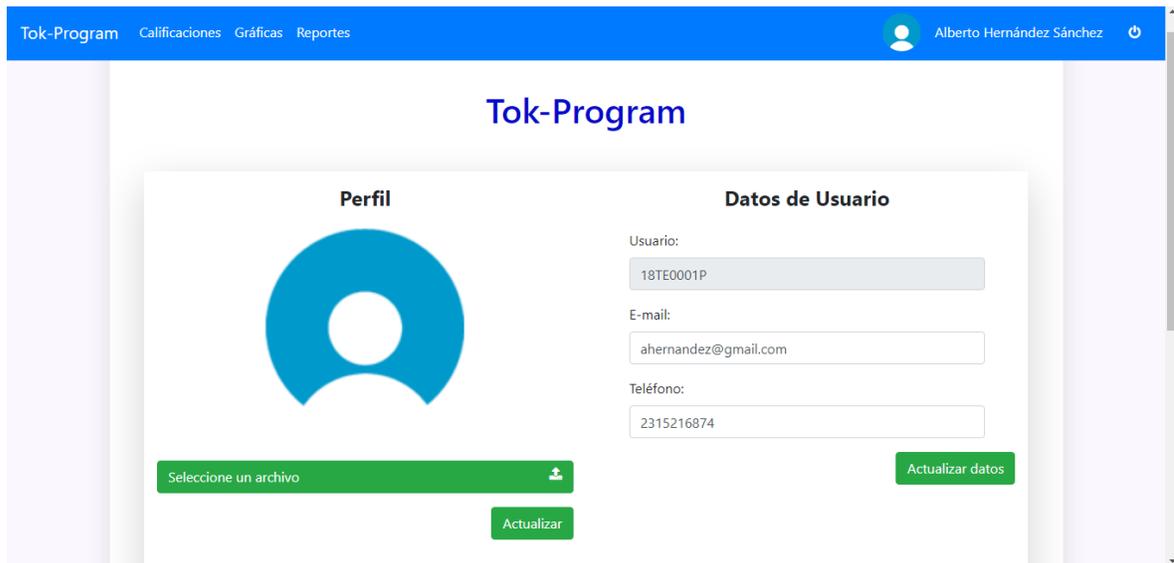


Figura 30: Interfaz gráfica: Tema Alumno

## 2.3.7.11. Perfil "Alumno"



The screenshot shows the 'Perfil' (Profile) page of the Tok-Program system. The page has a blue header with navigation links: 'Tok-Program', 'Calificaciones', 'Gráficas', and 'Reportes'. On the right side of the header, there is a user profile icon and the name 'Alberto Hernández Sánchez' next to a power button icon. The main content area is titled 'Tok-Program' and is divided into two sections: 'Perfil' and 'Datos de Usuario'.

**Perfil**

18TE0001P

ahernandez@gmail.com

2315216874

Seleccione un archivo

Figura 31: Interfaz gráfica: Perfil alumno

# **CAPITULO III**

## **IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS**

## 3. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

### 3.1. ANÁLISIS DE DATOS

A continuación, se mostrará el funcionamiento del sistema completo.

#### 3.1.1. Iniciar Sesión

La pantalla que se muestra pertenece al Login del Sistema, donde el usuario accederá en el campo de Usuario con su Número de Control y por default la contraseña será la misma que el usuario. Posteriormente se podrá cambiar la contraseña.

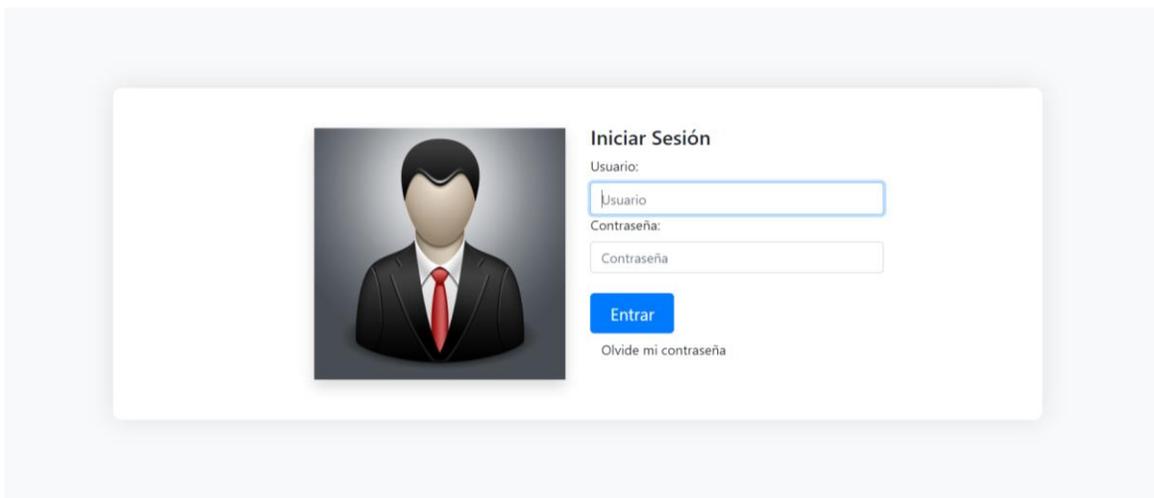
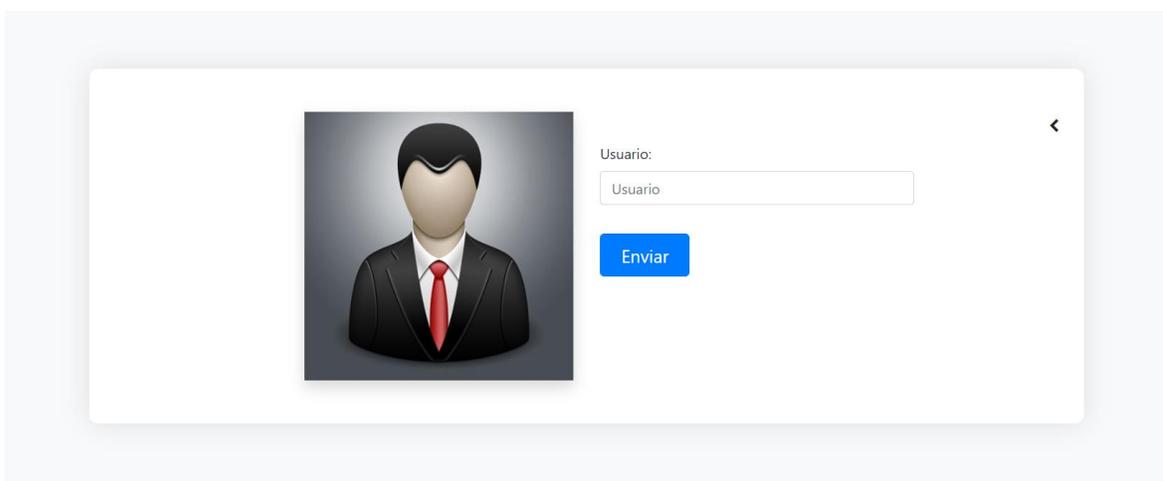


Figura 32: Interfaz gráfica: Login

#### 3.1.2. Recuperar contraseña

Si la contraseña es olvidada, basta con dar clic en el link de recuperar contraseña donde se nos aparecerá la siguiente ventana, dentro de ella se deberá ingresar el usuario para que la contraseña sea enviada al correo electrónico registrado para ese usuario.

Es importante recordar el correo electrónico y tenerlo activo o de otra manera no habrá forma de recuperar la contraseña; Se tendría que solicitar con el administrador del sistema.



*Figura 33: Interfaz gráfica: Perfil alumno*

### **3.1.3. Inicio**

En la siguiente pantalla en la parte superior derecha, se muestra La fotografía del Usuario Logueado y su nombre, el cual, al dar clic sobre él, se podrá acceder a la pantalla del Perfil de Usuario. En la parte superior Izquierda el nombre del Sistema "Tok-Program" seguido del menú de interacción del usuario Logueado, ya sea el Docente, Alumno o Administrador.



Figura 34: Interfaz gráfica: Pantalla de Inicio

### 3.1.4. Perfil

Una vez logueado el Usuario, se le permitirá acceder a su información personal donde se incluye su nombre de Usuario, Email y Teléfono con la posibilidad de poder actualizar únicamente su Email, Teléfono y foto de Perfil.

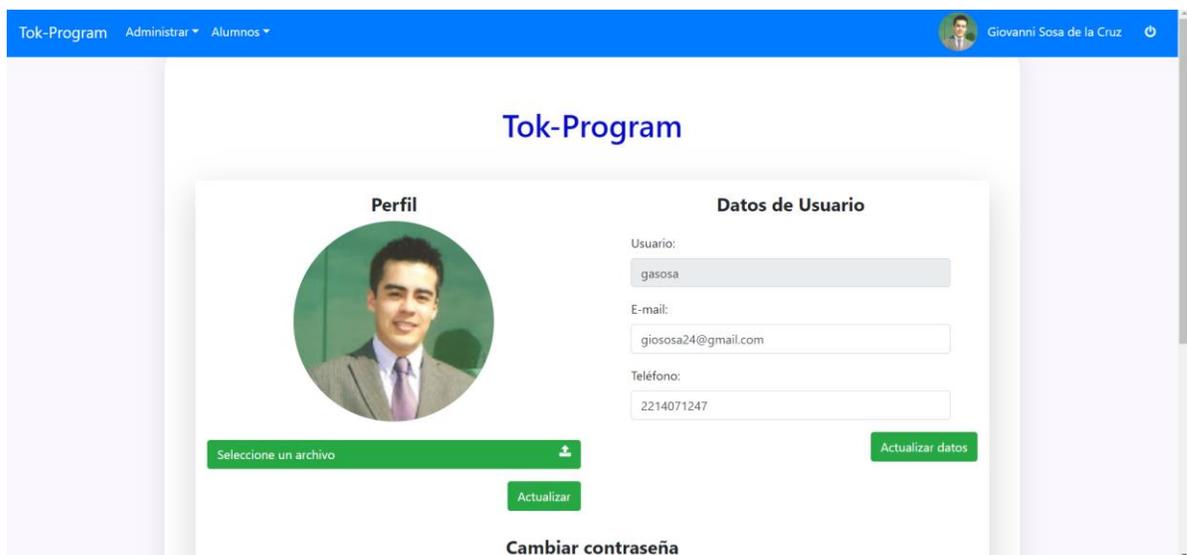
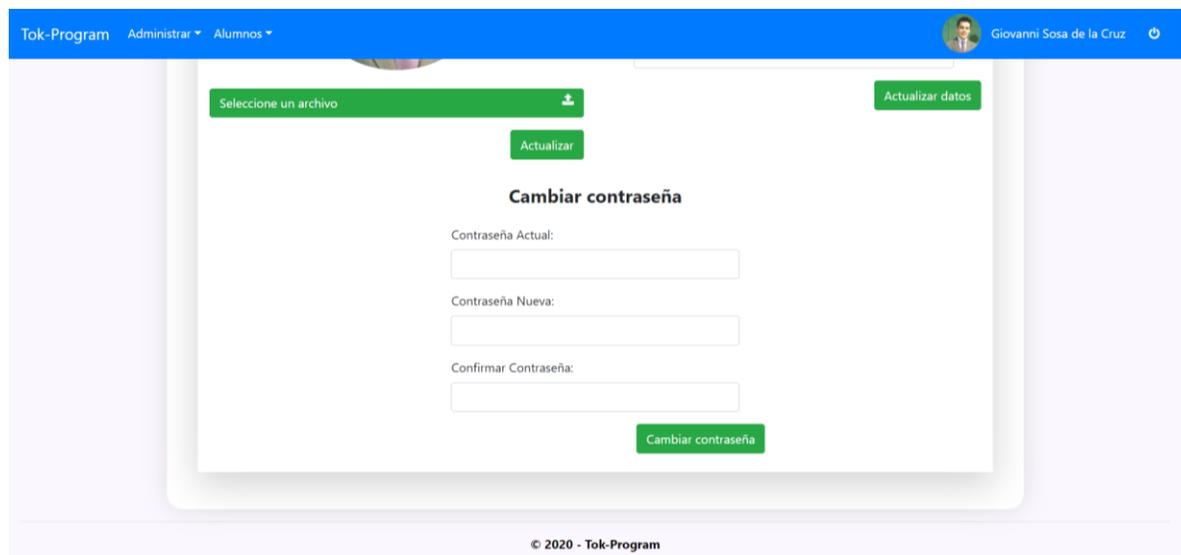


Figura 35: Interfaz gráfica: Perfil de Usuario

De igual manera se otorga la posibilidad de actualizar la contraseña, esta se recomienda cambiar en el primer Inicio de Sesión ya que por default es la misma que el id de Usuario.



The screenshot displays the user profile interface for 'Tok-Program'. At the top, a blue navigation bar contains 'Tok-Program', 'Administrar', and 'Alumnos' on the left, and a user profile for 'Giovanni Sosa de la Cruz' on the right. The main content area features a white modal window titled 'Cambiar contraseña'. This modal includes a file upload section with a green button 'Seleccione un archivo' and a green button 'Actualizar datos'. Below this is a green 'Actualizar' button. The 'Cambiar contraseña' section contains three input fields: 'Contraseña Actual:', 'Contraseña Nueva:', and 'Confirmar Contraseña:'. A green 'Cambiar contraseña' button is positioned at the bottom right of the modal. The footer of the page shows '© 2020 - Tok-Program'.

*Figura 36: Interfaz gráfica: Perfil Usuario, actualizar contraseña*

**Nota:** Se recomienda no olvidar el Email registrado ya que será el utilizado para recibir la contraseña en caso de ser olvidada.

Para el usuario logueado como Administrador, tenemos el menú con los siguientes elementos:

**Menú Administrar:**

- Actividades
- Alumnos
- Asignar Actividad a Grupo
- Asignar Grupo a Docente
- Asignar Temas a Grupos
- Carreras
- Grupos
- Intentos
- Temas
- Usuarios

**Menú Alumnos:**

- Calificaciones
- Graficas

### 3.1.5. Actividades

Como se muestra a continuación, tendremos un listado de Actividades la cuales se podrán filtrar por tema, al tener seleccionada la opción “—Seleccione --” se mostrarán todos los registros existentes.



Figura 37: Interfaz gráfica: Listado de Actividades

Si seleccionamos algún tema, obtendremos las actividades que pertenecen a ese tema:

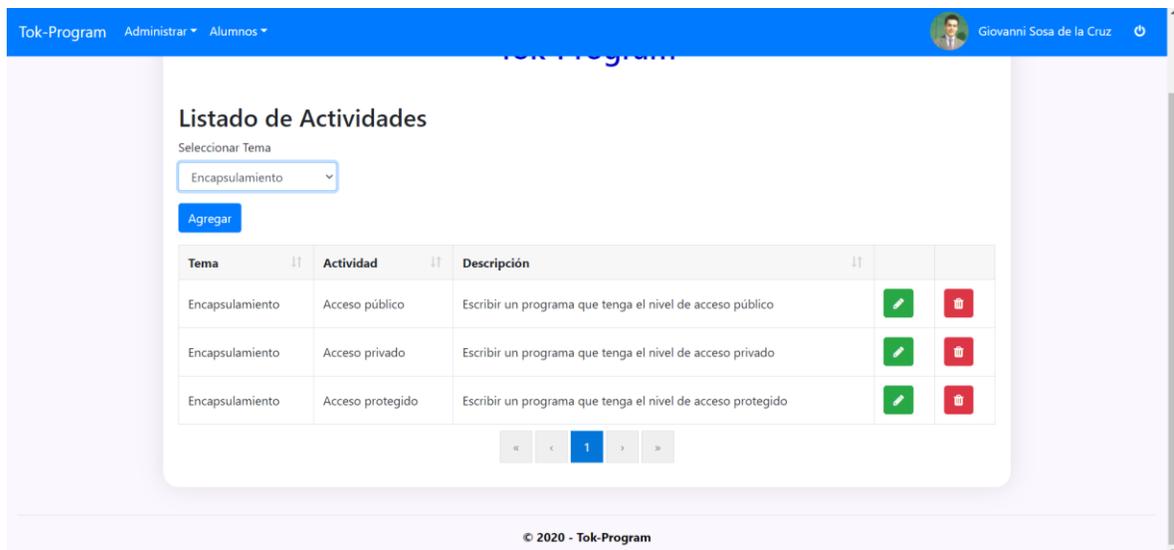


Figura 38: Interfaz gráfica: Listado de Actividades filtradas por Tema

### 3.1.6. Agregar Actividad

Al hacer clic en el botón de agregar, nos aparecerá un modal para agregar una nueva actividad, los campos a registrar serán los siguientes:

- **Nombre:** Se deberá ingresar el nombre de la Actividad.
- **Descripción:** Se deberá agregar una pequeña descripción, máximo de 250 caracteres.
- **Tema:** Se deberá elegir un tema para la actividad a agregar.



Agregar Actividad ×

Nombre

Descripción:

Tema

Clases y Objetos ▾

Cerrar Agregar

Figura 39: Interfaz gráfica: Modal para agregar nueva actividad

**Nota:** Si no existen temas, no se podrá agregar la actividad, se deberá crear previamente el Tema.

### 3.1.7. Editar Actividad

Al seleccionar el icono  en cualquier registro se abrirá el siguiente modal donde se cargarán los datos previamente almacenados por si se requiere realizar de algún cambio.

#### Editar Actividad ×

---

Nombre

Descripción:

Tema

---

|

Figura 40: Interfaz gráfica: Modal para editar la actividad seleccionada.

### 3.1.8. Eliminar Actividad

Al seleccionar el siguiente icono en cualquier registro , se abrirá el siguiente modal con el nombre del registro a eliminar, esto será una alerta para el usuario preguntando si realmente desea eliminar el registro seleccionado.

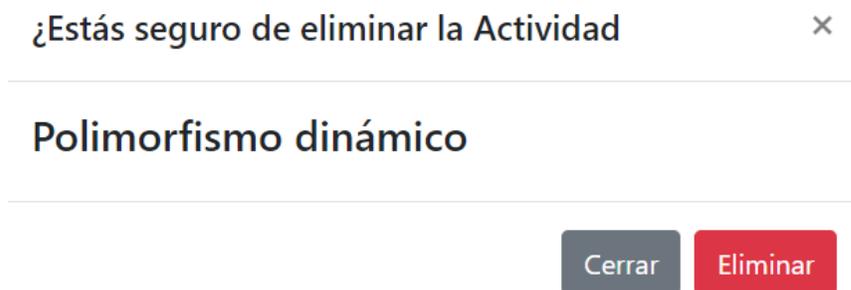


Figura 41: Interfaz gráfica: Modal de confirmación para eliminar una actividad seleccionada.

**Nota:** Las opciones para editar y eliminar son exactamente las mismas en todos los registros que se mostraran a continuación.

### 3.1.9. Alumnos

En la siguiente pantalla se mostrará un listado de todos los alumnos registrados previamente.

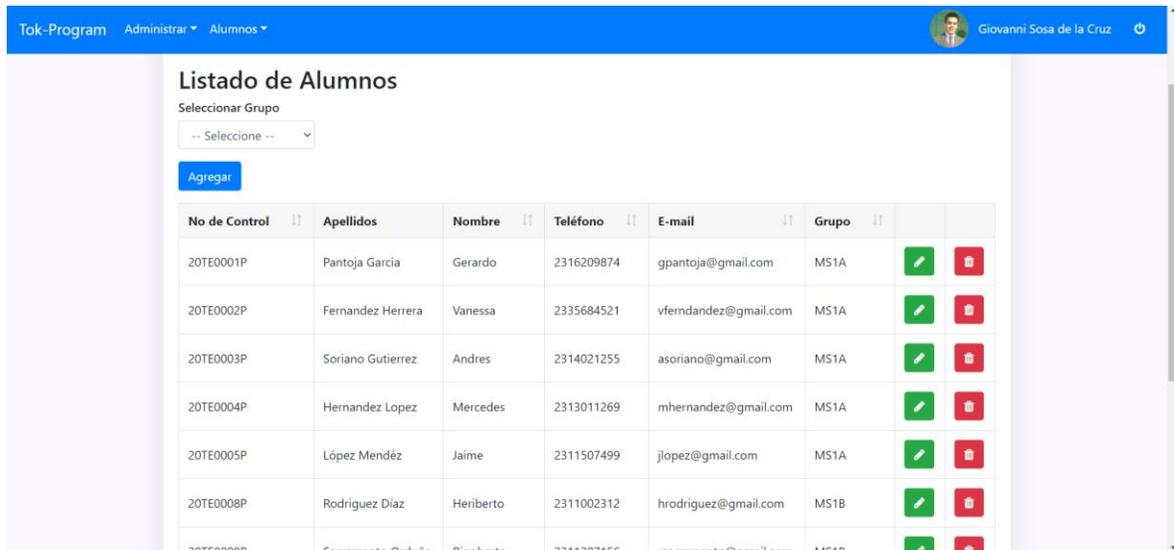


Figura 42: Interfaz gráfica: Listado de alumnos

Esta vista contiene un filtro para que el usuario pueda elegir los alumnos únicamente por grupo.

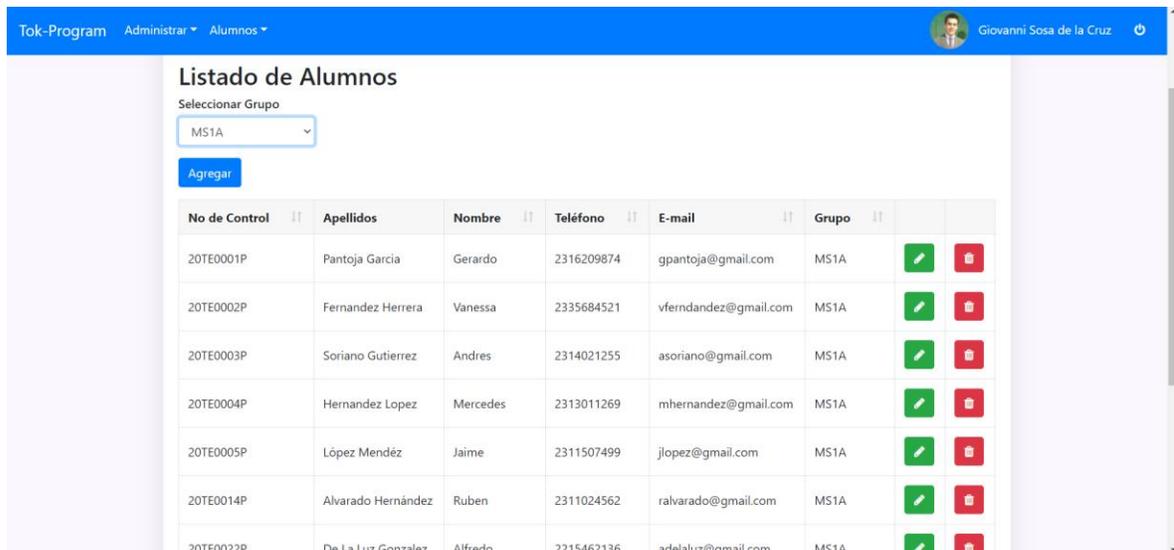


Figura 43: Interfaz gráfica: Listado de alumnos filtrados por grupo

### 3.1.10. Agregar Alumno

Al dar clic en agregar alumno nos aparecerá un modal con los siguientes campos a llenar:

- **No de Control:** Se deberá colocar el No de Control que tendrá el alumno, este no se puede repetir con otro usuario ya que será el identificador de cada alumno.
- **Nombre:** Se agregará el nombre del Alumno.
- **Apellido Paterno:** Se agregará el apellido paterno del alumno.
- **Apellido Materno:** Se agregará el apellido materno del alumno.
- **Teléfono:** Se deberá registrar el teléfono del alumno.
- **Email:** Se deberá agregar el Email del alumno.
- **Grupo:** Se deberá elegir el grupo al cual pertenecerá el alumno.

Agregar nuevo Alumno ×

No de Control

Nombre

Apellido Paterno

Apellido Materno

Telefono

E-mail

Grupo

Cerrar Agregar

Figura 44: Interfaz gráfica: Modal para registrar alumno nuevo

### 3.1.11. Carrera

En la siguiente pantalla se muestra un listado de las carreras donde de igual manera se podrán agregar, editar o eliminar los registros.

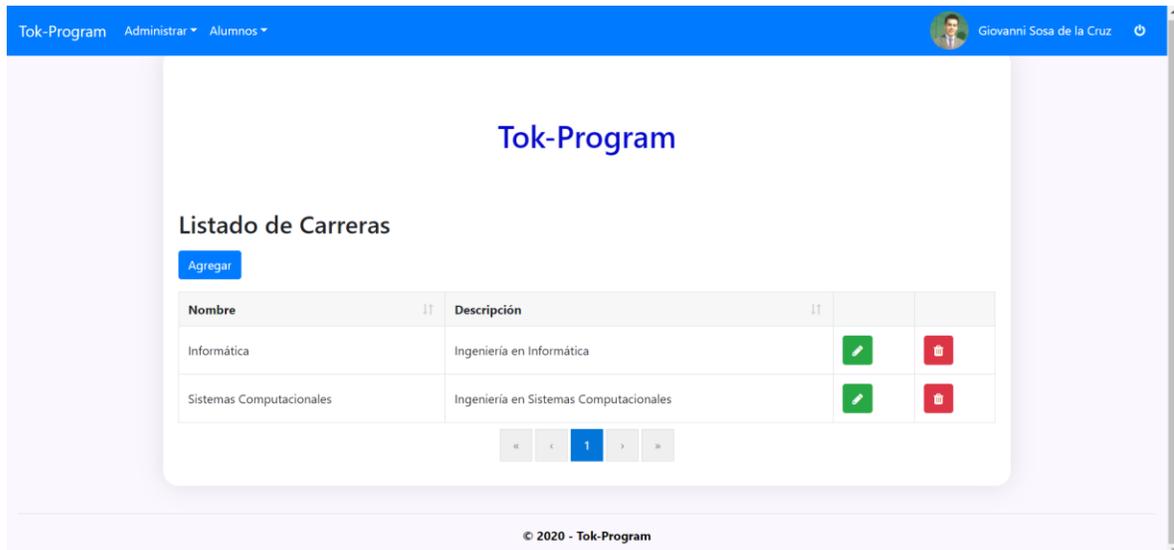


Figura 45: Interfaz gráfica: Listado de Carreras

### 3.1.12. Agregar Carrera

Al dar clic sobre el botón de Agregar se abrirá un modal donde se deberán llenar los siguientes campos:

- **Nombre:** Nombre de la Carrera.
- **Descripción:** Se deberá colocar una pequeña descripción del registro que se agregará.

## Agregar Carrera



Nombre

Descripción:

Cerrar

Agregar

Figura 46: Interfaz gráfica: Modal para agregar una nueva Carrera

### 3.1.13. Grupos

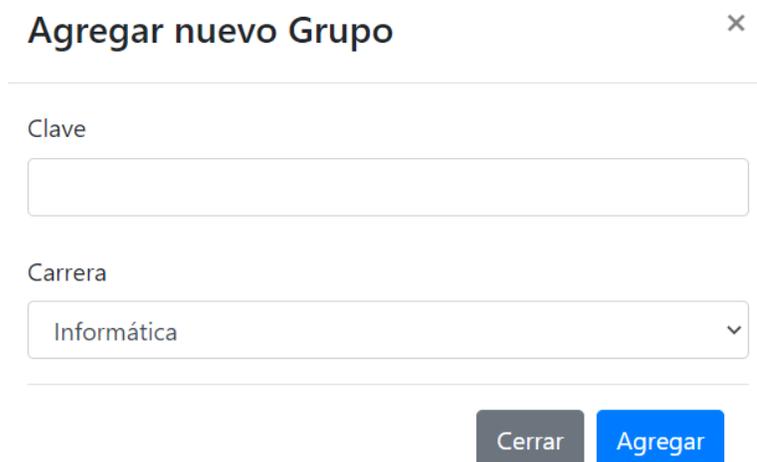
En la siguiente pantalla se muestra un listado de los grupos, de igual manera con las opciones para agregar, editar y eliminar.

Grupo (Clave)	Carrera		
MI1A	Informática		
MS1A	Sistemas Computacionales		
MS1B	Sistemas Computacionales		

Figura 47: Interfaz gráfica: Listado de grupos

Al seleccionar la opción de Agregar se nos abrirá el siguiente modal y se tendrán que llenar los siguientes campos:

- **Clave:** Se deberá agregar la clave del grupo.
- **Carrera:** Se deberá seleccionar la carrera a la cual va a pertenecer el grupo a agregar.



The image shows a modal window titled "Agregar nuevo Grupo" with a close button (X) in the top right corner. Below the title bar, there are two input fields. The first is labeled "Clave" and is an empty text box. The second is labeled "Carrera" and is a dropdown menu with "Informática" selected and a downward arrow on the right. At the bottom right of the modal, there are two buttons: "Cerrar" (Close) in a grey box and "Agregar" (Add) in a blue box.

Figura 48: Interfaz gráfica: Modal para agregar un nuevo grupo.

### 3.1.14. Tema

En la siguiente pantalla se podrá observar el listado de los temas agregados con las opciones de Agregar, Editar o Eliminar.

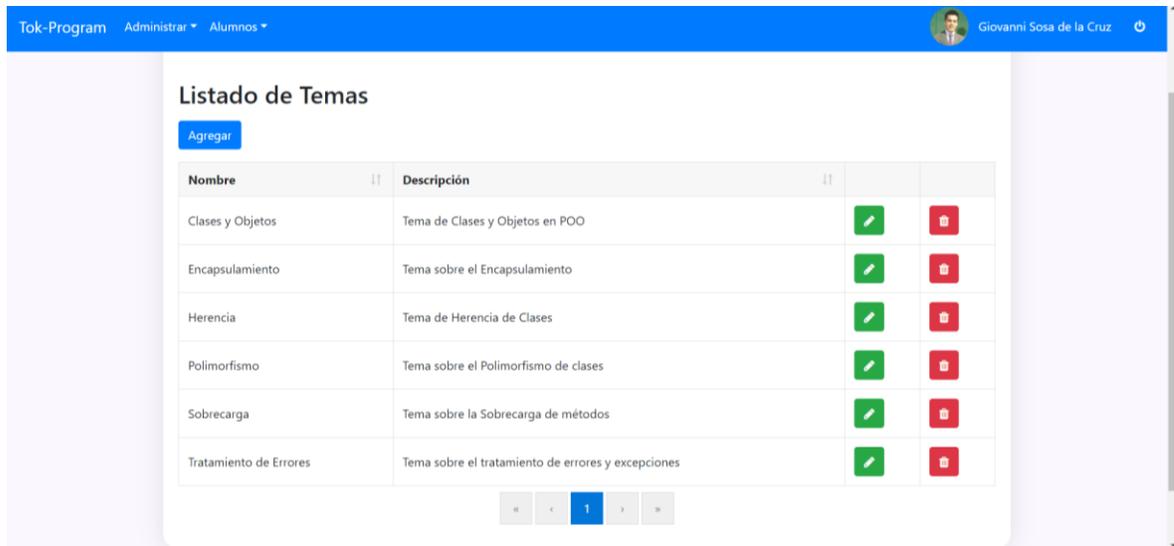


Figura 49: Interfaz gráfica: Listado de temas

Al dar clic en Agregar, se abrirá el siguiente modal y se tendrá que llenar con los siguientes registros:

- **Nombre:** Se deberá colocar el nombre del Tema
- **Descripción:** Se deberá colocar una pequeña descripción para el tema a agregar con un máximo de 250 caracteres.

### Agregar Tema ×

Nombre

Descripción:

Cerrar Agregar

Figura 50: Interfaz gráfica: Modal para agregar un nuevo tema

### 3.1.15. Usuarios

En la siguiente sección se mostrará un listado de todos los usuarios registrados con sus respectivas opciones de Agregar, Editar o Eliminar.

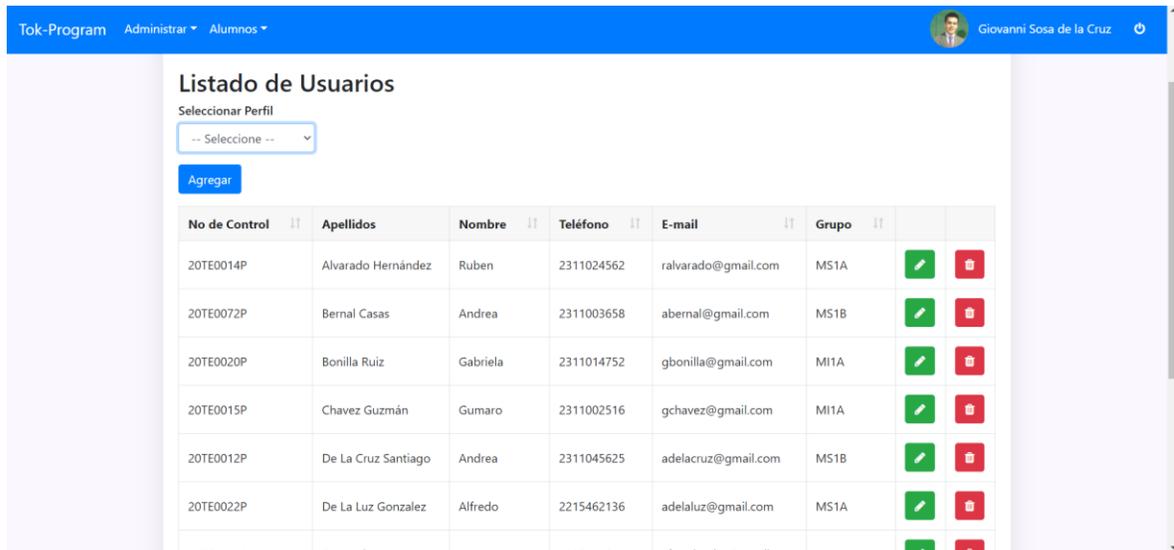


Figura 51: Interfaz gráfica: Listado de Usuarios

Estos se podrán filtrar por Administrador, Docente o Alumno.

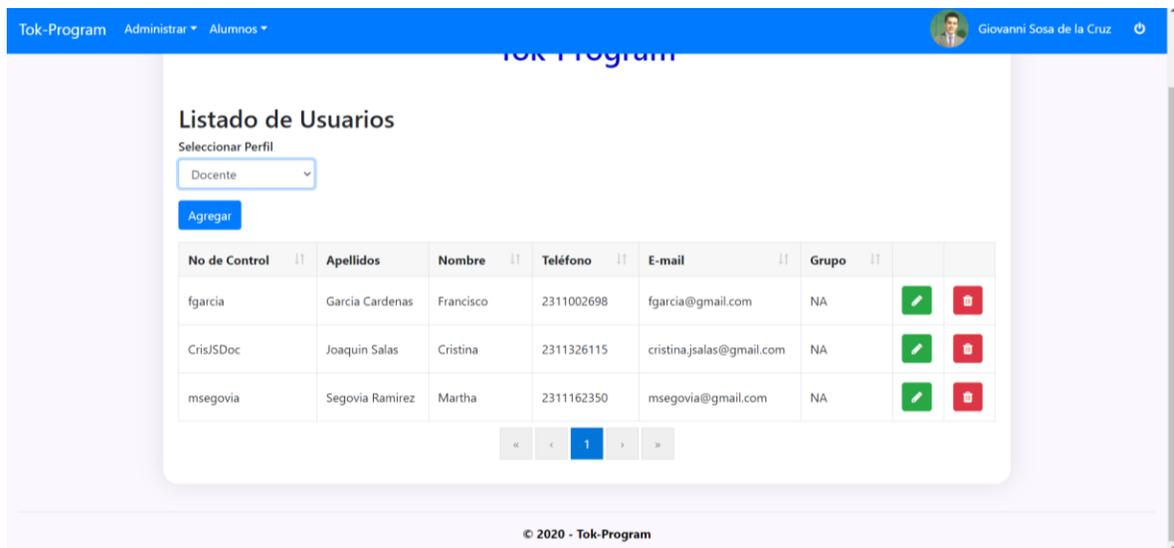


Figura 52: Interfaz gráfica: Lista de usuarios filtrados por rol.

Al dar clic en el botón de agregar, se abrirá el siguiente modal teniendo que llenar los siguientes campos:

- **Perfil:** Se deberá elegir el perfil que tendrá el usuario, estos podrán ser Administrador, Docente o Alumno.
- **ID Usuario:** El ID Usuario deberá ser único para cada usuario.
- **Nombre:** Se deberá colocar el nombre del usuario a registrar.
- **Apellido Paterno:** Se deberá colocar el apellido paterno del usuario.
- **Apellido Materno:** Se deberá colocar el apellido materno del usuario.
- **Teléfono:** Se deberá colocar el teléfono del usuario.
- **Email:** Se deberá colocar el Email del usuario.

### Agregar nuevo Usuario ×

---

Perfil	ID Usuario
<input type="text" value="-- Seleccione --"/>	<input type="text"/>
Nombre	Apellido Paterno
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Apellido Materno	Telefono
<input type="text"/>	<input type="text"/>
E-mail	
<input type="text"/>	

---

Figura 53: Interfaz gráfica: Modal para agregar un nuevo alumno

**Nota:** Desde este apartado también será posible agregar alumnos con solo seleccionar el Perfil como Alumno.

### 3.1.16. Asignar Tema a Grupos

En este apartado se asignarán los temas que llevara cada Grupo, recordando que no todos los grupos llevarán los mismos temas.

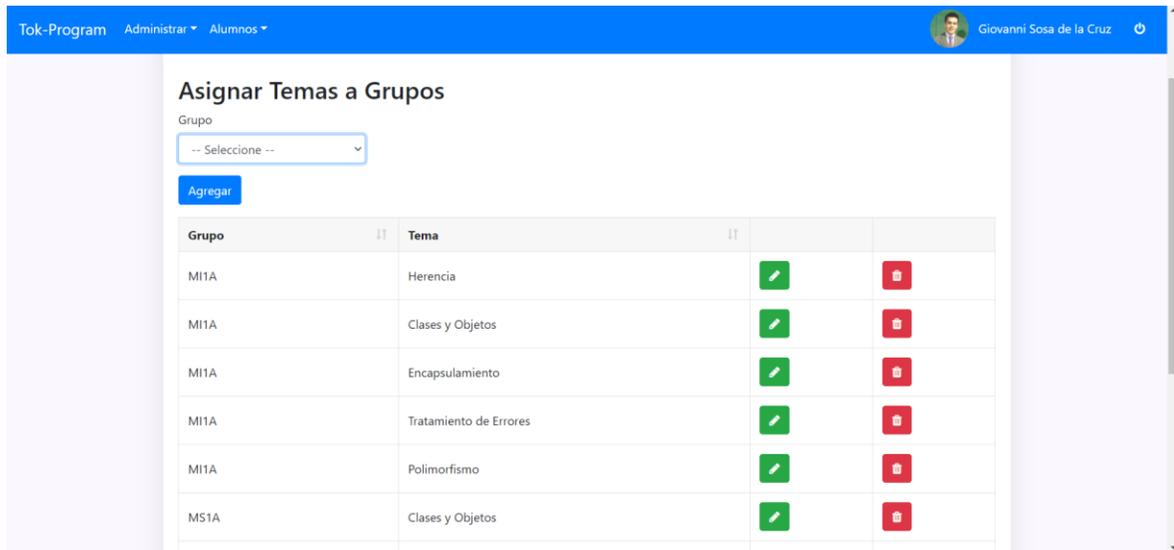


Figura 54: Interfaz gráfica: Listado de alumnos

Esto se podrá filtrar por grupo para poder ver todos los temas que tienen asignado cada grupo como se muestra a continuación:

Aquí se muestran todos los temas que llevará el grupo MS1A.

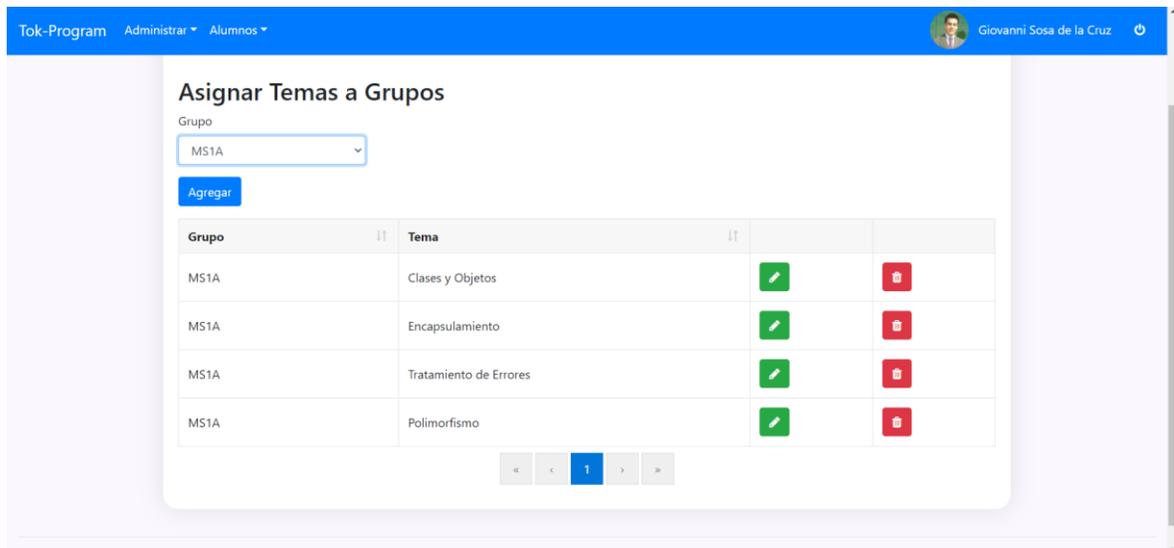
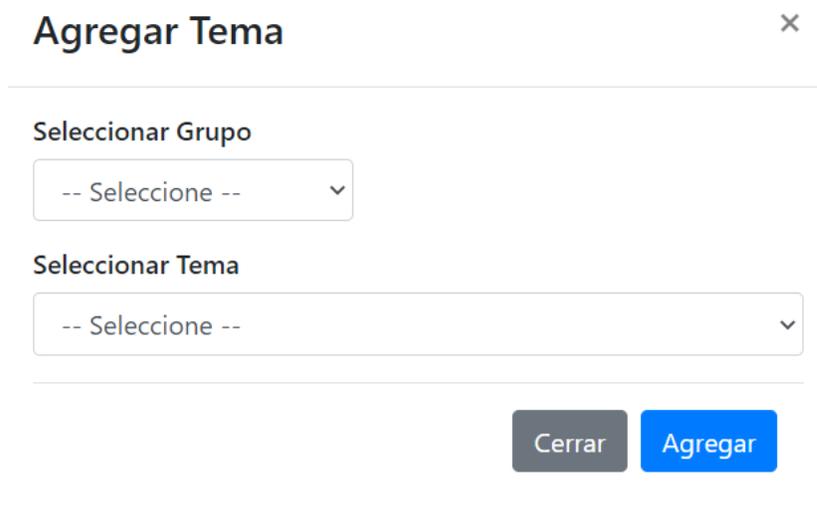


Figura 55: Interfaz gráfica: Listado de alumnos filtrados por grupo

### 3.1.17. Asignar Tema a Grupo

Para asignar un nuevo tema a un grupo basta con dar clic en el botón Agregar donde se nos abrirá el siguiente modal y se deberá seleccionar el Grupo y el Tema que llevará ese grupo.



The image shows a modal window titled "Agregar Tema" with a close button (X) in the top right corner. Inside the modal, there are two dropdown menus. The first is labeled "Seleccionar Grupo" and has a placeholder text "-- Seleccione --". The second is labeled "Seleccionar Tema" and also has a placeholder text "-- Seleccione --". At the bottom right of the modal, there are two buttons: a grey "Cerrar" button and a blue "Agregar" button.

Figura 56: Interfaz gráfica: Modal para agregar un nuevo tema.

### 3.1.18. Asignar Actividades a Grupos

Posiblemente haya dos grupos que lleven el mismo tema, pero tal vez no lleven las mismas actividades de ese tema, es por ello que en este apartado se podrán asignar las actividades a los diferentes grupos agregados.

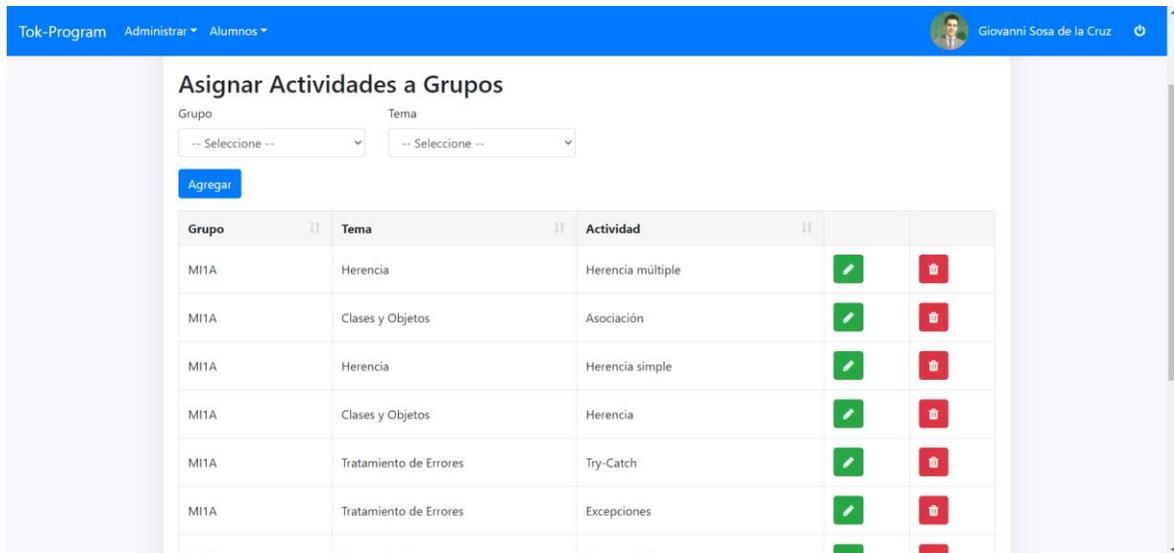


Figura 57: Interfaz gráfica: Asignar actividades a grupos

Esta vista contará con dos filtros, los cuales son Grupo y Tema para poder organizar mejor la información.

Aquí podemos observar todas las actividades que tiene el grupo MI1A del tema Herencia.

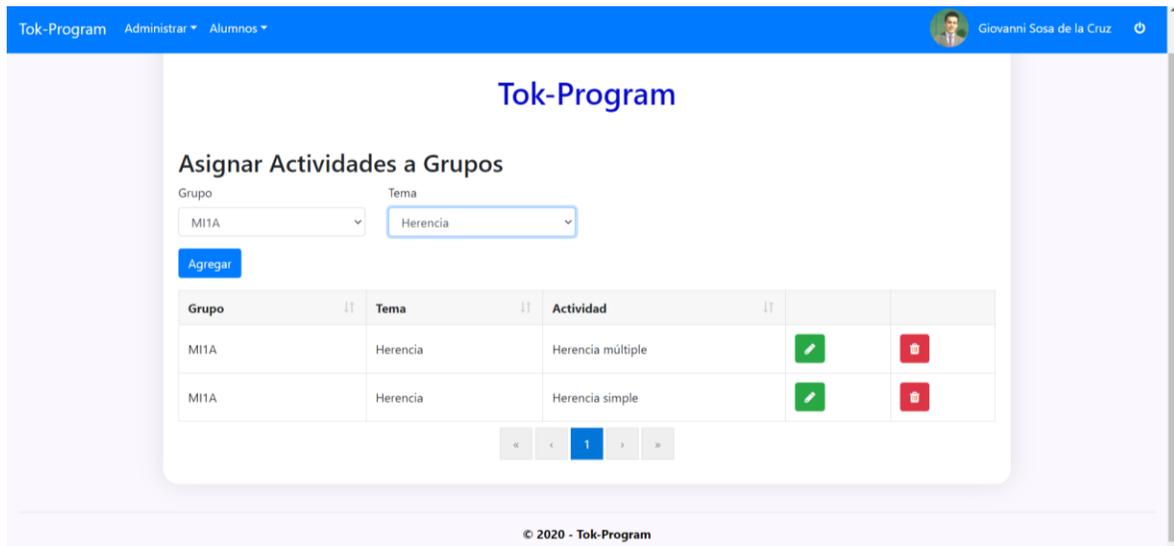


Figura 58: Interfaz gráfica: Registros filtrados por grupo y tema.

### 3.1.19. Asignar Actividad a Grupo

Al hacer clic en el botón Agregar, se abrirá un modal donde se tendrá que llenar con los siguientes datos:

- **Grupo:** Se deberá seleccionar el Grupo donde se asignarán las Actividades.
- **Tema:** Aquí se desplegarán únicamente los temas asignados al grupo seleccionado anteriormente.
- **Actividad:** Se deberá seleccionar la Actividad que llevará ese Grupo.



Agregar Tema ×

Grupo:

Tema:

Actividad:

Figura 59: Interfaz gráfica: Modal para agregar un nuevo registro

### 3.1.20. Asignar Docente y Tema a Grupos

En esta sección, se mostrará un listado de los docentes y sus grupos asignados, así como de sus temas asignados.

Como ejemplo la Mtra. Cristina Joaquín Salas tendrá asignado el grupo MI1A donde impartirá el Tema Herencia.

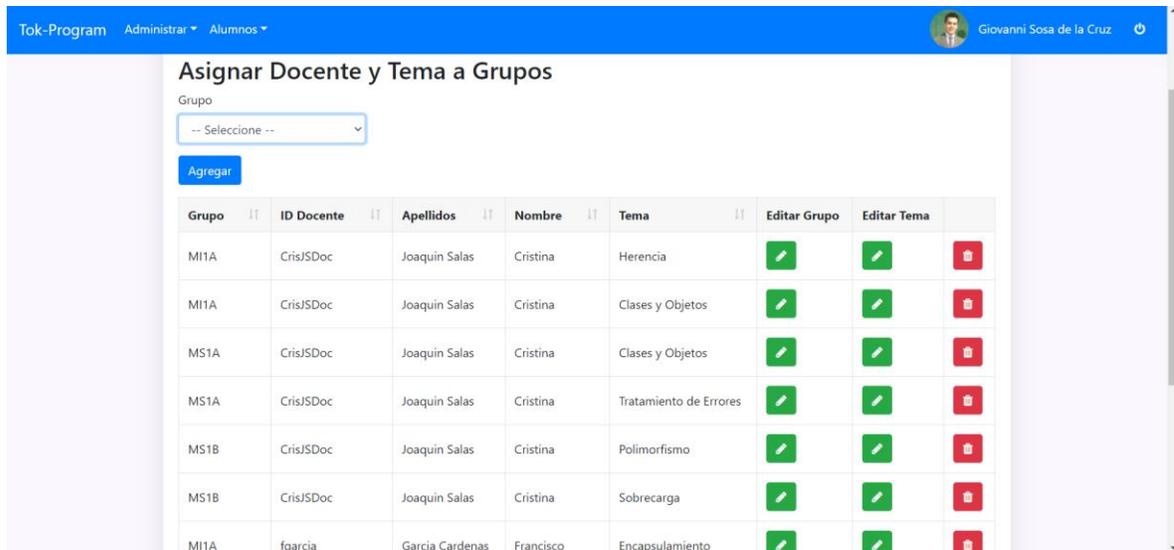


Figura 60: Interfaz gráfica: Listado de docentes y temas

Contará con un filtro para seleccionar solo los registros de cada grupo, en la siguiente pantalla se pueden observar los docentes asignados al grupo MS1A y los temas que cada uno impartirá.

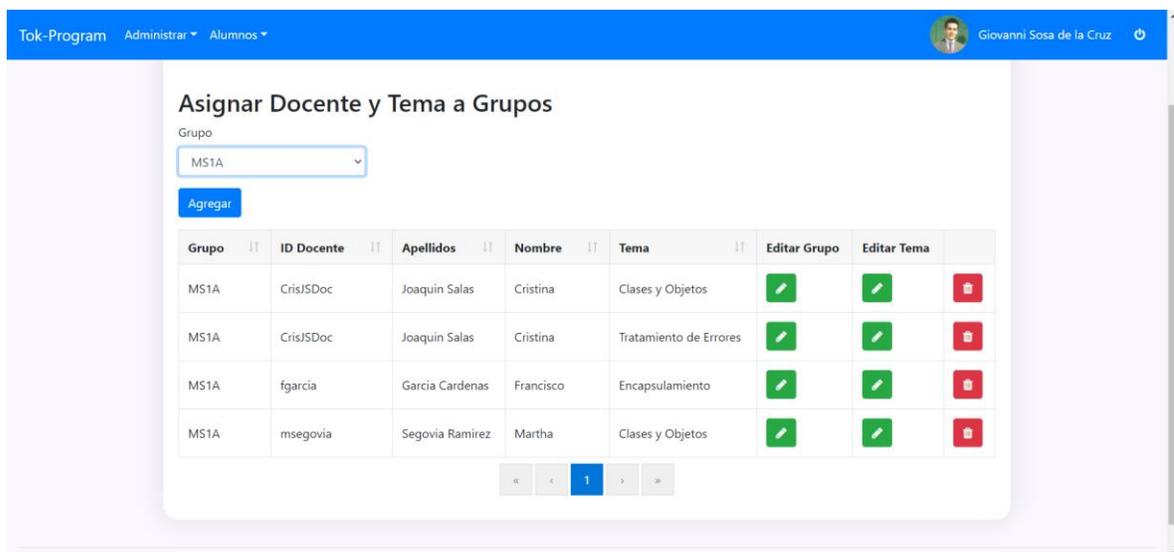


Figura 61: Interfaz gráfica: Listado de docentes y temas ordenados por grupo.

### 3.1.21. Agregar Docente y Tema a Grupo

Al dar clic en el botón de Agregar se abrirá un modal para llenarlo con los siguientes datos:

- **Grupo:** Aquí se deberá seleccionar el grupo al cual se le asignará un Docente y un Tema.
- **Docente:** Aquí se deberá seleccionar el Docente que llevará a su cargo el grupo elegido anteriormente.
- **Tema:** Aquí se nos cargaran únicamente los temas que están asignados al Grupo elegido anteriormente, tendremos que seleccionar uno.



The image shows a modal window titled "Agregar Docente y Tema a Grupo" with a close button (X) in the top right corner. The modal contains three dropdown menus for selection:

- Seleccionar Grupo:** A dropdown menu with the text "-- Seleccione --" and a downward arrow.
- Seleccionar Docente:** A dropdown menu with the text "-- Seleccione --" and a downward arrow.
- Seleccionar Tema:** A dropdown menu with the text "-- Seleccione --" and a downward arrow.

At the bottom right of the modal, there are two buttons: a grey "Cerrar" button and a blue "Agregar" button.

Figura 62: Interfaz gráfica: Modal para asignar un tema y grupo a docente

Al dar clic en el botón  de la sección Editar Grupo, nos abrirá un modal donde se podrá cambiar el Grupo y el Tema al Usuario del registro seleccionado, en el botón de Editar Tema, únicamente se podrá cambiar el Tema al registro seleccionado.

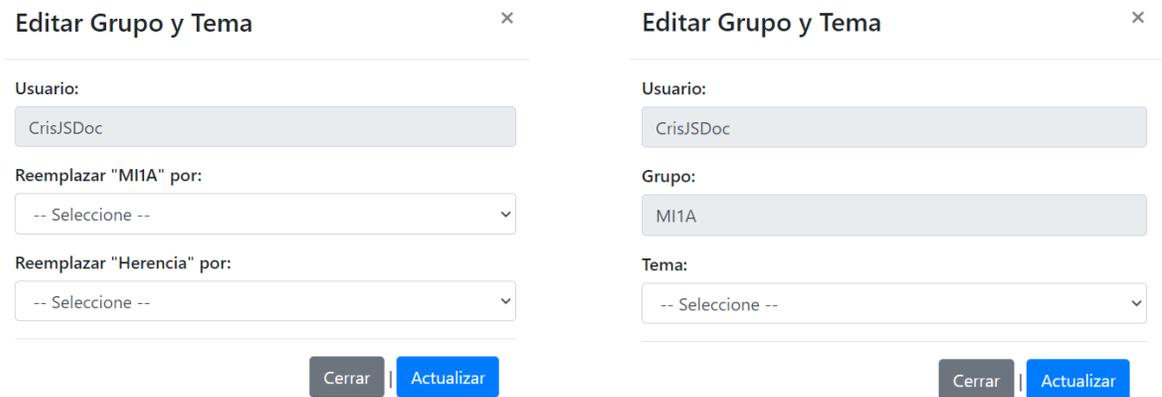


Figura 63: Interfaz gráfica: Modal para editar tema y grupo

### 3.1.22. Intentos

En esta parte se podran ver los intentos de los alumnos, estos intentos son registros que provienen de la aplicación Tok-Program.

No de Control	Apellidos	Nombre	Tema	Actividad	Intento	Tiempo	Calificación
20TE0001P	Pantoja Garcia	Gerardo	Clases y Objetos	Agregación	29/04/2020 01:17:00 p. m.	00:43:37	85
20TE0001P	Pantoja Garcia	Gerardo	Clases y Objetos	Agregación	27/04/2020 12:15:00 p. m.	00:48:37	85
20TE0001P	Pantoja Garcia	Gerardo	Clases y Objetos	Agregación	30/04/2020 11:12:00 a. m.	00:59:37	89
.....	Pantoia	.....	Clases v	.....	01/05/2020	.....	.....

Figura 64: Interfaz gráfica: Listado de intentos

Se podrán filtrar por Grupo, Tema, Actividad y Alumno para obtener los datos de manera ordenada.

Como se observa en la siguiente imagen todos los intentos del Alumno con numero de control 20TE0001P del Grupo MS1A del tema Clases y Objetos y la actividad Agregación.

The screenshot shows a web interface titled 'Listado de Intentos'. At the top, there are navigation menus for 'Tok-Program', 'Administrar', and 'Alumnos', along with a user profile for 'Giovanni Sosa de la Cruz'. Below the title, there are four dropdown filters: 'Grupo' (MS1A), 'Tema' (Clases y Objetos), 'Actividad' (Agregación), and 'No de Control' (20TE0001P). A blue 'Agregar' button is located below the filters. The main content is a table with the following columns: 'No de Control', 'Apellidos', 'Nombre', 'Tema', 'Actividad', 'Intento', 'Tiempo', 'Calificación', and an empty column with a green checkmark icon. The table contains six rows of data for Gerardo Pantoja García.

No de Control	Apellidos	Nombre	Tema	Actividad	Intento	Tiempo	Calificación	
20TE0001P	Pantoja García	Gerardo	Clases y Objetos	Agregación	29/04/2020 01:17:00 p. m.	00:43:37	85	✓
20TE0001P	Pantoja García	Gerardo	Clases y Objetos	Agregación	27/04/2020 12:15:00 p. m.	00:48:37	85	✓
20TE0001P	Pantoja García	Gerardo	Clases y Objetos	Agregación	30/04/2020 11:12:00 a. m.	00:59:37	89	✓
20TE0001P	Pantoja García	Gerardo	Clases y Objetos	Agregación	01/05/2020 06:01:00 p. m.	00:33:37	100	✓
20TE0001P	Pantoja García	Gerardo	Clases y Objetos	Agregación	30/04/2020 03:36:00 p. m.	00:38:37	92	✓
20TE0001P	Pantoja García	Gerardo	Clases y Objetos	Agregación	28/04/2020 02:28:00 p. m.	00:47:37	88	✓

Figura 65: Interfaz Gráfica: Intento por alumno

### 3.1.23. Agregar Intento

Se podrá agregar un nuevo Intento al dar clic en el botón Agregar donde se abrirá el siguiente modal y se tendrá que llenar los siguientes campos:

- **Grupo:** Se deberá seleccionar el grupo del Alumno.
- **No de Control:** Aquí se desplegarán los alumnos del grupo seleccionado anteriormente.
- **Tema:** Aquí se desplegarán los temas del grupo seleccionado anteriormente.
- **Actividad:** Aquí se desplegarán las Actividades del Tema y Grupo seleccionados anteriormente.
- **Tiempo:** Se deberá colocar el tiempo tardado durante el intento donde HH: son las horas, MM: son los minutos y SS: serán los segundos.
- **Intento:** En esta parte se deberá colocar la fecha del intento.
- **Calificación:** Aquí se otorgará una calificación al intento realizado.

## Agregar Intento



Grupo

No de Control

Tema

Actividad

Tiempo:

HH:

MM:

SS:

Intento (Fecha):



Calificación:

Cerrar

Agregar

Figura 66: Interfaz gráfica: Modal para agregar un nuevo intento.

### 3.1.24. Calificaciones

En este apartado se mostrarán las calificaciones de los alumnos el cual tendrá un botón para poder desplegar la cantidad de intentos realizados y ver a detalle su fecha, tiempo y calificaciones de cada uno.

No de Control	Apellidos	Nombre	Promedio	
20TE0015P	Chavez Guzmán	Gumaro	88	
20TE0016P	Rivas Alcantara	Mariela	91	
20TE0016P	Rivas Alcantara	Mariela	89	
20TE0017P	Vera Regino	Juan	91	
20TE0017P	Vera Regino	Juan	86	
20TE0018P	Vega Morales	Elizabeth	91	
20TE0018P	Vega Morales	Elizabeth	88	

Figura 67: Interfaz gráfica: Listado de calificaciones

La información se podrá filtrar por Grupo, Tema y Actividad de cada alumno para poder visualizar los datos de una manera más ordenada.

Como se puede observar las calificaciones de los alumnos del grupo MI1A del tema Herencia y la actividad Herencia múltiple.

The screenshot shows a web interface titled 'Listado de Calificaciones'. At the top, there are navigation menus for 'Tok-Program', 'Administrar', and 'Alumnos', along with a user profile for 'Giovanni Sosa de la Cruz'. Below the title, there are three dropdown filters: 'Grupo' (MI1A), 'Tema' (Herencia), and 'Actividad' (Herencia simple). The main content is a table with the following data:

No de Control	Apellidos	Nombre	Promedio	
20TE0015P	Chavez Guzmán	Gumaro	88	
20TE0016P	Rivas Alcántara	Mariela	91	
20TE0016P	Rivas Alcántara	Mariela	91	
20TE0017P	Vera Regino	Juan	90	
20TE0017P	Vera Regino	Juan	92	
20TE0018P	Vega Morales	Elizabeth	91	
20TE0018P	Vega Morales	Elizabeth	90	

Figura 68: Interfaz gráfica: Listado de calificaciones filtrado por grupo, tema y actividad.

Si damos clic en el botón  de un registro, en este caso en el alumno Mariela Rivas Alcántara, podremos observar todos los intentos que realizo de esa actividad mostrando la fecha del intento, el tiempo y la calificación de cada uno.

Mariela Rivas Alcantara <span style="float: right;">×</span>		
Herencia simple		
Intento	Tiempo	Calificación
29/04/2020 03:36:00 p. m.	00:38:37	92
29/04/2020 02:28:00 p. m.	00:40:37	88
29/04/2020 01:17:00 p. m.	00:44:37	85
30/04/2020 12:15:00 p. m.	00:52:37	85
30/04/2020 11:12:00 a. m.	00:57:37	89
01/05/2020 06:01:00 p. m.	00:33:37	100
30/04/2020 03:36:00 p. m.	00:31:37	92
27/04/2020 04:48:00 p. m.	00:44:37	96
29/04/2020 03:36:00 p. m.	00:38:37	92

Cerrar

Figura 69: Interfaz gráfica: Detalle de calificaciones por alumno

### 3.1.25. Grafica Actividad-Grupo

En esta sección se podrán observar las gráficas dependiendo de la cantidad de alumnos que hayan o no Realizado alguna determinada Actividad, como ejemplo se muestra una gráfica donde todos los alumnos del Grupo MS1B del tema Clases y Objetos de la Actividad Agregación han realizado la actividad Agregación.

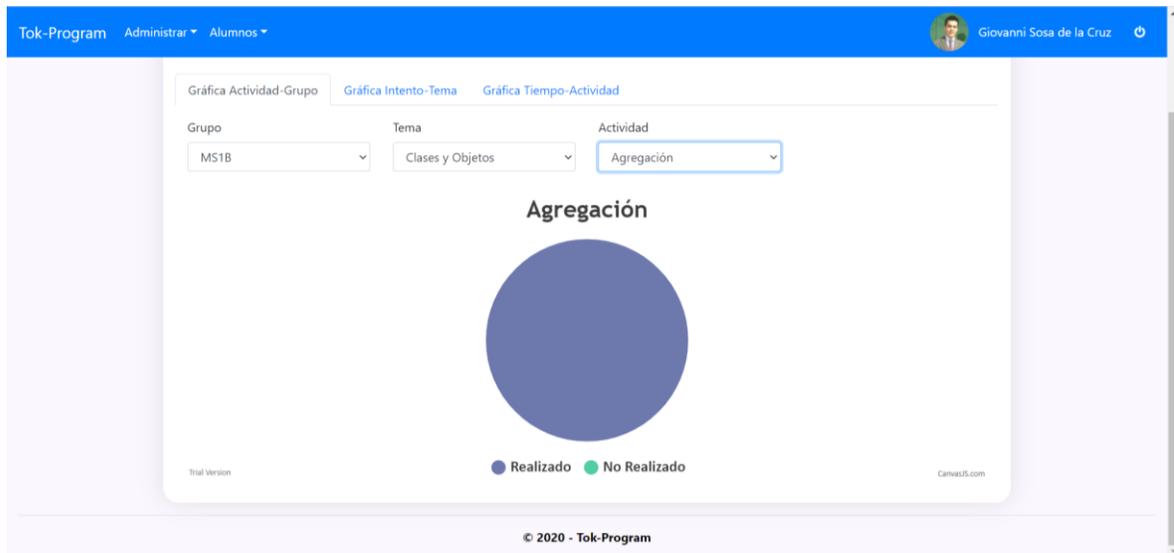


Figura 70: Interfaz gráfica: Grafica Actividad-Grupo

### 3.1.26. Grafica Intento-Tema

En este apartado se mostrarán la gráfica con el número de intentos que ha realizado cada alumno por Tema, como se muestra en el siguiente ejemplo, el alumno Mariela Rivas Alcántara del tema Encapsulamiento ha realizado 9 intentos en la actividad Acceso Público, 9 intentos en la Actividad Acceso privado y 8 intentos en la actividad Acceso protegido.

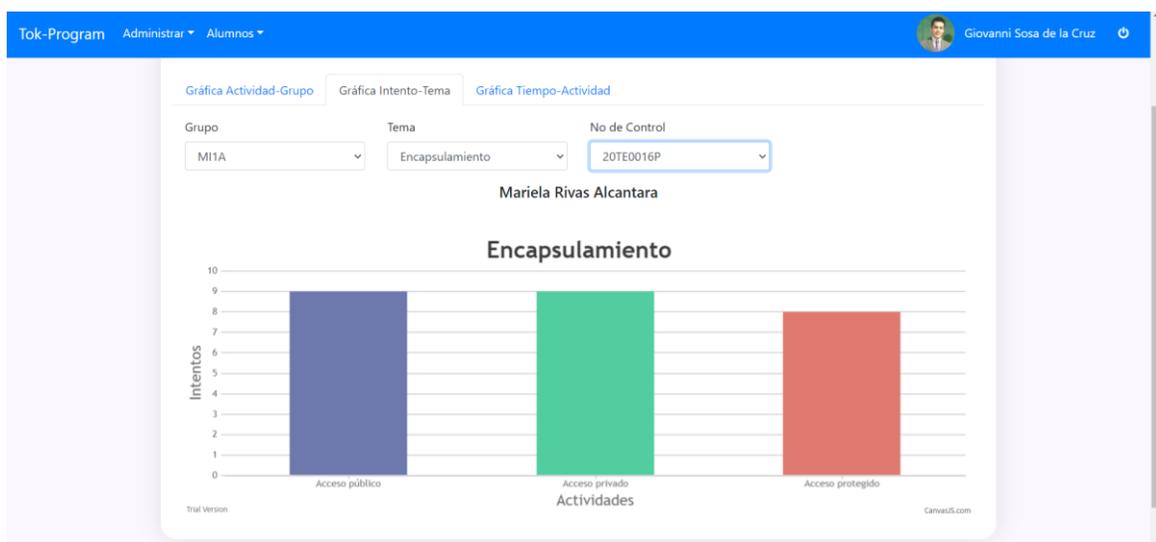


Figura 71: Interfaz gráfica: Grafica Grupo-Tema

### 3.1.27. Grafica Tiempo-Actividad

En este apartado la gráfica a mostrar será para visualizar los tiempos que se realizaron en cada intento de la actividad, esta grafica servirá para que el docente tenga un panorama más amplio y saber si el alumno mejoro sus tiempos en cada intento realizado a la misma Actividad.

En este caso podemos observar que el alumno Carlos Ortiz Barraza realizo 8 intentos de la actividad Polimorfismo estático donde se puede apreciar que entre más intentos realizaba el tiempo de realización era menor. Esto podría significar que el alumno comprendía cada vez mejor la Actividad y la realizaba con mayor rapidez.



Figura 72: Interfaz gráfica: Grafica Tiempo-Actividad.

## 3.2. SELECCIÓN DE PRUEBAS ESTADÍSTICAS

### 3.2.1. Recolección de datos estadísticos

Para la selección de pruebas estadísticas se recopilará el promedio de las calificaciones de los alumnos en cada grupo por intento realizado como se muestra en la siguiente tabla:

<b>Intento 1</b>	
<b>Actividad: Herencia múltiple</b>	
<b>Gumaro Chávez Guzmán</b>	40
<b>Mariela Rivas Alcántara</b>	32
<b>Juan Vera Regino</b>	60
<b>Elizabeth Vega Morales</b>	72
<b>Cristian Melgarejo Perfecto</b>	33
<b>Gabriela Bonilla Ruiz</b>	29
<b>Pilar Montiel Posadas</b>	78
<b>Alberto Hernández Castellanos</b>	36
<b>Ramiro López Alanís</b>	75
<b>Pedro Ramírez Cerdeira</b>	73

*Tabla 28: Muestra de calificaciones del Grupo MI1A en el Intento 1*

Esto nos da un resultado de los alumnos del Grupo MI1A en la actividad Herencia múltiple y en el primer intento obtuvieron un promedio de 52.1

Realizando el mismo procedimiento con el número de intentos en total obtendremos la siguiente tabla:

<b>Intento 1</b>	
<b>Actividad: Herencia múltiple</b>	
<b>Grupo: MI1A</b>	
<b>Intento 1</b>	52.1
<b>Intento 2</b>	62.4
<b>Intento 3</b>	71.5
<b>Intento 4</b>	75.8
<b>Intento 5</b>	80.8
<b>Intento 6</b>	86
<b>Intento 7</b>	92.4
<b>Intento 8</b>	94.7
<b>Intento 9</b>	91.5
<b>Intento 10</b>	97.5
<b>Intento 11</b>	89.5

*Tabla 29: Promedio de calificaciones en el Intento 1 del grupo MI1A*

### **3.2.2. Grafica de dispersión**

Una vez que tenemos nuestra muestra estadística dentro del sistema en automático nos arrojará la gráfica dependiendo del grupo y de sus calificaciones por cada alumno, como podemos observar todos nuestros datos tienen una relación directa debido a que, si el alumno tiene más intentos, mejor calificación obtendrá por cada intento realizado, esto debido a que lleva a la práctica la actividad por cada intento que realiza.

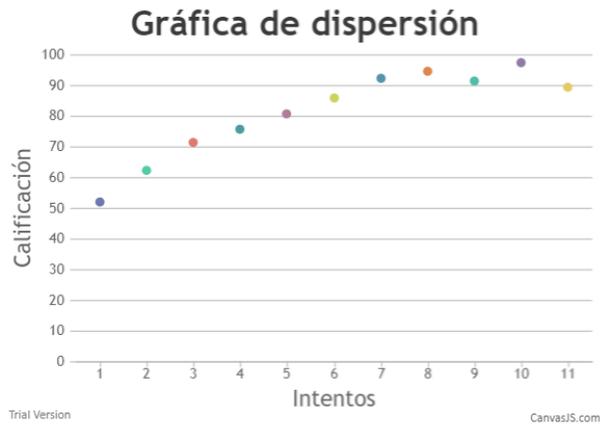


Figura 73: Grafica de dispersión obtenida

La siguiente grafica es otro ejemplo de las calificaciones obtenidas de los alumnos del grupo MS1B en la actividad Acceso protegido del tema Encapsulamiento:

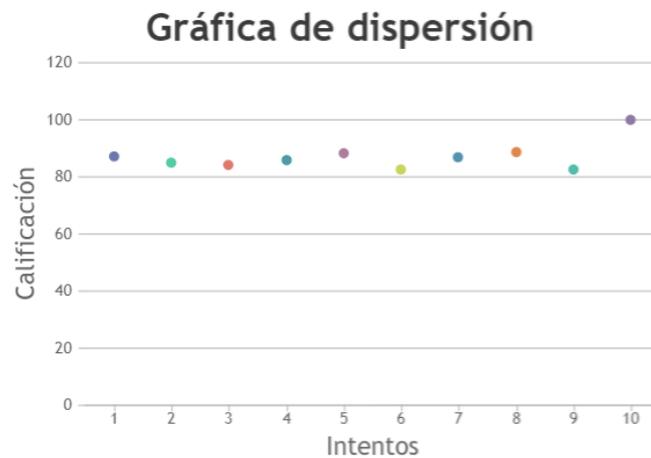


Figura 74: Ejemplo de grafica de dispersión del Grupo Ms1B

### 3.3. REALIZACIÓN DE ANÁLISIS

#### 3.3.1. Cálculos dentro del sistema

Para obtener la regresión lineal de los datos recopilados en el punto 4.2.1 se realizó por el método de mínimos cuadrados aplicando la ecuación estimada:

$$\hat{y} = b_0 + b_1x$$

La ecuación estimada  $\hat{y}$  se obtiene calculando los coeficientes  $b_0$  y  $b_1$  con el método de mínimos cuadrados.

Donde:

- $\hat{y}$ : Variable dependiente a predecir (calificaciones)
- $b_0$  Coeficiente constante (Intercepto)
- $b_1$  Coeficiente constante (Pendiente)
- $x$  Variable independiente (intentos)

Para el cálculo de  $b_0$  se utiliza el método de mínimos cuadrados con la siguiente ecuación:

$$b_0 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum(x_i - \bar{x})^2}$$

Donde:

- $b_0$ : Intercepto
- $x_i$ : Índice de las X
- $\bar{x}$ : Promedio de las X
- $y_i$ : Índice de las Y
- $\bar{y}$ : Promedio de las Y

Primero se obtienen los promedios para  $\bar{x}$  y para  $\bar{y}$ :

```
var PromedioY = 0;
var PromedioX = 0;
for (var i = 0; i < data._LsCuerpo.length; i++) {
    PromedioY = data._LsCuerpo[i]._Promedio + PromedioY;
}
PromedioY = PromedioY / data._LsCuerpo.length;
for (var i = 1; i <= data._LsCuerpo.length; i++) {
    PromedioX = i + PromedioX;
}
PromedioX = PromedioX / data._LsCuerpo.length;
```

Figura 75: Obtención de promedios de x y y

Posterior a ello se realiza la sumatoria de los datos primero del numerador y posteriormente el denominador con un ciclo que comience en 0 y sea menor a la longitud de los datos recibidos y así obtenemos el valor para  $b_0 = 3.97$ .

```
var Numerador = 0;
for (var i = 0; i < data._LsCuerpo.length; i++) {
    Numerador = (i + 1 - PromedioX) * (data._LsCuerpo[i]._Promedio - PromedioY) + Numerador;
}
var Denominador = 0;
for (var i = 0; i < data._LsCuerpo.length; i++) {
    Denominador = Math.pow((i + 1 - PromedioX), 2) + Denominador;
}
var valorA = Numerador / Denominador;
```

Figura 76: Obtención de  $b_0$

Para obtener el valor de  $b_1$  es simple, solo se realiza la siguiente ecuación:

$$b_1 = \bar{y} - b_0\bar{x}$$

```
var valorB = PromedioY - (valorA * PromedioX);
```

Figura 77: Obtención de  $b_1$

Y con esto obtenemos el valor para  $b_1 = 57.46$

### 3.3.2. Línea predecida

Con los datos obtenidos y aplicando la ecuación:  $\hat{y} = b_0 + b_1x$  obtenemos la gráfica que será nuestra línea predecida a través de la regresión lineal simple por el método de mínimos cuadrados:



Figura 78: Línea predecida como resultado de la regresión lineal simple

Con esto podemos decir que entre más practique el alumno realizando las actividades, mejor retendrá la información y obtendrá buenas calificaciones.

### **3.4. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

La hipótesis dice: **Mediante la implementación de una aplicación web es posible apoyar la toma de decisiones en el proceso de enseñanza de programación.**

El docente por medio de las calificaciones graficadas en la línea predecida con ayuda de la regresión lineal puede saber a partir de cuantos intentos un alumno obtendrá una calificación aprobatoria, también se puede saber si la actividad es difícil para el alumno a partir de que numero de intento comienzan a aprobar. Esto apoya al docente a saber en qué actividades sus alumnos tienen áreas de oportunidad, así como tomar decisiones en cuanto al proceso de enseñanza, si continua con el mismo método o implementa nuevas técnicas para favorecer el aprendizaje de sus alumnos.

Por lo cual se acepta la hipótesis planteada al inicio de la investigación.

# **CAPITULO IV**

# **CONCLUSIONES**

## 4. CONCLUSIONES

Con la ayuda de la regresión lineal se puede aproximar la relación de dependencia entre una variable dependiente  $Y$  y una variable independiente  $X$ , con los resultados obtenidos en las calificaciones por cada intento de los alumnos de programación de diferentes grupos se pudo notar que existe una relación directa entre el número de intentos con la calificación obtenida, esto quiere decir que entre más intentos realice en sus actividades de programación obtendrá una mejor práctica y por tal motivo sus calificaciones a lo largo de su formación van a mejorar, un alumno que retiene la información y no la practica tiene a olvidarla.

La predicción de calificaciones de uno o varios grupos se podría aplicar para entender la forma en que los alumnos van aprendiendo los temas y las veces que requieren hacer la actividad para que les quede clara, el docente puede utilizar esta herramienta a su favor con las futuras generaciones para saber qué actividades son las que se tornan más difíciles para sus alumnos y cuantas veces un alumno en promedio necesita realizar la actividad para comenzar a tener una calificación aprobatoria.

Si se alimenta con un mayor número de datos el sistema y con diferentes grupos esto ayudaría a tener unas predicciones mucho más precisas y así lograr que el docente tenga un panorama de cómo actuar ante las futuras generaciones y hacer hincapié en las actividades donde generalmente los alumnos tienen mayores dificultades, esto serviría para que el docente adopte diferentes métodos de enseñanza dependiendo de la forma en que aprenden sus alumnos.

## REFERENCIAS

- 10 plataformas para aprender programación. (10 de Junio de 2015). Obtenido de <https://noticias.universia.es/vida-universitaria/noticia/2012/07/24/952730/10-plataformas-aprender-programacion.html>
- Carr, D. F. (16 de Abril de 2013). *Udemy Comes To Corporate Training*. Obtenido de <http://www.informationweek.com/software/udemy-comes-to-corporate-training/d/d-id/1109571?>
- Crespo, F. (02 de Agosto de 2017). *¿Qué es la industria 4.0?* Obtenido de <https://web.archive.org/web/20170811060206/https://blog.disruptiveangels.com/industria-4-0/>
- Empson, R. (7 de Diciembre de 2012). *Online Learning Marketplace Udemy Lands \$12M To Expand Its Course Catalog, Go Cross-Platform*. Obtenido de <https://techcrunch.com/2012/12/07/online-learning-marketplace-udemy-lands-12m-to-expand-its-course-catalog-go-cross-platform/>
- Fitzpatric, A. (12 de Febrero de 2016). *Udemy Thinks It's Cracked the Future of Online Education*. Obtenido de <https://time.com/4215787/udemy-dennis-yang/>
- Gallegos, R. (28 de Enero de 2017). *¿La demanda de programadores seguirá en aumento?* Obtenido de Empleos TI: <http://empleosti.la/blog/la-demanda-programadores-seguira-aumento/>
- González, A. (11 de Octubre de 2017). *La importancia en la vida diaria de aprender a programar*. Obtenido de news.microsoft.com: <https://news.microsoft.com/es-xl/features/la-importancia-la-vida-diaria-aprender-programar/>
- How Udemy got oversubscribed*. (10 de Septiembre de 2010). Obtenido de <https://venturehacks.com/udemy>
- IBM. (22 de Abril de 2014). *¿Qué es Ajax?* Obtenido de [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS8PJ7\\_9.6.1/com.ibm.etools.webtoolscore.doc/topics/cajax.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS8PJ7_9.6.1/com.ibm.etools.webtoolscore.doc/topics/cajax.html)
- Kolodny, L. (22 de Abril de 2014). *Udemy Appoints Dennis Yang CEO; Eren Bali Steps Aside to Lead Product*. Obtenido de <https://blogs.wsj.com/venturecapital/2014/04/22/udemy-appoints-dennis-yang-ceo-eren-bali-steps-aside-to-lead-product/>
- Lomas, N. (8 de Mayo de 2014). *Online Learning Marketplace Udemy Raises \$32M To Scale Up Internationally*. Obtenido de <https://techcrunch.com/2014/05/08/udemy-series-c/>
- Luis, A. d. (14 de Mayo de 2018). *¿Por qué es importante aprender a programar?* Obtenido de Agencia de Noticias San Luis: <http://agenciasanluis.com/notas/2018/05/14/por-que-es-importante-aprender-a-programar/>
- Microsoft. (s.f.). *¿Que es ASP.NET?* Obtenido de <https://dotnet.microsoft.com/learn/aspnet/what-is-aspnet>

- Microsoft. (13 de Marzo de 2017). *Procedimientos almacenados (motor de base de datos)*. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/relational-databases/stored-procedures/stored-procedures-database-engine?view=sql-server-2017>
- Microsoft. (18 de Marzo de 2019). *Información general sobre Visual Studio*. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/es-mx/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2019>
- Microsoft. (s.f.). *SQL SERVER 2019*. Obtenido de <https://www.microsoft.com/es-es/sql-server/sql-server-2019>
- Moodle. (s.f.). *Docs Moodle*. Obtenido de <https://docs.moodle.org/all/es/Antecedentes>
- Roush, W. (31 de Agosto de 2010). *Udemy Collects \$1 Million to Expand Casual Learning Platform*. Obtenido de <https://xconomy.com/san-francisco/2010/08/31/udemy-collects-1-million-to-expand-casual-learning-platform/>
- Sailors, J. (8 de Mayo de 2014). *Udemy raises \$32 million for online learning marketplace*. Obtenido de [https://www.bizjournals.com/sanfrancisco/morning\\_call/2014/05/udemy-raises-32-million-online-learning-norwest.html](https://www.bizjournals.com/sanfrancisco/morning_call/2014/05/udemy-raises-32-million-online-learning-norwest.html)
- Sánchez-García, J. E.-R.-H. (Diciembre de 2015). *Ra Ximhai*. Obtenido de ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS DE APRENDIZAJE DE LA PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS.: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=461/46142596021>
- Sawers, P. (2 de Junio de 2016). *Udemy raises \$60M from Naspers to grow its online education platform globally*. Obtenido de <https://venturebeat.com/2016/06/02/udemy-raises-60m-from-naspers-to-grow-its-online-education-platform-globally/>
- Tsotsis, A. (12 de Octubre de 2011). *Crowdsourced Learning Platform Udemy Raises \$3 Million From Lightbank And Others*. Obtenido de <https://techcrunch.com/2011/10/12/crowdsourced-academy-udemy-raises-3-million/>
- Udemy. (s.f.). *Eren Bali, CEO & Co-founder, Udemy*. Obtenido de <https://www.udemy.com/user/erenbali/>
- Vinuesa, P. (22 de Octubre de 2016). *CCG-UNAM*. Obtenido de [https://www.ccg.unam.mx/~vinuesa/R4biosciences/docs/Tema9\\_regresion.html](https://www.ccg.unam.mx/~vinuesa/R4biosciences/docs/Tema9_regresion.html)