



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado
Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática
Unidad de Posgrado

**Aporte metodológico para crear escenarios virtuales de
aprendizaje sobre dispositivos móviles basados en
teorías del aprendizaje**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Doctor en Ingeniería de
Sistemas e Informática

AUTOR

Diego Marcelo REINA HARO

ASESOR

Dra. Nora Bertha LA SERNA PALOMINO

Lima, Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

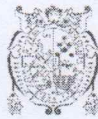
Referencia bibliográfica

Reina, D. (2026). *Aporte metodológico para crear escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles basados en teorías del aprendizaje*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Diego Marcelo Reina Haro
Tipo de documento de identidad	Cédula de identidad
Número de documento de identidad	EC/0602973109
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-7757-6919
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Nora Bertha La Serna Palomino.
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	07665297
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-4292-344X
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Hugo Froilán Vega Huerta
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06147737
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Luis Soto Soto
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	22409532
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Luzmila Elisa Pró Concepción
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08862360
Miembro del jurado 3	
Nombres y apellidos	José Alfredo Herrera Quispe
Tipo de documento	DNI

Número de documento de identidad	40362859
Datos de investigación	
Línea de investigación	C.0.3.18. Informática y Educación
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Laboratorio de Clases, Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo País: Ecuador Departamento: Riobamba Provincia: Chimborazo Distrito: Riobamba Latitud: -1.6520242982182594 Longitud: -78.64291370100925
Año o rango de años en que se realizó la investigación	marzo 2018 - febrero 2019
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería de sistemas y comunicaciones https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática
Vicedecanato de Investigación y Posgrado
Unidad de Posgrado

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
DOCTOR EN INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

A los cuatro (4) días del mes de setiembre de 2026, siendo las 11:00 am., se reunieron en el Auditorio Alfredo Celso Alva Bravo, el Jurado de Tesis conformado por los siguientes docentes:

Dr. Hugo Froilán Vega Huerta (Presidente)
Dr. Luis Soto Soto (Miembro)
Dra. Luzmila Elisa Pró Concepción (Miembro)
Dr. José Alfredo Herrera Quispe (Miembro)
Dra. Nora Bertha La Serna Palomino (Miembro Asesor)

Se inició la Sustentación invitando al candidato a Doctor **DIEGO MARCELO REINA HARO**, para que realice la exposición oral de la tesis para optar el Grado Académico de Doctor en Ingeniería de Sistemas e Informática, siendo la Tesis intitulada:

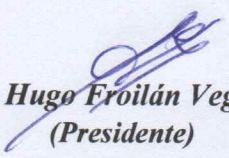
**“APORTE METODOLÓGICO PARA CREAR ESCENARIOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE
SOBRE DISPOSITIVOS MÓVILES BASADOS EN TEORÍAS DEL APRENDIZAJE”**

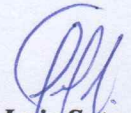
Concluida la exposición, los miembros del Jurado de Tesis procedieron a formular sus preguntas que fueron absueltas por el graduando; acto seguido se procedió a la evaluación correspondiente, habiendo obtenido la siguiente calificación:

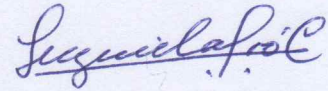
DECISIÓ (16) BUENO

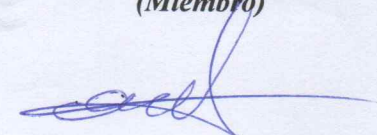
Por tanto, el presidente del Jurado, de acuerdo con el Reglamento General de Estudios de Posgrado, otorga al Magíster **DIEGO MARCELO REINA HARO** el Grado Académico de Doctor en Ingeniería de Sistemas e Informática.

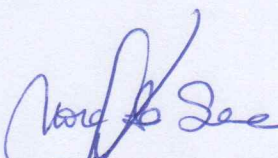
Siendo las 12:00 horas, el presidente del Jurado de Tesis, da por concluido el acto académico de Sustentación de Tesis.


Dr. Hugo Froilán Vega Huerta
(Presidente)


Dr. Luis Soto Soto
(Miembro)


Dra. Luzmila Elisa Pró Concepción
(Miembro)


Dr. José Alfredo Herrera Quispe
(Miembro)


Dra. Nora Bertha La Serna Palomino
(Miembro Asesor)



Anexo 1

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Nora Bertha La Serna Palomino en mi condición de asesor acreditado mediante Dictamen N° 118-UPG-FISI-2017 de la tesis, cuyo título es “Aporte Metodológico para Crear Escenarios Virtuales de Aprendizaje sobre Dispositivos Móviles Basados en Teorías del Aprendizaje”, presentado por el magíster Diego Marcelo Reina Haro para optar el grado Académico de Doctor en Ingeniería de Sistemas e Informática,

CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el 16 % de similitud, nivel PERMITIDO para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional**.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado Académico de Doctor en Ingeniería de Sistemas e Informática

Lima, 28 de agosto de 2026

Firma del Asesor

Nombres y Apellidos del asesor: Nora Bertha La Serna Palomino

DNI: 07665297

La vigencia del presente certificado corresponde a un período de noventa (90) días desde la fecha de su emisión; siempre que no haya observaciones en el texto durante el proceso de revisión por el jurado informante o surja alguna contingencia.

DEDICATORIA

- a) A mis padres Jorge y Hortensia
- b) A mis hijas Tatiana y Thábata

Ing. Diego Marcelo Reina Haro, Mgs.

Doctorante

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento a las Instituciones y personas por su apoyo en un proceso de superación e investigación para alcanzar el grado Doctoral, en especial a:

- Universidad Nacional Mayor San Marcos de Lima.
- Universidad Nacional del Chimborazo.
- Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Dra. Nora La Serna, tutora; por todo su apoyo en el proceso.
- Los docentes del programa doctoral y personal administrativo.

Ing. Diego Marcelo Reina Haro, Mgs.

Doctorante

INDICE GENERAL

AUTOR	I
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
LISTA DE FIGURAS	IX
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XIII
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 Situación Problemática	1
1.2 Formulación del Problema.....	2
1.2.1 Problema General	3
1.2.2 Problemas Específicos.....	3
1.3 Justificación Teórica.....	3
1.4 Justificación Práctica	4
1.5 Objetivos.....	5
1.5.1 Objetivo general	5
1.5.2 Objetivos específicos	5
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1 Marco filosófico o epistemológico de la Investigación	6
2.2 Antecedentes de investigación	6
2.2.1 Teorías del Aprendizaje	6
2.3 Revisión Sistemática de la literatura.....	17
2.3.1 Metodología para la Investigación.....	17
2.4 Antecedentes de la Investigación	23
2.4.1 Descripción General de las Metodologías, Marcos referenciales para la Implementación de proyectos m-learning.....	23
2.5 Bases Teórica	44
2.5.1. Ecosistema de los Dispositivos Móviles	44
CAPITULO III: METODOLOGÍA	65
3.1 Hipótesis General	65
3.2 Hipótesis Específicas.....	65
3.3 Identificación de Variables	65
3.3.1 Variable Independiente	65
3.3.2 Variable Dependiente.....	65
3.4 Operacionalización de Variables.....	66

3.5 Matriz de Consistencia	66
3.6 Enfoque, Tipo y Diseño de la Investigación	68
3.7 Unidad de Análisis	69
3.8 Población de Estudio	69
3.9 Tamaño de la Muestra	70
3.10 Técnicas de Recolección de Datos	70
3.11 Análisis e Interpretación de la Información	70
3.12 Limitaciones asociadas al tamaño muestral y potencia estadística.....	71
CAPITULO IV: APOORTE METODOLÓGICO	72
4.1 Aporte metodológico para crear escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles basados en teorías del aprendizaje	73
4.2 Descripción general de las fases que constituyen el aporte metodológico	75
4.3 Arquitectura de Conformación de Escenarios Virtuales de Aprendizaje m-learning...77	
4.4 Comparativa entre las metodologías investigadas y el aporte metodológico.....	81
CAPITULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	85
5.1 Validación del Aporte Metodológico	85
5.1.1 Desarrollo de la Validación mediante Método Delphi.....	85
5.1.2. Desarrollo de la Validación mediante Estadísticos Descriptivos	98
5.2 Aplicación del Aporte Metodológico “MEVAM” para la impartición de la Asignatura de Lenguajes de Programación II.....	99
5.3 Prueba de Hipótesis	137
5.3.1 Valoración de resultados.....	138
5.3.2 Interpretación de los Resultados de las Hipótesis.....	145
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	149
6.1. Conclusiones	149
6.2. Recomendaciones.....	150
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	151
ANEXOS	157

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Comparaciones entre los paradigmas Conductista y Cognitivista.....	10
Tabla 2: Comparación entre las Teorías de Aprendizaje.....	13
Tabla 3: Clasificación según corrientes, autores, objetivos y actividades.....	14
Tabla 4: Modelos y contextos de aprendizaje en el Mobile Learning.....	15
Tabla 5: Características de movilidad del Mobile Learning.....	16
Tabla 6: Tipos y Estilos de Educación.....	17
Tabla 7: Campos de Búsqueda Empleados en cada Base de Datos	19
Tabla 8: Número de Artículos Obtenidos.....	20
Tabla 9: Etapas del Prototipo Funcional de m-learning.....	31
Tabla 10: Lista de Fabricantes de Dispositivos Móviles.....	52
Tabla 11: Lista de Fabricantes de Procesadores para Dispositivos Móviles	53
Tabla 12: Lista de Periféricos para Equipos Móviles tipo Modding.....	54
Tabla 13: e-learning tradicional y el m-learning.....	58
Tabla 14: Operacionalización de variables.....	66
Tabla 15: Matriz de Consistencia.....	67
Tabla 16: Modelos y Metodologías e-learning y m-learning.....	72
Tabla 17: Fases del Aporte Metodológico para la implementación de m-learning.....	75
Tabla 18: Clasificación del Aspecto LMS.....	78
Tabla 19: Clasificación según corrientes, autores, objetivos y actividades.....	79
Tabla 20: Recurso con soporte para m-learning	80
Tabla 21: Cuadro Comparativo Metodologías Estudiadas y el Aporte Metodológico.....	82
Tabla 22: Perfiles a considerar para la selección de Expertos	86
Tabla 23: Selección de Expertos basados en los Perfiles Requerido	86
Tabla 24: Consideración para la conformación de encuesta/cuestionarios	88
Tabla 25: Valoración de Importancia ofrecida por el grupo de expertos	92
Tabla 26: Tendencia de Opinión y Factor predominante	92
Tabla 27: Valoración de Características	93
Tabla 28: Frecuencia Absoluta	93
Tabla 29: Frecuencia Acumulada	94
Tabla 30: Frecuencias Relativas o Probabilidad Acumuladas	94
Tabla 31: Puntos de Corte y Escalas de los Indicadores	96
Tabla 32: Puntos de Corte y Escalas de los Indicadores	96
Tabla 33: Análisis de Comunalidad	97
Tabla 34: Medida de Adecuación KMO y Prueba de Esfericidad de Bartlett.....	97
Tabla 35: Estadísticos de fiabilidad	97
Tabla 36: Estadísticos Descriptivos- Medidas de Tendencia y Dispersión.....	98
Tabla 37: Resultados del Análisis del Aporte Metodológico	99
Tabla 38: Dispositivos Móviles para m-learning.....	101
Tabla 39: Herramienta de Apoyo Virtual para m-learning.....	102
Tabla 40: Definición de actores para el proceso de enseñanza-aprendizaje.....	103
Tabla 41: Determinación de Problemas y Causas.....	104
Tabla 42: Determinación de Estrategias de respuesta frente a riesgo	104
Tabla 43: Entidades Ofertantes de Carrea	114
Tabla 44: Áreas de la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información.....	118

Tabla 45: Unidades/Tópicos que conforman la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información	119
Tabla 46: Plan Analíticos a nivel Macro - Programación II	122
Tabla 47: Estructura General del Plan Analítico/Silabo.....	122
Tabla 48: Teorías de Aprendizaje.	133
Tabla 49: Recursos Académicos basados en TIC con soporte en m-learning	134
Tabla 50: Ejecución de Encuestas.....	138
Tabla 51: Calificaciones aplicadas a los grupos de investigación	139
Tabla 52: Descriptivos Estadísticos	139
Tabla 53: Resultado de T.....	141
Tabla 54: Estadísticos descriptivos para ANCOVA	142
Tabla 55: Resultados de Valor estadístico F y Valor probabilidad P.....	143
Tabla 56: Resultados del ANCOVA	143
Tabla 57: Promedio de uso de Dispositivos Móviles (Recursos del Servidor).....	145

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Caja de Skinner	9
Figura 2. Paradigmas sobre el Conductismo y Cognitivismo.....	9
Figura 3. Círculo del Constructivismo.	11
Figura 4. El aprendizaje situado en comunidades sociales. Las cuatro dimensiones del aprendizaje situado.....	12
Figura 5: Fases de la Revisión Sistemática.....	18
Figura 6. Modelo conversacional para el uso efectivo de las tecnologías de aprendizaje.....	24
Figura 7. Modelo para el encuadre de aprendizaje móvil “MARCO o FRAME”.	26
Figura 8. Ciclo de tareas-artefactos.....	28
Figura 9. Modelo SAMR.....	29
Figura 10. Cuestiones para el diseño según el modelo SAMR.....	30
Figura 11. Arquitectura del Servicio de Educación Móvil.....	34
Figura 12. Modelo entidad relación de la Base de Datos.	34
Figura 13. Diagrama de Transición de Estados aplicativo dispositivo móvil.....	35
Figura 14. Diagrama de Interacción del Administrador de Contenidos.....	36
Figura 15. Ventana del Menú inicial sobre el dispositivo móvil.	37
Figura 16. Metodología “Rational Unified Process”.....	38
Figura 17. Metodología para el Desarrollo de Cursos en la Modalidad de M-learning a través de Mensajería Instantánea.	40
Figura 18. Capsulas de Información para Wooc.....	42
Figura 19. Estructura de Red GSM.....	47
Figura 20. Generaciones de los Dispositivos Móviles y las comunicaciones.....	49
Figura 21. Arquitectura General de un Dispositivo Móvil.	50
Figura 22. Arquitectura del Procesador en un Dispositivo Móvil.....	53
Figura 23. Tendencia de los sistemas operativos para dispositivos móviles.	57
Figura 24. Uso de dispositivos móviles en el 2022.....	57
Figura 25. Video Interactivo.....	61
Figura 26. Información gráfica mediante código de imágenes.....	62
Figura 27. Diagrama conceptual de un sistema de Realidad Aumentada.....	63
Figura 28. Fases del Aporte Metodológico para la implementación de m-learning	74
Figura 29. Arquitectura de Conformación (Escenario Virtual de Aprendizaje m-learning) ..	77
Figura 30. Organización de Cursos dirigidos a entornos móviles: por tema, por secciones, icónica, metafórica	81
Figura 31. Fases del Aporte Metodológico “MEVAM” para la creación de Escenarios Virtuales de Aprendizaje basados en m-learning.....	85
Figura 32. Plan ejecución de encuestas/cuestionario.	87
Figura 33. Lista de características del aporte metodológico por el grupo de expertos.....	91
Figura 34. Tabla de distribución estándar	95
Figura 35. Correspondencia de categorías cualitativas	96
Figura 36. Fases del Aporte Metodológico.....	100
Figura 37. Caso de Uso proceso Enseñanza-Aprendizaje m-learning	102
Figura 38. Malla Curricular - Carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación - parte 1 .	120
Figura 39. Malla Curricular - Carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación - parte 2 .	121
Figura 40. Estructura de Formato de Sílabo	123

Figura 41. Matriz Cumplimiento de Validación de Escenarios de Aprendizaje (Moodle) ..	130
Figura 42. Mapa de Navegabilidad de la propuesta de Desarrollo de la Aplicación Móvil .	135
Figura 43. Interfaz del App Móvil	135
Figura 44. Gráfica de Probabilidad – Calificación Metodología Presencial	140
Figura 45. Gráfica de Probabilidad – Calificación Metodología Virtual M-learning	140
Figura 46:Dashboard de Estadística de Uso de Recurso - Base de Datos de la App Móvil .	145

RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito elaborar un aporte metodológico para la creación de escenarios virtuales de aprendizaje mediados por dispositivos móviles, orientado a apoyar la implementación de proyectos de m-learning en instituciones que ofrecen servicios de formación en los niveles de educación primaria, secundaria, pregrado, posgrado y de más.

En una primera etapa se realizó un análisis comparativo de las principales propuestas, modelos y metodologías relacionadas con el aprendizaje móvil, a partir del cual se diseñó el aporte metodológico acompañado de un modelo para la conformación de aulas virtuales. Posteriormente, la propuesta fue sometida a un proceso de validación mediante el método empírico-analítico de criterio de 38 expertos, cuyos resultados fueron sistematizados y analizados utilizando el Método Delphi, variante de Puntos de Corte. Los resultados evidenciaron un alto nivel de consenso y aceptación respecto a la pertinencia, estructura y aplicabilidad del aporte metodológico para la implementación de proyectos de m-learning.

Como segunda fase, el aporte metodológico fue verificado mediante su aplicación en un escenario educativo real conformado por 37 estudiantes de la asignatura de programación II de la carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación de la Universidad Nacional de Chimborazo (en 2 periodos académicos consecutivos)., comparando los resultados obtenidos por estudiantes que participaron en una modalidad presencial tradicional (15) y estudiantes que utilizaron una modalidad virtual basada en m-learning (12). Para el análisis de los datos se emplearon pruebas de normalidad mediante el contraste de Anderson-Darling, estadísticos descriptivos, la prueba T de Student y un análisis de covarianza (ANCOVA), con el propósito de controlar el efecto de variables secundarias y realizar una comparación objetiva entre ambos grupos. Los resultados evidenciaron una tendencia favorable hacia la modalidad educativa basada en m-learning, el análisis de covarianza no mostró diferencias estadísticamente significativas entre ambas modalidades respecto al rendimiento académico.

Finalmente, el aporte metodológico constituye una alternativa metodológica viable para orientar la implementación de proyectos de m-learning, fortalecer la integración pedagógica de los dispositivos móviles y favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje, respaldado tanto por el consenso alcanzado mediante el uso del Método Delphi, como por los resultados obtenidos en su aplicación en un contexto educativo real.

Palabras Clave: Entorno virtual de aprendizaje, escenarios de aprendizaje, m-learning, gestión del conocimiento, recursos móviles, tecnologías de aprendizaje.

ABSTRACT

The purpose of this research was to develop a methodological contribution for creating mobile-mediated virtual learning environments, aimed at supporting the implementation of m-learning projects in institutions offering education at primary, secondary, undergraduate, and postgraduate levels, among others.

In the first stage, a comparative analysis of key proposals, models, and methodologies related to mobile learning was conducted; based on this, the methodological contribution was designed, accompanied by a model for structuring virtual classrooms. Subsequently, the proposal underwent a validation process using an empirical-analytical method based on the judgment of 38 experts; the results were systematized and analyzed using the Delphi Method (specifically, the cut-off point variant). The results demonstrated a high level of consensus and acceptance regarding the relevance, structure, and applicability of the methodological contribution for implementing m-learning projects.

In the second phase, the methodological contribution was verified through its application in a real educational setting involving 37 students from the Programming II course within the Systems and Computer Engineering program at the National University of Chimborazo (across two consecutive academic terms). Results were compared between students participating in a traditional face-to-face format (15) and those using a virtual, m-learning-based format (12). Data analysis employed normality tests (Anderson-Darling), descriptive statistics, the Student's t-test, and analysis of covariance (ANCOVA) to control for the effect of secondary variables and facilitate an objective comparison between the two groups. While the results showed a favorable trend toward the m-learning-based educational format, the analysis of covariance revealed no statistically significant differences between the two formats regarding academic performance.

Ultimately, this methodological contribution offers a viable alternative for guiding the implementation of m-learning projects, strengthening the pedagogical integration of mobile devices, and enhancing teaching-learning processes—supported both by the consensus reached via the Delphi Method and by the results obtained through its application in a real-world educational context.

Keywords: Virtual learning environment, learning scenarios, m-learning, knowledge management, mobile resources, learning technologies.

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Situación Problemática

La presente investigación se centra en la posibilidad de incorporar a la educación e-learning nuevas tecnologías de reforzamiento en los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante la inmersión de dispositivos móviles, esto permitirá la expansión significativa de participantes en los procesos educativos. El uso de dispositivos móviles presenta una nueva forma de llegar hacia los estudiantes y cumplir de manera exitosa los objetivos educacionales. El m-learning como se denomina a esta tendencia, no es más que el aprovechamiento de los dispositivos móviles con fines de aprendizaje, así como en algún momento lo fue la computadora para e-learning.

Con la finalidad de obtener grandes beneficios en el uso de este nuevo paradigma, se propone la creación del aporte metodológico que guíe y norme la correcta creación de escenarios virtuales de aprendizaje (EVA) con soporte en dispositivos móviles, el mismo que está apoyado en un modelo innovador que permitirá fijar y determinar aspectos, características, recursos, tecnologías, herramientas de gestión, actividades, procedimientos, y plataformas entre otros; a los que se le denomina ecosistema del m-learning. El mencionado aporte metodológico se apoya en las Teorías del Aprendizaje para garantizar la correcta adopción del m-learning con resultados de aprendizaje que puedan ser medibles o cuantificables a la hora de realizar las pruebas necesarias tanto en el ámbito del conocimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como en la adaptación al aprendizaje móvil o m-learning y aquellos dispositivos con los cuales se puede interactuar como herramientas de soporte.

Desde el 2011, se ha incrementado en nuestra sociedad el uso de reproductores multimedia con conexión WiFi, teléfonos inteligentes y tablet's con pantallas táctiles, entre otros. Por ello, los modelos de formación como Electronic Learning (e-learning), Mobile Learning (m-learning) y Blended Learning (b-learning), y la adaptación de los mismos en los procesos de aprendizaje se hace más evidente hoy día en las

Instituciones de Educación Superior (Velasco Cobos, Simbaña Gallardo, & Jaramillo Naranjo, 2020).

(Choez Baque, Quimis Zavala, & Zúñiga Delgado, 2023) definen a Mobile Learning: “cualquier acción educativa donde las tecnologías dominantes son móviles, nuestro concepto es un tipo de aprendizaje, puesto que aprender a través de un dispositivo móvil es más que una modalidad”, es una forma más de potenciar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Hoy en día, el uso del teléfono móvil (smartphone) es libre y las personas guían su comportamiento, pero como todo, debe haber ciertas normas de uso para poder sacar provecho de esta tecnología que se ha instalado en nuestras vidas. En países como Japón, España, Argentina, Italia e incluso en algunos estados norteamericanos se está pidiendo que se limite el uso de teléfonos móviles (smartphone) e incluso prohibir su uso en algunos centros educativos y de formación. Esto debido a que se señala, que cuando se usa de forma desordenada, sin guías y de forma arbitraria puede generar problemas al contexto escolar, interfiriendo y afectando el proceso de aprendizaje (Rodríguez Ceberio & Diaz Videla, 2019).

Sin embargo, usándolos adecuadamente los dispositivos móviles también son de interés educativo porque son parte de la familia de tecnologías móviles de la información y de la comunicación, lo que permite aprovechar para fines de aprendizaje una enorme cantidad de espacios. Adicionalmente, permite explorar las potencialidades de establecer redes de aprendizaje distribuido y de potenciar la comunicación. El valor pedagógico de estos dispositivos es creciente a medida que aumenta su uso. Además, estos dispositivos incrementan sus capacidades en tratar información multimedia, conectividad y procesamiento de la información. Se debe considerar que las personas, en promedio, gastan más del 50% de su tiempo fuera de su oficina o de la sala de clases (Choez Baque, Quimis Zavala, & Zúñiga Delgado, 2023).

1.2 Formulación del Problema

El uso desmedido del dispositivo móvil ha convertido a este instrumento en un objeto de distracción, el desconocimiento técnico en el uso y aplicación de recursos que

ofrece un dispositivo móvil a distorsionado las ventajas innumerables que podrían aportar como un instrumento de apoyo a la educación.

La ausencia o desconocimiento de una metodología, marco de trabajo o modelo que sirva de guía para la elaboración de Escenarios Virtuales de Aprendizaje sobre dispositivos móviles que ayuden a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La expansión y falta de integración en la mayoría de dispositivos móviles que podrían ser utilizados en beneficio de engrandecer los procesos de enseñanza-aprendizaje.

1.2.1 Problema General

¿De qué manera, la disposición de un aporte metodológico que este dirigido a la explotación de los beneficios de los dispositivos móviles en el ámbito de la educación permitirá mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, y la mejor adopción del m-learning como tendencia tecnológica educativa?

1.2.2 Problemas Específicos

- a) ¿De qué manera el análisis de las teorías de aprendizaje permite el uso efectivo de recursos m-learning, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje?
- b) ¿De qué manera la aplicación para la creación de escenarios virtuales sobre dispositivos móviles, basados en teorías del aprendizaje mejora los resultados de las calificaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje?
- c) ¿De qué manera la aplicación de escenarios virtuales, mejora el aprovechamiento de los dispositivos móviles como herramienta de apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje?

1.3 Justificación Teórica

El uso de un aporte metodológico que permita crear escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles apoyados en las Teorías de Aprendizaje; constituye una guía alternativa para la correcta implantación de proyectos de educación virtual apoyados en los dispositivos móvil.

La propuesta de un aporte metodológico está planteada con la visión de satisfacer la necesidad de elaborar una correcta ejecución de proyectos m-learning y por consecuencia cubrir la demanda de la adquisición de conocimientos a través de nuevas alternativas tecnológicas.

Además del aporte metodológico se presenta un esquema de distribución para una adecuada gestión, control y seguimiento de los procesos educativos que permitan la creación de espacios de educación virtual basados en dispositivos móviles.

El mencionado aporte metodológico tiene una fundamentación teórica y tecnológica actual construida a partir de la identificación de factores de éxito de casos o propuestas similares tanto a nivel nacional como internacional. De igual forma se ha considerado el estudio del ecosistema de los dispositivos móviles con la finalidad de cubrir todos los requerimientos necesarios para la correcta ejecución de proyectos del tipo m-learning.

Los principales beneficiarios del aporte metodológico son todos los participantes inmersos en este proceso como, por ejemplo: alumnos, profesores, técnicos, directivos, etc. Se deberán incluir también a aquellos que de alguna manera participan directa e indirectamente en el aprendizaje, tal como los son: desarrolladores, investigadores, programadores, etc.; debido a que todos y cada uno de los participantes forman en conjunto un verdadero ecosistema de generación y adquisición de conocimientos, la aplicación de dicha metodología favorecerá para conseguir eficiencia, efectividad, logros de aprendizaje, y una estabilidad tecnológica en el intercambio de actividades de enseñanza-aprendizaje.

1.4 Justificación Práctica

La presentación del aporte metodológico se fundamenta en la ausencia, falta de divulgación, desconocimiento y necesidad de un marco general que garantice la adopción con éxito de m-learning y, en consecuencia, mejore el proceso educativo, debido a que por una parte la promulgación de proyectos m-learning comenzó en el año 2012 y son prácticamente nuevas las necesidades surgidas por esta tendencia, y por otra parte la mayoría de técnicas, marcos, modelos y metodologías se basan en la tendencia predecesora e-learning, dejando en duda la correcta ejecución de proyectos m-learning. Este aporte metodológico pretende ser una alternativa a las tantas que se presentarán en los posteriores años debido a la proliferación de estudios que en la actualidad se están desarrollándose para cubrir la demanda de la nueva tendencia educativa llamada m-learning.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Elaborar un aporte metodológico basado en teorías del aprendizaje que permita crear escenarios virtuales sobre dispositivos móviles, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.5.2 Objetivos específicos

- a) Analizar las teorías de aprendizaje y orientar de manera efectiva el uso de recursos m-learning, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- b) Determinar los resultados de las calificaciones en la aplicación de la creación de escenarios virtuales sobre dispositivos móviles, basados en teorías del aprendizaje
- c) Determinar en la aplicación de escenarios virtuales, el aprovechamiento de los dispositivos móviles como herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco filosófico o epistemológico de la Investigación

En este estudio se pretende desarrollar los aspectos relacionados con el marco de referencia, es decir, recolectar la información necesaria para construir un estado del arte lo suficientemente robusto como para poder proponer un aporte metodológico acorde a los requerimientos actuales tanto de los centros educativos como de las Instituciones o Empresas que están dispuestas a incurrir en proyectos m-learning, se ha considerado la tecnología más actual, sus ventajas y limitaciones, así también como la administración, gestión y clasificación de recursos necesarios para una implementación y ejecución de proyectos del tipo m-learning.

Para llevar a cabo la etapa de investigación, se acudió a la realización de una revisión exhaustiva de la bibliografía relacionada con los siguientes temas.

- a) Teorías de Aprendizaje, historia, autores, clasificación, Fortalezas y debilidades, aplicaciones en la actualidad
- b) Estudio de Marcos, Modelos o Metodologías propuestos en relacionados a m-learning.
- c) Dispositivos Móviles, ecosistema general dirigido a la actualidad.

2.2 Antecedentes de investigación

2.2.1 Teorías del Aprendizaje

A continuación, se dará a conocer información acerca de las teorías de aprendizaje existentes y mostrar la relación entre las diferentes formas de adquisición y generación de conocimientos en el proceso de enseñanza-aprendizaje; de igual forma se intentó describir la vinculación con las diversas actividades ejecutadas por las tecnologías de la información y comunicación utilizadas en la actualidad por las instituciones educativas.

2.2.1.1 Análisis de las Teorías de Aprendizaje

El aprendizaje ha sido redefinido de numerosas formas por un sinnúmero de teóricos, investigadores y profesionales de la educación. Aunque no existe una definición universalmente aceptada, la mayoría presentan elementos comunes. La definición según (Abad Salgado, 2021) incorpora ideas principales como: *"El aprendizaje es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de una determinada manera, la cual resulta de la práctica o de alguna otra forma de experiencia"*.

La diferencia fundamental entre las teorías resalta más en la interpretación que en la definición. Estas diferencias se manifiestan alrededor de un cierto número de aspectos que fluyen desde cada perspectiva teórica, así pues (Moreno Delgado, 2021) enumera cinco preguntas que permiten distinguir cada teoría de aprendizaje de las demás:

- a) ¿Cómo ocurre el aprendizaje?
- b) ¿Cuáles factores influyen en el aprendizaje?
- c) ¿Cuál es el papel de la memoria?
- d) ¿Cómo ocurre la transferencia?
- e) ¿Cuáles tipos de aprendizaje se explican mejor con esta teoría?

2.2.1.2 Orígenes del Aprendizaje

Desde el punto de vista filosófico, es materia de la epistemología, estudiar el origen, la naturaleza, los límites y los métodos del conocimiento. ¿Cómo es, que sabemos?, ¿Como aprendemos algo nuevo?, ¿Cuál es la fuente del conocimiento? Racionalismo y Empirismo son 2 posiciones sobre el origen del aprendizaje y su relación con el medio; ambas, en diversos grados, son reconocibles en las teorías actuales (Rodríguez Zambrano, 2020).

Racionalismo

Se basa en el supuesto de que, el conocimiento proviene de la mente, sin la ayuda de los sentidos. Platón creía que los objetos físicos: casas, árboles, vehículos, etc., se revelan a los humanos a través de la vía sensorial. Por otro lado, internaliza ideas infiriendo y reflexionando sobre lo que se sabe. El hombre tiene ideas sobre el mundo que obtiene (descubre) pensando en él. Porque a través de la mente se obtienen ideas abstractas, capacidades intelectuales superiores. Sólo conoceremos

la verdadera naturaleza de las cosas que nos rodean cuando contemplemos la idea de las cosas (Echavarría Heras, Leal Ramírez , Calderón Aguilera, Montiel Arzate , & Rodríguez Reyes, 2023).

Empirismo:

Parte de la idea, de que la única fuente de conocimiento es la experiencia. Esta corriente empieza con Aristóteles (384-322 A.C.) que no trazó límites definidos entre mente y materia. Su filosofía del aprendizaje asienta que el mundo externo es la base de las impresiones de los sentidos para el hombre, impresiones que la mente toma (coherentes, estables). Ahora bien, no es posible descubrir las leyes de la naturaleza solo con ellas, sino por medio de la razón, que toma sus datos del entorno. Por el contrario de Platón, Aristóteles creía que las ideas no existen aparte del mundo externo y que este es la fuente de todo conocimiento (Roque Herrera, Tenelanda Lopez, Basantes Moscoso, & Erazo Parra, 2023).

Conductismo

Es una corriente de la psicología que se basa en el empleo de procedimientos estrictamente experimentales para estudiar el comportamiento observable (la conducta), considerando al entorno como una agrupación de "estímulos-respuestas". Este enfoque tiene sus raíces en el asociacionismo inglés, en el funcionalismo estadounidense y en la teoría evolucionista de Darwin (Posso Pacheco, Barba Miranda, & Otáñez Enríquez, 2020) pues dichas corrientes hacían hincapié en la concepción del individuo como un organismo que se adapta al medio. Entre los representantes más destacados se encuentran Watson y Skinner lo señala (Posso Pacheco, Barba Miranda, & Otáñez Enríquez, 2020). El conductismo (Posso Pacheco, Barba Miranda, & Otáñez Enríquez, 2020) funciona con éxito cuando se trata de adquirir conocimientos memorísticos que supongan niveles primarios de comprensión. Sin embargo, dicha repetición no garantiza que se vaya a asimilar la nueva conducta, solo su ejecución, desconoce cuándo deberá hacerlo y no podrá aplicar estos conocimientos al resto de conocimientos adquiridos previamente. Ver figura 1 respecto al aprendizaje por conducta.

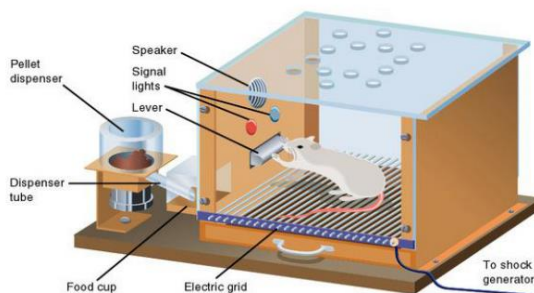


Figura 1. Caja de Skinner
Fuente (Pérez Álvarez, 2021)

Cognitivismo

Según Piaget en (Altez Ortiz, y otros, 2021) considera al ser humano como un organismo que realiza una actividad basada fundamentalmente en el procesamiento de la información. Así pues, se reconoce la importancia de cómo las personas organizan, filtran, codifican, categorizan y evalúan la información y la forma en que todas estas herramientas, estructuras o esquemas mentales son empleadas para acceder e interpretar la realidad, ver figura 2. Por tanto, según la teoría cognitiva “aprender” constituye la síntesis de la forma y el contenido recibido por las percepciones, las cuales actúan en forma relativa y personal en cada individuo y, además, se encuentran influenciadas por sus antecedentes, actitudes y motivaciones individuales. El aprendizaje a través de una visión cognitivista es mucho más que un simple cambio observable en el comportamiento.

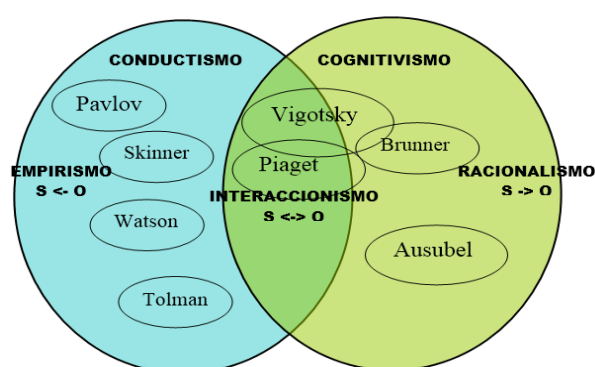


Figura 2. Paradigmas sobre el Conductismo y Cognitivismo
Fuente: (Patiño, 2018).

En la Tabla 1, se muestra una tabla comparativa entre los paradigmas conductistas y cognitivistas.

Tabla 1: Comparaciones entre los paradigmas Conductista y Cognitivista

	Paradigma Conductista	Paradigma Cognitivista
Representantes	Watson, Skinner, Thorndike, Pavlov, Tolman	Piaget, Bruner, Ausubel, Vigotsky
Surgimiento	1920. Surge como reacción a la psicología introspectiva	1950. Surge como respuesta a la teoría conductista
Objeto de Estudio	La conducta observable	Representaciones mentales (mapas cognitivos, estrategias)
Relación epistemológica	OBJETO ► SUJETO	OBJETO ◄ SUJETO
Características del Sujeto	a) Tabula rasa en el cual se imprimen los datos de la realidad. b) Es pasivo y reactivo	c) Posee estructuras previas que le permiten conocer d) Es activo y productor.
Conocimiento	El conocimiento es una copia de la realidad	El sujeto construye su propio conocimiento.
Protagonismo	Hay un protagonismo del ambiente (Objeto)	El Sujeto es protagonista del proceso de conocimiento
Otras Características	e) Base epistemológica en el Empirismo. f) Se usaba el Método Experimental: controlar las variables de la conducta para extraer las leyes o principios generales que la rigen. g) Anticonstructivista h) Asociacionista i) Todas las conductas humanas se explican en términos de asociaciones de elementos simples. j) Ambientalista: protagonismo en el objeto.	k) Se apoya en el Racionalismo. l) Se tomó como modelo de análisis de la mente a la Cibernética o "metáfora del ordenador": La mente recibe, organiza y almacena información de una forma análoga a una computadora. m) Es constructivista.

Fuente: (Patiño, 2018)

Constructivismo

El constructivismo, inspirada en la psicología constructivista, se basa en el hecho de que para que el aprendizaje tenga lugar, el conocimiento debe ser construido o reconstruido por el sujeto aprendiendo “haciendo”. Esto significa que el aprendizaje no es algo que se pueda transmitir. La idea principal es que el aprendizaje humano está estructurado, la mente humana desarrolla nuevos conocimientos basados en conocimientos previamente aprendidos. Una suposición básica es que las personas aprenden cuándo pueden controlar su aprendizaje y están al corriente del control que poseen, según Piaget, Vygotsky, Ausubel en (Bolaño Muñoz, 2020) . En la Figura 3, se observa las características y requerimientos necesarios para catalogar un aprendizaje como constructivista

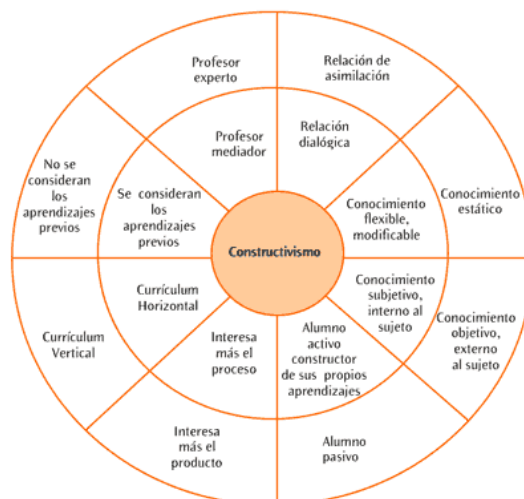


Figura 3. Círculo del Constructivismo.

Fuente: (Bolaño Muñoz, 2020)

Socioconstructivismo

El "Socioconstructivismo" es similar al "constructivismo" pero da gran importancia (como facilitadores de los aprendizajes) a las interacciones del estudiante con los profesores, compañeros y demás personas de su entorno; Esta corriente define que la construcción de conocimientos está articulada en lo social y la interacción entre las personas estableciéndose lo llamado "conflicto socio cognitivo". Aquí el estudiante es visto como un actor social y cultural. Él juega un rol en los escenarios sociales y culturales, creando una interdependencia sujeta a las transformaciones que se realizan con las demás personas (Castellaro & Peralta, 2020).

Aprendizaje Significativo

Es el proceso a través del cual, una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende. En el transcurso del aprendizaje significativo, el significado lógico del material de aprendizaje se transforma en significado psicológico para el sujeto. Para (Ausubel, 1963), el aprendizaje significativo es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento. La diferencia clave entre aprendizaje significativo y aprendizaje mecánico está en la capacidad de relación con la estructura cognitiva: no arbitraria y sustantiva versus arbitraria y literal (Baque-Reyes & Portilla-Faican, 2021).

Aprendizaje Situado

El aprendizaje situado, se basa al igual que otras teorías de la pedagogía laboral, en la importancia central de la experiencia laboral y la práctica activa en el impulso del aprendizaje y la comprensión, pero no destaca el componente individual del aprendizaje, sino el social. El aprendizaje situado se desarrolla en un contexto social y requiere ineludiblemente la pertenencia al mismo. Se fundamenta en los elementos de una comunidad de práctica, pertenencia, participación y praxis. Una comunidad de práctica puede ser un equipo de trabajo en una empresa, o cualquier grupo de personas con una actividad común, como un grupo musical o una comisión honorífica (López Ocampo, Álzate López, Echeverri Llano, & Domínguez Rojas, 2021).

En la figura 4, se observa las características del aprendizaje situado, así también como las dimensiones que contempla el aprender de esta manera particular.

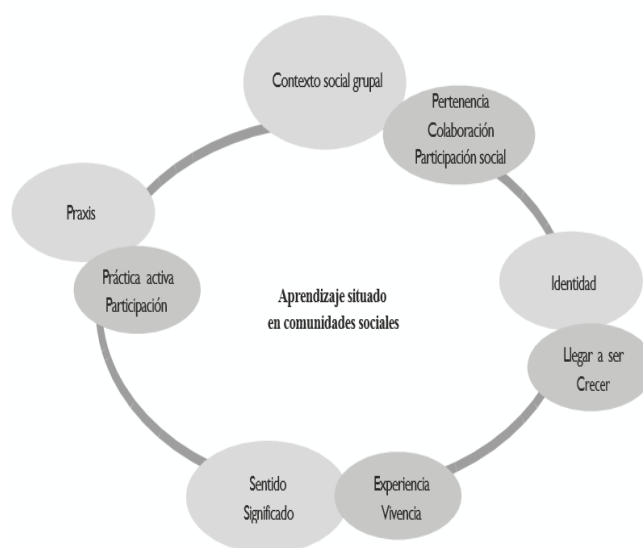


Figura 4. El aprendizaje situado en comunidades sociales. Las cuatro dimensiones del aprendizaje situado.

Fuente: (López Ocampo, Álzate López, Echeverri Llano, & Domínguez Rojas, 2021)

Conectivismo

El conductismo, el cognitivismo y el constructivismo son las tres grandes teorías de aprendizaje utilizadas más a menudo en la creación de ambientes instruccionales. Estas teorías, sin embargo, fueron desarrolladas en una época en la que el aprendizaje no había sido impactado por la tecnología según Siemens en

(Torres Ortiz & Barnabé Corrêa, 2020). En los últimos veinte años, la tecnología ha reorganizado la forma en la que vivimos, nos comunicamos y aprendemos. Las necesidades de aprendizaje y las teorías que describen los principios y procesos de aprendizaje, deben reflejar los ambientes sociales subyacentes.

El conectivismo es orientado por la comprensión que las decisiones están basadas en principios que cambian rápidamente. La habilidad de realizar distinciones entre la información importante y no importante resulta vital. También es crítica la habilidad de reconocer cuándo una nueva información altera un entorno basado en las decisiones tomadas anteriormente. En la Tabla 2, a continuación, se observa un análisis comparativo de las características más relevantes que distinguen a las teorías del aprendizaje antes mencionadas.

Tabla 2: Comparación entre las Teorías de Aprendizaje.

TEORIA	CONDUCTISMO	COGNITIVISMO	CONSTRUCTIVISMO	SOCIOCONSTRUCTIVISMO	APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	APRENDIZAJE SITUADO	CONECTIVISMO
Características	Estudio Objetivo de la Conducta Humana	Aprendizaje a partir de la experiencia	Explica la naturaleza del conocimiento humano	El conocimiento es una construcción del ser	Retención del aprendizaje necesario	Experiencia laboral y la práctica activa en la sociedad	Conectar conjuntos de información especializada
Representante	John Broadus Watson	Piaget y Vigotsky	Piaget y Drecoly	Vigotsky	Ausubel y Novak	Lave y Wenger	Siemens
Objetivos Educativos	Lograr respuestas ante un estímulo	Estimulación de estrategias por parte del alumno	Proceso Activo por parte del alumno	Desarrollo integral del humano	Enfrentarse a situaciones iguales o parecidas a la realidad	Participación en una actividad significativa	Administrar el conocimiento
Rol del Estudiante	El estudiante obedece	Participación activa en el proceso de aprendizaje	Construye su conocimiento	El alumno es responsable de su proceso de aprendizaje	Construye esquemas mentales de asimilación para abordar la realidad	Oportunidad de participar en una relación social	Mantener el flujo de información con otros grupos
Rol del Docente	Controla los estímulo	Adapta la enseñanza al alumno	Profesor como guía	Da pautas	Da a conocer Conceptos básico	Dirige y Coordina	Dar a conocer grupos o redes de información
Relación Docente-Alumno	Poco o nada Interactiva	Interacción positiva	Actitud colaborativa Docente-estudiante	Participativa Iteractiva	Relaciones sociales	Equipo de trabajo	Diseño de Ambientes de Aprendizaje
Criterios e Instrumentos de Evaluación	Evaluación Cuantitativa	Evaluación centrada en el proceso	Evaluación Continua	Dinámica	Dirigida	Hechos y Acciones	Factores de Innovación

Fuente: Elaboración propia

2.1.1.3. Relación de las Teorías de Aprendizaje con la educación mediada por dispositivos móviles.

En (Pascuas Rengifo, García Quintero, & Mercado Varela, Dispositivos móviles en la educación: tendencias e impacto para la innovación, 2020) se hace una clasificación de las actividades alrededor de las principales teorías y áreas del aprendizaje, relevantes al aprendizaje con dispositivos móviles. La tabla muestra dicha clasificación indicando la teoría, el autor más relevante en dicha corriente y las actividades de aprendizaje que pueden encajar en su ejecución. En la Tabla 3, se puede encontrar un resumen de todas las teorías de aprendizaje en relación a la educación mediada por las TIC's.

Tabla 3: Clasificación según corrientes, autores, objetivos y actividades.

Corriente	Autor	Objetivo	Actividades
Aprendizaje conductista	Skinner	Promover acciones visibles estímulo-respuesta, problema-solución	Presentación de material vía móvil Obtención de realimentación por móvil.
Aprendizaje Constructivista	Piaget	Construir nuevo conocimiento en base a conocimiento previo.	Realizar simulaciones interactivas y/o participativas.
Aprendizaje situacional	Lave	Aprender bajo actividades basadas en un contexto o cultura.	Aprendizaje basado en problema o casos Aprendizaje contextual* o ambiental (museos, trabajo de campo).
Aprendizaje Colaborativo	Vygotsky	Promover el aprendizaje a través de la interacción social.	Aprendizaje colaborativo, chats, foros soportados por Móvil.
Aprendizaje informal	Ausubel y Novak	Promover el aprendizaje fuera de la escuela y el currículo.	Actividades de soporte a episodios de aprendizaje accidental o intencional (trabajo, TV en la calle) Entornos de Aprendizaje Personal
Soporte a la enseñanza-aprendizaje	-	Dar soporte a las tareas del profesor y las acciones para la vida como estudiante.	- Organización de actividades o captura de material en diferentes medios electrónicos o multimedia.

Fuente: (Pascuas Rengifo, García Quintero, & Mercado Varela, Dispositivos móviles en la educación: tendencias e impacto para la innovación, 2020)

En la Tabla 4, se puede observar un resumen acerca de los modelos instruccionales que no son más que la adopción de una teoría de aprendizaje para la construcción

de una estructura más formal con la finalidad de ser adoptada en los procesos de enseñanza-aprendizaje, cada modelo ha sido concebido por la admisión de una teoría de aprendizaje en particular.

Tabla 4: Modelos y contextos de aprendizaje en el Mobile Learning.

Modelo o Contexto Instruccional	Descripción
MODELO CONDUCTUAL	Las aplicaciones se basan en la representación de problemas donde la solución este dirigida por elementos que aporten valor para la solución. También refuerzan el conocimiento presentado a través de retroalimentación.
MODELO CONSTRUCTIVISTA	El alumno construye su propio conocimiento basado en nuevas ideas y conocimientos previos, las aplicaciones móviles deberán de ofrecer esquemas de virtualización de contextos, y ofrecer herramientas que permitan administrar dicho conocimiento, así como métodos de búsqueda de información relevante al problema planteado.
MODELO SITUACIONAL	Similar al constructivista, difiere en que los escenarios presentados al alumno, son reales. Las aplicaciones móviles deben ser capaces de detectar el contexto donde estén inmersos y presentar información ad-hoc dependiendo de la situación, lugar o tiempo donde se encuentre el alumno.
MODELO COLABORATIVO	Utiliza las tecnologías móviles para ofrecer mecanismos de interacciones entre los involucrados en el proceso, donde se resaltan los medios utilizados para comunicarse entre sí, y utilizando mecanismos de coordinación de tareas o grupos, sin implicar un sustituto a las interacciones hombre-máquina.
CONTEXTO DE APRENDIZAJE INFORMAL	Las aplicaciones móviles ofrecen vías para adquirir conocimiento en un esquema más libre, en donde las actividades no necesariamente dependen de un currículo y generalmente se dan fuera de clase. Es un aprendizaje incrustado en el espacio y situaciones personales del alumno.
CONTEXTO DE APRENDIZAJE ASISTIDO	La tecnología móvil toma un papel fundamental en la coordinación del alumno y los recursos que se le proporcionan, así como ofrecer canales de retroalimentación y control para el profesor.

Fuente: Adaptado de (Pascuas Rengifo, Garcia Quintero, & Mercado Varela, Dispositivos móviles en la educación: tendencias e impacto para la innovación,

2020)

El mobile learning, es una experiencia combinada sobre cinco ejes fundamentales: movilidad en el espacio físico, movilidad de la tecnología, movilidad en un espacio conceptual a partir de un interés personal que evoluciona, movilidad en el espacio social en las distintas dimensiones sociales en las que nos movemos, y finalmente, aprendizaje disperso en el tiempo, como un proceso acumulativo que recoge gran variedad de experiencias en contextos formales e informales (Velasco Cobos, Simbaña Gallardo, & Jaramillo Naranjo, 2020). En la Tabla 5, se aprecia las características de la movilidad a la que hace referencia la experiencia en el ámbito mobile learning.

Tabla 5: Características de movilidad del Mobile Learning.

Característica de movilidad	Descripción
ESPACIO FÍSICO	El aprendizaje no está unido a un espacio físico concreto. Las tecnologías móviles, nos permiten soltar amarras en el espacio físico
DISPOSITIVO MÓVIL	Portabilidad de los dispositivos: Teléfonos, PDA, portátiles. Acceso a informaciones y recursos en cualquier espacio y momento a través de redes digitales móviles: Wireless
ESPACIO CONCEPTUAL	El aprendizaje parte de un interés personal y que avanza y se modifica en función de intereses personales y curiosidad.
CONTEXTO SOCIAL	El aprendizaje se da en los diferentes contextos sociales en los que se participa: familia, trabajo, escuela
DISPERSIÓN EN EL TIEMPO	El aprendizaje es un proceso acumulativo que recoge gran variedad de experiencias en contextos formales e informales a lo largo del tiempo

Fuente: (Velasco Cobos, Simbaña Gallardo, & Jaramillo Naranjo, 2020)

En particular los teléfonos móviles también son de interés educativo porque son

parte de la familia de tecnologías móviles de la información y de la comunicación. Esto permite aprovechar para fines de aprendizaje una enorme cantidad de espacios y no solamente la escuela y el espacio físico.

A continuación, en la Tabla 6, se muestra la clasificación de la Educación según su Estilo de Educación y Tipos de Educación existentes en la actualidad; además trata de situar las áreas comúnmente más aplicadas en los diferentes centros de estudio.

Tabla 6: Tipos y Estilos de Educación.

ESTILOS DE EDUCACIÓN		TIPO DE EDUCACIÓN															
		FORMAL			NO FORMAL			INFORMAL									
PRESENCIAL		PROFESIONAL	ESPECIALIZACIÓN	TECNICA	TECNOLOGICA	CURSO	TALLER	DIPLOMADO	SEMINARIO	REUNIÓN							
SEMIPRESENCIAL																	
A DISTANCIA	FISICA																
	VIRTUAL																
											SESIÓN						
											CONVERSACIÓN						

Fuente: Elaboración propia

2.3 Revisión Sistemática de la literatura

2.3.1 Metodología para la Investigación

Un proyecto de Mobile learning, puede tomar varias formas, usar una plataforma u otra, tener un enfoque más centrado en los contenidos de los profesores o en las actividades de los alumnos, etc. Este tipo de decisiones deben encajarse dentro de un modelo concreto, que será aquel que mejor se adapte a las necesidades educativas específicas del proyecto de acuerdo a una propuesta metodológica. No hay una referencia única que sea válida para todos los contextos, pero sí ayuda disponer de modelos teóricos que hayan contemplado su implementación. En este sentido este estudio se determinaría como mixta (cualitativa y cuantitativa)

2.3.1 Desarrollo de la Metodología de la Investigación

Las bibliotecas, las bases de datos y el internet son escenarios de búsqueda de información para la elaboración de estados del arte. Los criterios básicos de búsqueda se expresan, en palabras claves o prompts, cuya combinación permite la identificación de fuentes, artículos y documentos. La organización actual de estos escenarios ofrece posibilidades muy dinámicas para el manejo de criterios de

selección: términos de búsqueda apropiadas o palabras claves, la consulta a expertos. Por tanto, para iniciar con nuestra investigación, se utilizó las directrices de Kitchenham (Mera Macías, Barreiro Vera, Bermúdez Cevallos, Cedeño Zambrano, & Vera Vélez, 2020), cuyo procedimiento expone 3 fases: planificación, conducción y reporte de la revisión, como lo muestra la figura 5 a continuación.

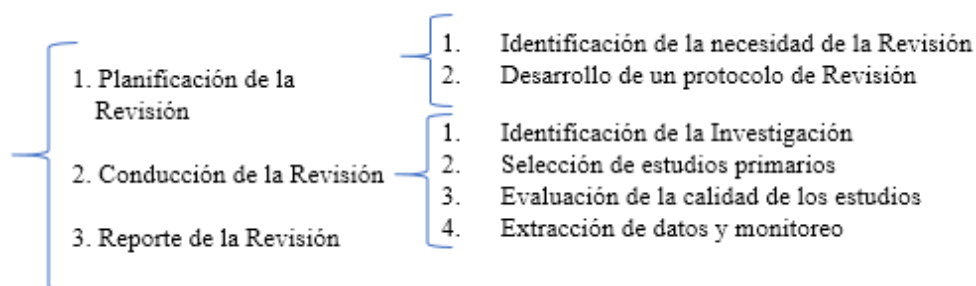


Figura 5: Fases de la Revisión Sistemática

Fuente: (Mera Macías, Barreiro Vera, Bermúdez Cevallos, Cedeño Zambrano, & Vera Vélez, 2020)

1). Planificación de la Revisión

1.1). Identificación de la necesidad de la Revisión

En este primer punto de la primera fase, establece las preguntas de investigación con la finalidad de definir un protocolo de revisión más preciso en la información recabada. Las preguntas de investigación generadas para la investigación son las siguientes: a) ¿Qué aspectos (técnicos y tecnológicos) han sido cubiertos por las diferentes metodologías para la aplicación de e-learning o m-learning? ?, b) ¿Qué actividades (docente-estudiante) son las que más destacan en las metodologías para la aplicación de e-learning o m-learning?, c) ¿Qué factores (herramientas, instrumentos, aplicaciones) influyen en la conformación de las metodologías para la aplicación de e-learning o m-learning?

1.2). Desarrollo de un Protocolo de Revisión

La búsqueda sistemática se inició con la identificación de las palabras claves y los términos de búsqueda que fueron construidos a partir de las preguntas de investigación, se realizó inicialmente una búsqueda tradicional, a partir de la cual se obtuvieron algunos artículos, que fueron estudiados para determinar los términos de búsqueda más apropiados, los términos de búsqueda empleados

fueron: “m-learning”, “Metodología para m-learning”, “Implementación m-learning” y “Educación Móvil”, perteneciente al área temática “Educación con TIC’s”. Como siguiente paso en nuestra búsqueda sistemática, se consideró el uso de las siguientes bases de datos electrónicas: Dialnet, ACM Digital Library, IEEE Xplore, SpringerLink, Science Direct y Scopus. La Tabla 7, a continuación, presenta las bases de datos electrónicas consideradas y los campos donde se aplicaron los términos de búsqueda; cabe señalar, que los campos para realizar la búsqueda no eran siempre los mismos, dependían de las opciones que brindaba cada base de datos, los campos “Abstract” y “Title” fueron comunes a todas las bases de datos.

Tabla 7: Campos de Búsqueda Empleados en cada Base de Datos

BBDD	Campos de Búsqueda
Dialnet	“Abstract”, “Title”, “Index Terms”
ACM Digital Library	“Abstract”, “Title”, “Index Terms”
IEEE Xplore	“Abstract”, “Title”, “Index Terms”
SpringerLink	“Abstract”, “Title”, “All Text”, “All Text ó Abstract”
Science Direct	“Abstract”, “Title”, “Keywords”, “Abstract ó Title ó Keywords”
Scopus	“Article Title ó Abstract ó Keywords”

Fuente: Elaboración propia

2). *Conducción de la Revisión*

2.1). Identificación de la Investigación

Según el número de artículos obtenidos y usando una heurística se determinó el campo que sería usado finalmente en la búsqueda sistemática. La heurística dependía de número total de artículos y la diferencia entre cada campo de búsqueda “Abstract”, “Title”, “Keywords”, “All Text” y algunas combinaciones entre sí; en la Tabla 8, se puede apreciar el campo de búsqueda seleccionado para cada base de datos.

Tabla 8: Número de Artículos Obtenidos

BD	Términos, Palabras Claves	CATEGORIZACIÓN			
		Encont.	PreSelec.	Selecc.	Promet.
DIALNET	M-learning	24	5	1	0
	Metodología M-learning	5	1	1	1
	Implementación M-learning	4	1	1	1
	Educación Móvil	927	2	1	0
ACM	M-learning	22	3	2	0
	Methodology M-learning	3	1	1	0
	Implementation M-learning	0	1	1	1
	Mobile Education	1358	3	1	0
IEEE	M-learning	69	9	2	0
	Methodology M-learning	31	2	1	1
	Implementation M-learning	15	1	1	0
	Mobile Education	5881	2	1	0
SPRINGER	M-learning	30	4	2	0
	Methodology M-learning	10	2	1	1
	Implementation M-learning	10	2	1	0
	Mobile Education	10714	2	1	0
SCIENCE	M-learning	631	6	1	0
	Methodology M-learning	221	3	1	0
	Implementation M-learning	427	2	1	1
	Mobile Education	64627	3	1	0
SCOPUS	M-learning	111	4	2	0
	Methodology M-learning	9	1	1	0
	Implementation M-learning	10	1	1	1
	Mobile Education	23000	2	1	0

Fuente: Elaboración Propia

2.2). Selección de Estudios Primarios

A la totalidad de artículos localizados se les denominó **Encontrados**; de estos artículos, aquellos que presentaban información sobre el *Proceso de Desarrollo de proyectos M-learning* tanto en campos como *Title*, *Abstract* y *Keywords* fueron catalogados como **Preseleccionados**; por consiguiente, se procedió a eliminar aquellos artículos que pudiesen estar repetidos en las BBDD, a este grupo se los llamo **Seleccionados**. Para cada uno de los artículos pertenecientes al grupo Seleccionados, se leyó el resumen, la introducción y se realizó un skimming (lectura rápida del artículo) general para determinar si describía o no el proceso de

desarrollo de proyectos m-learning, así se conformó el grupo denominado *Prometedores*.

2.3). Evaluación de la Calidad de los Estudios

Finalmente, con el grupo de artículo llamados Prometedores se estudió para determinar si responden o no a las preguntas de investigación planteada al inicio del proceso de búsqueda sistemática; por otra parte, también se analizó la bibliografía con el fin de concatenar información extra que pudiese servir para responder las preguntas de investigación. La Tabla 8 antes mostrada, muestra el resultado de los artículos obtenidos en este proceso.

2.4). Extracción de Datos y Monitoreo

El proceso descrito anteriormente supuso un gran esfuerzo y una inversión considerable de tiempo. Se consideraron 6 bases de datos electrónicas y para cada una se examinaron 4 términos de búsqueda, considerando al menos 5 posibles campos de búsqueda interna, obteniendo un total de 20 búsquedas diferentes. Estas búsquedas generaron 108.139 artículos sobre los que se aplicó el proceso definido anteriormente, para finalmente obtener 7 artículos cuyo contenido expresa el proceso y desarrollo de proyectos m-learning, y por tal motivo serían idóneos de considerar para responder las preguntas de investigación planteadas.

La revisión de los recursos encontrados, así como el análisis de los mismos nos permitió tener una visión más clara de la identificación de los principales objetivos relacionados directamente con las Metodologías para m-learning.

3). Reporte de la Revisión

Las investigaciones realizadas acerca de las Metodologías existentes para implementar m-learning, permitió evidenciar que son escasos los estudios o que existe una falta de difusión acerca de este tema debido principalmente a que sus inicios no datan más allá del año 2007, y si se considera la aparición de los smartphones en el año 2010, esta área de investigación se convierte en el centro de atención para esta nueva década.

El término para el criterio de búsqueda “*Educación Móvil*” hace referencia de manera general a la forma de como transmitir conocimientos de manera descentralizada de cualquier medio o aparato electrónico, por lo que estos

documentos quedan descartados de nuestra investigación. Tampoco se han generado todavía suficientes tesis doctorales al respecto, aunque probablemente éste sea una tendencia que se vea invertida en los próximos años; por lo que también se descarta este tipo de recurso.

En general, las líneas de investigación sobre el uso de m-learning y la forma de cómo implementarlo se ven expresados en términos de experimentación, pruebas sobre la marcha y sobre todo en la adopción de metodologías directamente relacionadas con la tendencia antecesora como lo es el *e-learning*, esto se nota dado que en muchos casos se está tratando de realizar migraciones u adopciones de aquellas metodologías que alguna vez sirvieron en *e-learning*. Aunque, se han localizado algunas propuestas experimentales de índole general, innovadoras para la nueva tendencia, sin embargo, su alcance se limita a la única inmersión del instrumento mismo que interviene en m-learning, es decir los dispositivos móviles.

Es así pues, se destacan las siguientes metodologías que pueden ser consideradas para la adopción e implementación de m-learning: Modelo conversacional para el uso efectivo de las tecnologías de aprendizaje, Modelo para el encuadre de aprendizaje móvil “MARCO o FRAME”, Ciclo de tareas-artefactos (Task-artifact), Modelo SAMR, Prototipo Funcional de m-learning para Cursos Virtuales, Metodología “Rational Unified Process” (RUP) (Proceso Racional Unificado) para la implementación del Mobile learning y la Metodología para el Desarrollo de Cursos en la Modalidad de m-learning a través de Mensajería Instantánea.

La relevancia de este tema es fundamental debido a que actualmente existen muchos proyectos m-learning que se están realizando en todo el mundo. Por ello, se considera necesario dar a conocer y analizar las metodologías que se han utilizado para determinar de alguna manera las ventajas y limitaciones de dichas metodologías experimentales planteadas, y poder plantear alternativas o mejoras a las mismos.

2.4 Antecedentes de la Investigación

2.4.1 Descripción General de las Metodologías, Marcos referenciales para la Implementación de proyectos m-learning.

2.4.1.1 Modelo conversacional para el uso efectivo de las tecnologías de aprendizaje.

(Esteban Alonso, 2023) afirma que hay cuatro aspectos principales del proceso de enseñanza-aprendizaje. Este marco puede considerar tanto la teoría del aprendizaje y un marco práctico para el diseño de entornos educativos. Por lo tanto, la educación superior, de acuerdo con (Esteban Alonso, 2023) es mucho acertada para la adquisición de "formas de ver el mundo". Asociando estrategias pedagógicas con diferentes formas de comunicación y usando actividades mentales asociadas como: Discusión, la adaptación, la interacción, reflexión.

(Esteban Alonso, 2023) el patrón de la conversación tiene que ser:

- a) El profesor puede establecer el objetivo de tareas
- b) El profesor puede describir su concepción del sujeto (o ese aspecto de ella que se enseña)
- c) El alumno puede describir su concepción de la misma
- d) El profesor puede volver a describir a la luz de la concepción o de la acción del Aprendiz
- e) El alumno puede volver a describir a la luz de re-descripción del profesor o la acción de Aprendiz
- f) El profesor puede adaptar el objetivo de tareas a la luz de la descripción o la acción

Esto requiere las siguientes características del sistema de enseñanza-aprendizaje.

- a) El profesor puede establecer el objetivo de tareas
- b) El alumno puede actuar para lograr el objetivo de tareas
- c) El profesor puede "configurar el mundo" (es decir, controlar el ambiente de aprendizaje) para dar retroalimentación intrínseca en acciones
- d) El estudiante puede modificar su acción a la luz de la retroalimentación

- e) El estudiante puede modificar su acción a la luz de la descripción que el profesor o su re-descripción (del alumno)
- f) El alumno puede reflexionar sobre la interacción de modificar re-descripción
- g) El profesor puede reflexionar sobre la acción del Aprendiz de modificar re-descripción.

En la figura 6, se observa la relación existente entre el docente y el estudiante, en el nivel "más bajo"; el estudiante está involucrado en el comportamiento orientado a metas de tratar de dominar el tema de aprendizaje, mientras que el profesor proporciona el entorno experiencial en el que esto puede suceder, incluyendo la gestión de la clase o el tutorial, el establecimiento de las pruebas, la entrega de los recursos, etc. Como esto sucede, el profesor y el alumno están comprometidos en una conversación al respecto, el intercambio de sus representaciones de la materia, y su experiencia en el nivel inferior, y la adaptación de cada uno a la otra. Este proceso de hablar acerca de lo que está haciendo es una reflexión, y la modificación de lo que está haciendo a la luz es la adaptación.



Figura 6. Modelo conversacional para el uso efectivo de las tecnologías de aprendizaje.

Fuente: (Esteban Alonso, 2023)

El Marco de (Esteban Alonso, 2023) incluye cuatro componentes importantes:

- 1) Conceptos del profesor
- 2) Ambiente de aprendizaje construida del Maestro
- 3) Conceptos del alumno

- 4) Las acciones específicas de los Estudiantes (relacionadas con tareas de aprendizaje).

Cada escenario pedagógico (más grande) debe incluir los cuatro tipos de actividades (formas de comunicación) que resultan en 8 clases de "flujos" en el modelo.

Discusión

- 1) Entre el profesor y el alumno
- 2) Concepción de profesores y alumnos debe ser accesible
- 3) Ambos deben ponerse de acuerdo sobre los objetivos de aprendizaje

Adaptación

- 1) De las acciones de los alumnos y del entorno construido del profesor.
- 2) Profesor debe adaptar los objetivos en cuanto a las concepciones existentes
- 3) Estudiantes deben integrar la retroalimentación y vincularlo a sus propias concepciones

Interacción

- 1) Entre el alumno y el entorno definido por el profesor
- 2) Profesor debe "adaptarse a mundo", es decir, crear un entorno adaptado a la tarea de aprendizaje dada al alumno
- 3) Maestro debe centrarse en el apoyo a la tarea y dar retroalimentación apropiada para el alumno.

Reflexión

- 1) Del desempeño del alumno por el profesor y el alumno
- 2) Maestro debe apoyar al alumno para revisar sus concepciones y adaptar la tarea a las necesidades de aprendizaje
- 3) Los alumnos deben reflexionar con todas las etapas del proceso de aprendizaje (conceptos iniciales, las tareas, los objetivos, la retroalimentación)

El único uso de la tecnología que puede cumplir con estos objetivos es la "simulación tutorial multimedia", que se caracteriza en términos de aprendizaje por descubrimiento guiado. Su esquema se basa en la formación de un ambiente rico en información en la que el estudiante tiene el control en el descubrimiento de conocimiento, pero el descubrimiento es compatible y andamiaje para las funciones de orientación adicionales (Esteban Alonso, 2023) que proporcionan

apoyo y retroalimentación para el aprendizaje posterior. Estas funciones son análogas a la dirección técnica y el andamio en momentos críticos propuestos en la Teoría de la cognición situada".

2.4.1.2 Modelo para el encuadre de aprendizaje móvil "MARCO o FRAME"

El modelo cuyo nombre es "MARCO o FRAME" en inglés, para el Análisis Racional de Educación Móvil, Básicamente es una heurística (mezcla de estrategias cognitivas); es decir, es una herramienta, como un lente, que permite a alguien examinar críticamente un determinado fenómeno. El modelo se puede aplicar a todo tipo de tecnología (Reina Haro & La Serna Palomino, 2020).

El Modelo de nombre MARCO o modelo para el encuadre del aprendizaje móvil es un diagrama de Venn compuesto por tres círculos superpuestos como se ve en la figura 7:



Figura 7. Modelo para el encuadre de aprendizaje móvil "MARCO o FRAME".

Fuente: Koole

Los círculos representan las características del dispositivo, el alumno y lo social. El aspecto del dispositivo (Device Aspect) tiene en cuenta las características físicas, capacidades de entrada y salida, de almacenamiento de archivos y recuperación, velocidad del procesador, y las tasas de error. El Aspecto de Estudiantes (Learner Aspect) se centra en las características de un individuo, tales como el conocimiento previo, antecedentes personales, la memoria, las emociones, los estilos de aprendizaje (si se suscribe a la creencia en los estilos de aprendizaje), y la capacidad de transferir las habilidades y conocimientos de un contexto. El Aspecto Social (Social Aspect) tiene en cuenta los procesos de conversación y la cooperación, el intercambio de signos y símbolos, así como las creencias y los valores sociales y culturales (Reina Haro & La Serna Palomino, 2020).

Cuando estos aspectos se solapan entre sí, se comienza a ver novedades interesantes. Como cuando el alumno entra en contacto con un dispositivo según el dispositivo aparece la Usabilidad (Device Usability), se puede considerar elementos como la portabilidad, la disponibilidad de información, el confort psicológico, y la satisfacción con la estética y la funcionalidad.

Cuando la Tecnología se solapa con lo Social aparece (Social Technology) que nos cuenta cómo la gente, como una colección, interactúan con la tecnología. Así, se puede considerar los medios de networking, conectividad entre los sistemas y herramientas de colaboración.

Finalmente, con la interacción del alumno con lo social genera (Interaction Learning), lo que viene a la vista es cómo un individuo que está influenciado por el colectivo. Aquí es donde, se puede considerar las ideas constructivistas y construccionistas como el tipo de interacción, la cognición situada, y las comunidades de aprendizaje.

En el centro del modelo, los aspectos e intersecciones nos informan de la naturaleza del contexto de aprendizaje. Este es el punto en el que se debe considerar la mediación, acceso a la información y la selección, y la navegación para el conocimiento.

2.4.1.3 Ciclo de tareas-artefactos (Task-artifact)

El ciclo de la tarea-artefacto capta la idea de que las tareas y artefactos coevolucionan (Jiménez, 2022). La relación cíclica entre los dos puede ser descrito como lo siguiente:

- 1) Una tarea dada establece los requisitos para el diseño de un artefacto para ayudar a un individuo realizar la tarea.
- 2) El artefacto resultante, a su vez, crea nuevas posibilidades o plantean nuevas limitaciones en el desempeño de la tarea.

Estas posibilidades y / o limitaciones a menudo sugieren una revisión de la tarea original para el que fue hecho el artefacto.

La nueva tarea establece nuevos requisitos para el nuevo diseño del artefacto y así sucesivamente. El ciclo de tarea artefacto, es un proceso iterativo de desarrollo continuo, mutuamente dependientes entre la tarea y el artefacto, un proceso que

nunca va a llegar a un estado óptimo. En la figura 8, se observa la relación cíclica entre las tareas y el artefacto, mientras existan nuevas posibilidades en una tarea específica, existirán también nuevos requerimientos para la creación de un nuevo artefacto.

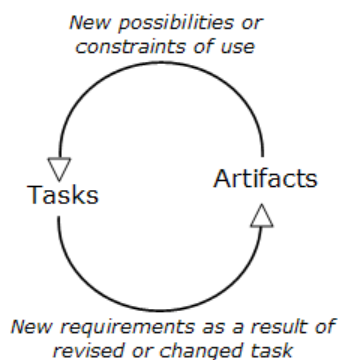


Figura 8. Ciclo de tareas-artefactos.

Fuente: (Jiménez, 2022)

No sólo el propio artefacto, como lo sugiere el ciclo de la tarea-artefacto, cambia la tarea para la que fue diseñado para hacerle frente, pero también tiene que adaptarse a otros cambios en el contexto del uso. Las organizaciones están evolucionando continuamente frente a las circunstancias cambiantes y donde las personas están también involucradas, hay una constante negociación y renegociación de sentido, los procesos de trabajo, las identidades, etc.

2.4.1.4 Modelo SAMR

Plantearse la coexistencia de los nuevos medios tecnológicos con métodos tradicionales de aprendizaje es un error. Plantearse el uso de elementos analógicos que, coexistan a su vez, con elementos digitales de última generación está demostrando ser un modelo fallido a todos los niveles. Es por ello que el modelo SAMR puede ayudar a realizar el cambio de unos modelos sin tecnología hasta llegar a la modelización educativa con las potencialidades de las nuevas tecnologías.

Un modelo postulado por el Dr. Rubén D. Puentedura que indica el cambio en los modelos metodológicos en cuatro diferentes niveles de integración de la tecnología. Unos niveles, que van desde la simple sustitución hasta llegar a una redefinición del modelo. Una redefinición que permite realizar nuevas tareas que, antes de integrar la tecnología, resultaban impensables; las fases son: sustitución,

mejora, modificación y redefinición (En inglés: Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition - SAMR) (Jiménez, 2022).

Los cuatro niveles se dividen en dos capas, según suponga una mejora o una transformación de la actividad del alumnado. Se podría representar mediante el siguiente esquema como lo muestra la figura 9.



Figura 9. Modelo SAMR.

Fuente: (Jiménez, 2022)

Las dos primeras etapas del modelo van destinadas a realizar un cambio creciente. Un cambio, que sigue basándose en modelos metodológicos previos a la introducción de las nuevas tecnologías. Un cambio formado por dos etapas:

- 1) *Sustitución*, donde las nuevas tecnologías se usan sólo a nivel de herramientas. En esta etapa el docente no realiza ningún cambio metodológico.
- 2) *Aumentación*, donde se potencia un efecto que aumenta el uso de la herramienta respecto a la metodología tradicional. En este caso, la herramienta permite ir más allá (no en nuevos métodos, pero sí en potencialidades) que antes de ser utilizada. Una vez realizada la sustitución y, posterior aumento de la eficacia de la herramienta, es cuando realmente se da la “transformación” en las metodologías. Una transformación caracterizada por ser realizada en dos pasos (que, muchas veces se realizan de forma simultánea):
- 3) *Modificación*, donde se produce un rediseño de tareas para adaptarse a los nuevos medios de que se dispone.

- 4) *Redefinición*, donde se permite la creación de nuevas tareas que permiten ir más allá del aprendizaje previo a la introducción de las nuevas tecnologías.

En la Figura 10, Puentedura plantea las siguientes cuestiones a responder que nos ayudarán en el proceso de planificación e integración gradual de los aspectos digitales. Dichas preguntas nos facilitarán el análisis de las necesidades.

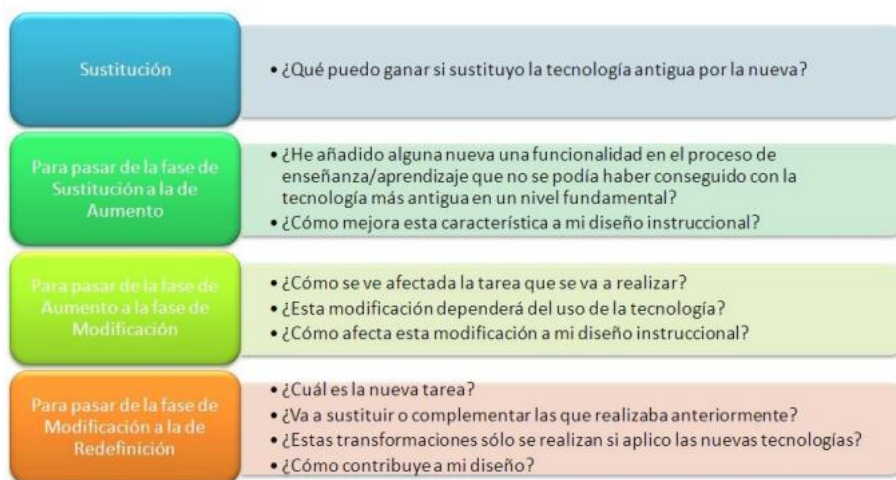


Figura 10. Cuestiones para el diseño según el modelo SAMR.

Fuente: (Jiménez, 2022)

El modelo SAMR es una guía para una experimentación docente más eficaz aportando un marco teórico de referencia (Jiménez, 2022)

2.4.1.5 Prototipo Funcional de M-Learning para Cursos Virtuales

El prototipo funcional (Reina Haro & La Serna Palomino, 2020) , se diseñó para la realización de cursos virtuales, el cual posibilita el acceso a contenidos de aprendizaje desde dispositivos móviles en cualquier momento y en cualquier lugar. En la universidad de San Buenaventura, los ingenieros Luis Gabriel Jiménez Caballero, Cristian Alejandro Cortés Angulo, Luis Alejandro Martín Siachica y Carlos Andrés Lozano Garzón desarrollaron un prototipo funcional de m-learning para los cursos virtuales. Para el diseño e implementación se dividió el prototipo en dos etapas:

La primera etapa, consistió en el diseño, implementación y pruebas de un administrador de contenidos que permita almacenar la información de los

cursos y sus respectivas evaluaciones, y “presentarla en los dispositivos móviles de manera amigable y sencilla, para que el usuario acceda fácilmente”.

La segunda etapa se centró en el desarrollo de la interfaz para el usuario final -el alumno-, esto es el desarrollo de la aplicación para los dispositivos móviles. En la Tabla 9, se puede observar los pasos para la aplicación del prototipo funcional de m-learning para cursos virtual.

Tabla 9: Etapas del Prototipo Funcional de m-learning.

a. ETAPA DE ANALISIS	1.1. Ámbito
	1.2. Perspectiva de Proyecto
	1.3. Vista de Casos de Uso
	1.4. Elección de Plataforma de Educación Electrónica
	1.5. Elección de Dispositivos Móviles
b. ETAPA DE DISEÑO	2.1. Diseño de Base de Datos
	2.2. Diseño de Aplicativo Móvil
	2.3. Diseño de Administrador de Contenidos
c. ETAPA DE IMPLEMENATCIÓN	3.1. Administrador de Contenidos
	3.2. Aplicativo móvil

Fuente: Elaboración propia

ETAPA DE ANÁLISIS

En esta etapa se reunieron y estudiaron en detalle los datos del sistema en operación y la especificación de los requerimientos del sistema a desarrollar, siguiendo las directrices de IEEE Guide to Software Requirements Specifications.

a). Ámbito

El prototipo que se desarrolló para integrar un conjunto de aplicaciones educativas virtuales de la universidad; está orientado a dispositivos móviles con el fin de fomentar el aprendizaje y la relación estudiante-docente sin importar el factor distancia. Las funciones a considerar son:

- 1) *Registro:* este apartado cubre el registro del estudiante desde el dispositivo móvil para poder autenticarse e inscribirse en cualquier curso deseado y disponible.
- 2) *Inscripción:* esta es la facultad que se da al estudiante para poder participar de los cursos publicados.
- 3) *Vista del curso:* acción del estudiante para ver y participar del curso en el que se inscribió.

- 4) *Guardar Curso*: acción que permite al estudiante guardar el curso en el dispositivo móvil para un fácil y rápido acceso, reduciendo costos de conexión.
- 5) *Evaluación*: permite al estudiante evaluarse con respecto a los temas vistos en el curso, obteniendo una nota para medir su conocimiento.
- 6) *Vista de Curso guardado*: acción que permite al estudiante tener acceso a los cursos guardados sin necesidad de establecer conexión con el servidor.

b). Perspectiva del Prototipo

Desde cada uno de los módulos a realizar para el desarrollo del prototipo se tienen las siguientes perspectivas:

- 1) *Aplicativo móvil*: el prototipo deberá ser capaz de funcionar correctamente en cualquier institución educativa e interactuar con la red que tenga cada una de ellas. Se trata de una aplicación completamente independiente y destinada para ejecutarse en dispositivos móviles como teléfonos celulares y Asistentes Personales (PDA) que tengan los requerimientos mínimos para su funcionamiento como son: Tecnología Midp 2.0, configuración CDLC 1.1 y 3MB Memoria como mínimo. Su razón de ser viene determinada por la necesidad de que el rendimiento y la eficiencia del software sean óptimos para el fin propuesto.
- 2) *Administrador de Contenidos*: es una aplicación Web que se ejecutará desde cualquier explorador como Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera. Con el fin de tener acceso a él desde la Internet y que el uso no sea única y exclusivamente dentro de la red interna de la Universidad. El objetivo primordial es que la administración de los cursos virtuales sea óptima por parte de los docentes y administradores del sistema.

c). Vista de casos de uso

En el desarrollo del prototipo se encuentran 2 actores fundamentales: el docente, quien será el usuario encargado del manejo del administrador de contenidos con cierta cantidad de privilegios y, el estudiante, quien será el partícipe de los contenidos publicados a través de su dispositivo móvil. También existirá un

usuario administrador, persona encargada de manipular el administrador de contenidos en su totalidad.

d). Elección de la plataforma para aprendizaje electrónico

Dadas las anteriores especificaciones se procedió a la selección de la plataforma virtual para la administración de los cursos, considerando entre otros: Moodle, Blackboard y otras plataformas tradicionales para móviles. Sin embargo, se llegó a la conclusión de descartar estas herramientas, toda vez que los contenidos allí manejados son demasiado extensos y las formas de almacenarlos muy diversas y, en ese sentido, resulta imposible ver cursos virtuales tan extensos en la pantalla de un teléfono celular, lo que resultaría en una gran cantidad de secuencia de pantallas.

Por lo anterior, se decidió desarrollar la plataforma a la medida para este proyecto, mediante la utilización de un sistema de base de datos en donde se almacenen contenidos concisos, no muy largos, con información clara y evitando detalles extra. Se planteó entonces la manera de desarrollar el sistema con una metodología propia para los cursos, buscando al máximo enfocar los mismos más a contenidos de ayuda que a temarios extensos, teniendo en cuenta que uno de las metas más importantes de esta herramienta es permitir que el usuario final pueda almacenar cursos en el dispositivo con el fin de tenerlos a la mano en caso de necesitarlos.

e). Elección de los dispositivos móviles a utilizar

Se seleccionaron dispositivos con los requerimientos mínimos para el uso de aplicaciones Java. Móviles que cuentan con la suficiente capacidad en memoria para almacenar los cursos y datos generales con respecto al aplicativo. Estos aplicativos de tipo RMS le permiten al usuario acceder a los contenidos o consultas realizadas anteriormente y que son de gran necesidad, sin tener que establecer una conexión para ver la información. Los dispositivos poseen las siguientes características que serían óptimas para la ejecución del programa en el móvil: Midp 2.0, CDLC 1.1 y como mínimo 3Mb de memoria.

ETAPA DE DISEÑO

Para lograr lo anteriormente expuesto en el análisis, se hace necesario implementar un sistema que contendrá los datos correspondientes almacenados en una base de

datos para el manejo de registro de usuarios, autenticación e ingreso de contenidos en general, como se muestra en la Figura 11.

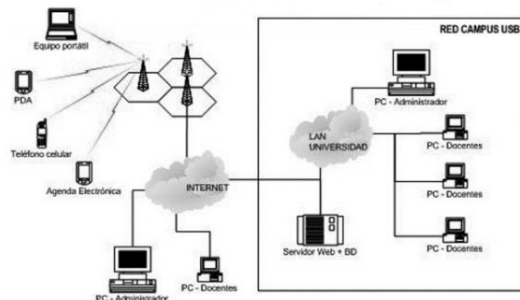


Figura 11. Arquitectura del Servicio de Educación Móvil.

Fuente: (Reina Haro & La Serna Palomino, 2020)

a) Diseño base de datos

Para el desarrollo del administrador de contenido y con mayor importancia para el aplicativo móvil se hace necesaria la implementación de una base de datos que permitirá la administración completa de usuarios y cursos. La Figura 12 presenta el Modelo Entidad Relación de la base de datos.

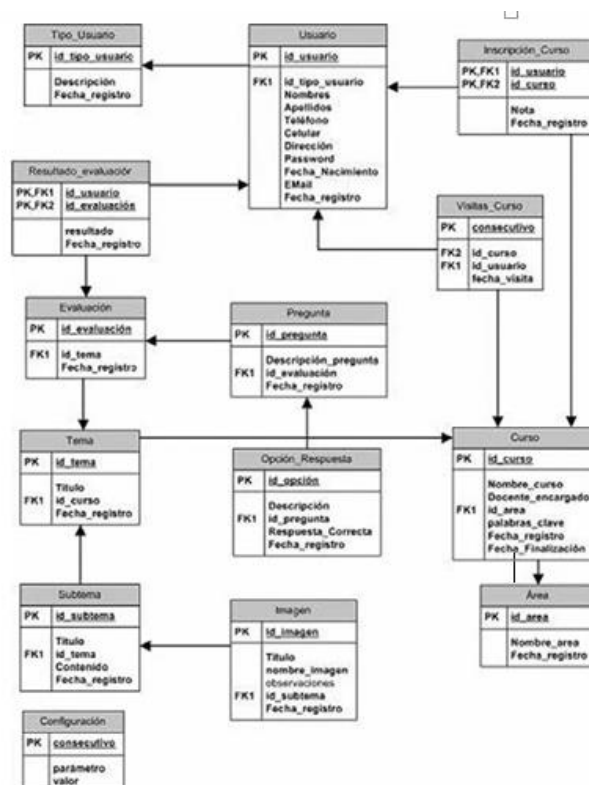


Figura 12. Modelo entidad relación de la Base de Datos.

Fuente: (Reina Haro & La Serna Palomino, 2020)

b) Diseño aplicativo móvil

Con el objeto de lograr la interacción del dispositivo móvil con el administrador de contenido, según los requerimientos anteriormente enunciados, se optó por trabajar con el lenguaje JAVA Micro Edición (J2ME), debido a que la gran mayoría de dispositivos celulares cuentan con esta tecnología, lo que permite la ejecución de sus aplicaciones sin ningún inconveniente. Además, puede ser usado en dispositivos PDA, lo que brinda una mayor cobertura, toda vez que no se limita a un solo tipo de equipo. Por lo tanto, se realizó un diseño del aplicativo compuesto por 44 clases, cuyos diagramas de transición de interacción se muestran en la Figura 13.

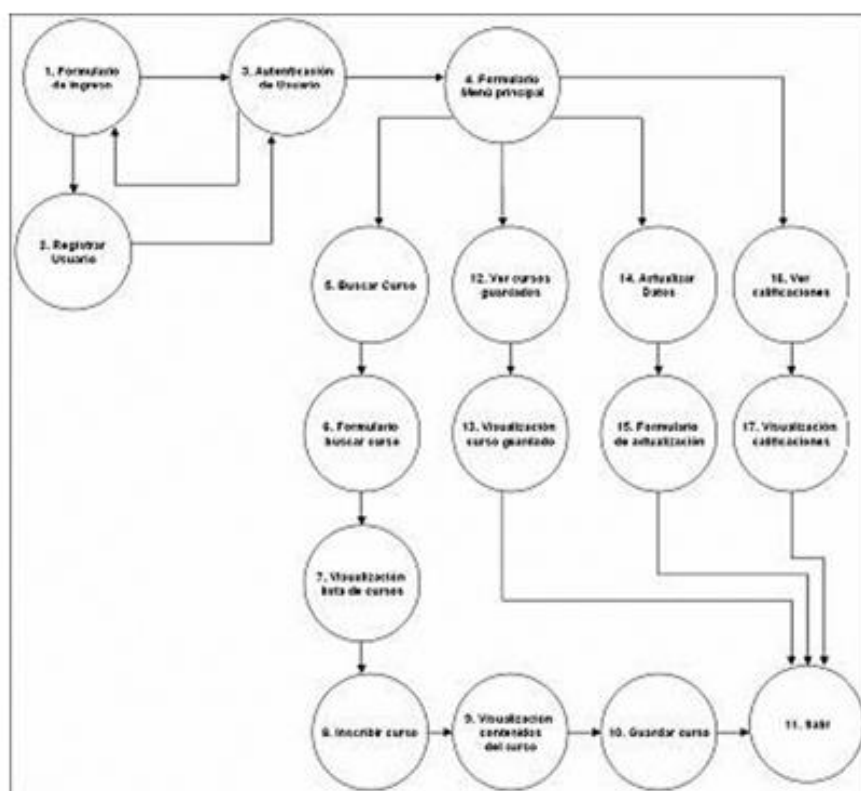


Figura 13. Diagrama de Transición de Estados aplicativo dispositivo móvil.

Fuente: (Reina Haro & La Serna Palomino, 2020)

c) Diseño del Administrador de Contenidos

En cuanto al diseño del administrador de contenidos, se determinaron 33 clases en Java entre applets y servlets, logrando dar cumplimiento a todos los requerimientos

anteriormente enunciados en la etapa de análisis. La Figura 14 muestra el diagrama de transición e interacción del sistema propuesto.

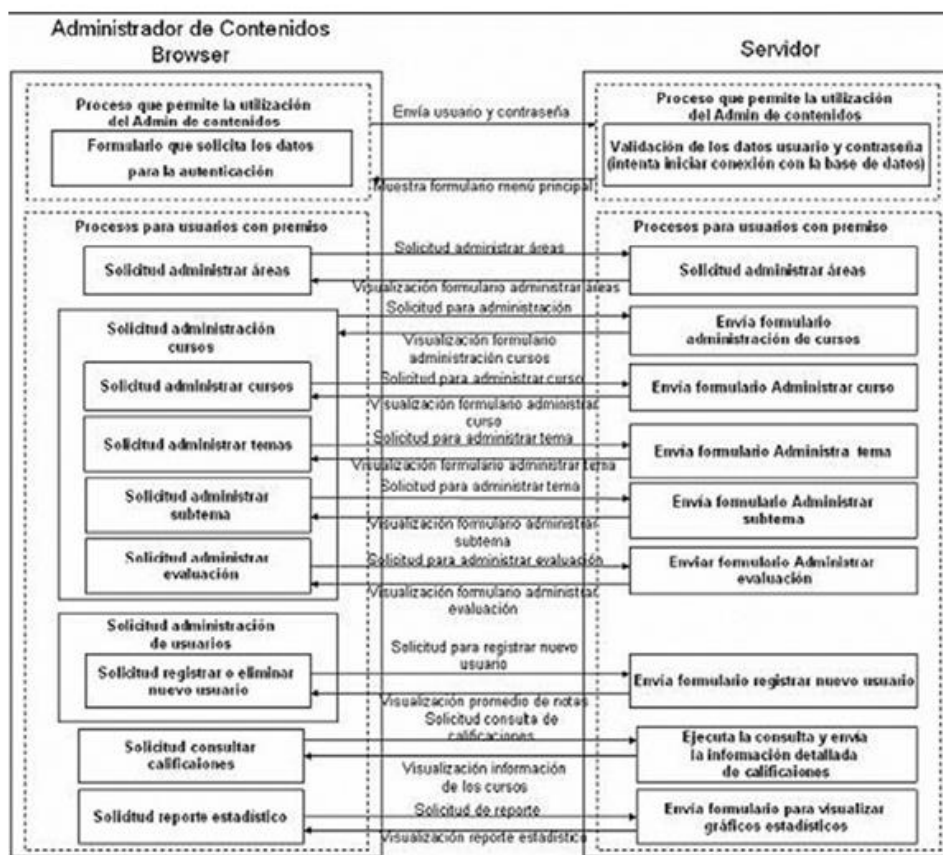


Figura 14. Diagrama de Interacción del Administrador de Contenidos.

Fuente: (Reina Haro & La Serna Palomino, 2020)

ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN

Como se mencionó anteriormente, el lenguaje seleccionado para los desarrollos fue Java y el motor de base de datos seleccionado para la implementación fue MySQL.

i) Administrador de Contenidos

Para la administración de la plataforma se cuenta con una interfaz Web que ayudará a los docentes y usuarios administrativos del sistema para la actualización, inserción y consultas a realizar en los cursos.

ii) Aplicativo dispositivo móvil

Se implementaron interfaces fáciles y amigables para el usuario final dentro del dispositivo móvil, reduciendo la cantidad de clics para la ejecución de cualquier proceso como: sea registrarse, autenticarse o evaluarse, donde la última actividad sería la más extensa y de mayor interés para el usuario al finalizar el curso. Las siguientes son vistas de pantalla de la interfaz gráfica del móvil para el usuario (Estudiante) como se puede observar en la Figura 15.

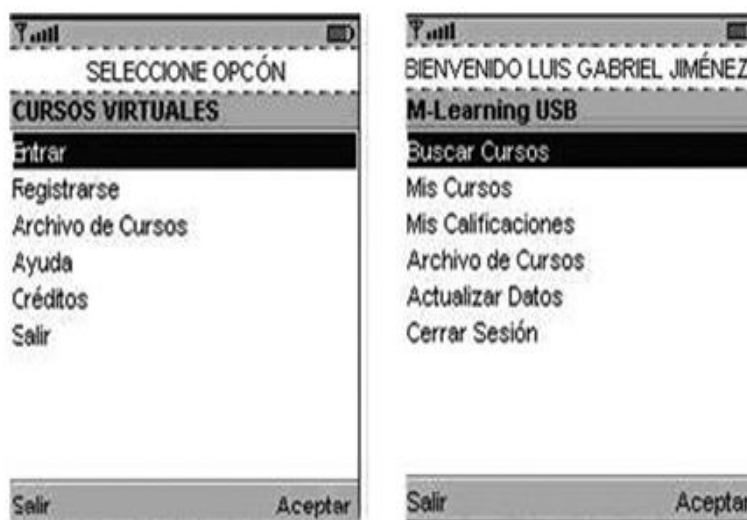


Figura 15. Ventana del Menú inicial sobre el dispositivo móvil.

Fuente: (Reina Haro & La Serna Palomino, 2020)

2.4.1.6 Metodología “Rational Unified Process” (RUP) (Proceso Racional Unificado) para la implementación del Mobile learning

La metodología de análisis y diseño de sistemas, utilizada para la implementación del campus virtual Rational Process Unified (RUP), desarrollada por la empresa IBM. Esta caracteriza por: a) la reusabilidad; b) reducción de la complejidad de mantenimiento, es decir posee extensibilidad y facilidad de cambio; c) riqueza semántica; d) construcción de prototipos; e) estabilidad, confiabilidad e integralidad (Jiménez, 2022). Contempla cuatro fases de desarrollo: inicio, elaboración, construcción y transición, lo que facilita el análisis, diseño, documentación e implementación de sistemas de información con el uso del Lenguaje Unificado de Modelado (UML). En el caso práctico de la implementación en la UNE, se agregó a la metodología una fase de evaluación y seguimiento, más detalles a continuación en la Figura 16.

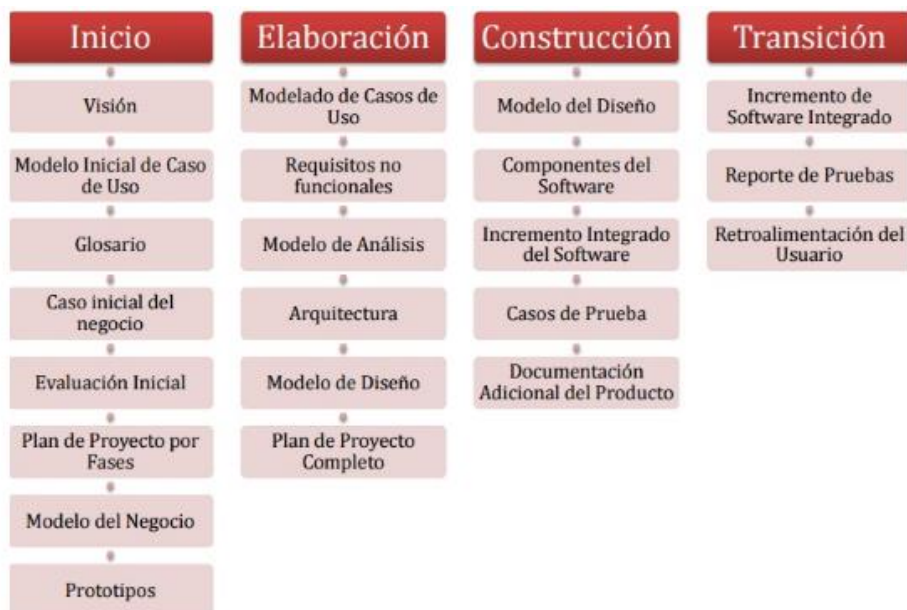


Figura 16. Metodología “Rational Unified Process”

Fuente: (Jiménez, 2022)

Fase de Inicio

En esta fase, se definió el alcance técnico y educativo del Campus Virtual, se propuso una descripción general de las características y funcionalidades del sistema del ML y establecieron las ventajas de la metodología en cuanto su escalabilidad y funcionalidad. Para ello fue necesario:

- 1) Elaborar casos de uso que definieran las funcionalidades del Campus Virtual bajo la modalidad ML, reflejando los requisitos técnicos y funcionales como evidencia de la fidelidad de los casos e interpretación de las reglas de establecidas.
- 2) Organizar dinámicas con estudiantes y profesores sobre el ML y metodología RUP.

Fase de Elaboración

Organización del plan de desarrollo del software incluyendo su organización, artefactos a desarrollar e información adicional que permitiera a la comunidad académica una mejor comprensión del sistema y sus alcances. Se realizaron las siguientes actividades:

- 1) Análisis del dominio del software y los mecanismos de integración.
- 2) Elaboración de las especificaciones de casos de uso.

- 3) Establecimiento de la arquitectura para la integración del ML al Campus Virtual.
- 4) Diseño de interfaces gráficas para la imagen institucional de la UNE.
- 5) Análisis, diseño y construcción del modelo de datos requerido para la integración de los sistemas que conforman el Campus Virtual.

Fase de Construcción

Codificación de los algoritmos y diseño de las funciones necesarias para registrar la información de los usuarios del Campus Virtual en cada una de las aplicaciones. Se generaron los siguientes artefactos:

- 1) Creación de algoritmos para el desarrollo de procesos.
- 2) Casos de prueba para cada una de las funcionalidades ML en el Campus Virtual. Verificación de funcionalidades del sistema de acuerdo con los requerimientos de los usuarios.
- 3) Generación de versión estable del Campus Virtual bajo la modalidad ML.

Fase de Transición

Plan de capacitación y entrenamiento del personal del Centro de Tecnologías, encargado de asumir la administración del Campus Virtual bajo la modalidad ML. Se realizaron las siguientes actividades:

- 1) Elaboración, verificación y entrega de los manuales de instalación y configuración del Campus Virtual al Centro de Tecnología. Se consignaron las aplicaciones y archivos necesarios para la instalación y configuración del sistema.
- 2) Talleres formativos en el área técnica y educativa al personal del Centro de Tecnologías, con el objeto de entrenarlos y que presten servicios de soporte técnico y de usuario a la comunidad universitaria.

2.4.1.7 Metodología para el Desarrollo de Cursos en la Modalidad de M-learning a través de Mensajería Instantánea.

En (Jiménez, 2022) se describe la metodología empleada en el desarrollo de un sistema de cursos en línea, a partir de la concepción del micro aprendizaje y aplicada a la mensajería instantánea. Se empleó la red social WhatsApp para verificar la propuesta metodológica a partir de siete cursos desarrollados con

participantes de más de 13 naciones. Wooc, representa WhatsApp Open On line Course. En otras palabras, curso abierto, en línea con el empleo de WhatsApp. La metodología para la realización de los Wooc está estructurada en los siguientes componentes: Determinación del objetivo del curso, Análisis de las características de la Red, Diseño de los contenidos, Diseño de los medios, Determinación de las formas de interacción, Evaluación de los resultados, más detalles ver la figura 17



Figura 17. Metodología para el Desarrollo de Cursos en la Modalidad de M-learning a través de Mensajería Instantánea.

Fuente: (Jiménez, 2022)

Determinación del objetivo

Según (Jiménez, 2022), el punto de partida de la metodología es la determinación del objetivo del curso. Entre sus características destaca que debe ser puntual, concisa, y considerar el tipo de personas a las que está dirigido, el tiempo de duración, el contenido y los medios a emplear. Se sugiere un único objetivo que permita el desarrollo de contenidos que sean asimilados con brevedad. No se debe fragmentar el contenido, ni de minimizar la importancia. La actividad que se desarrolla implica una secuencia mínima de acciones, donde se vincula el contenido teórico, y su puesta en práctica.

Características de la Red

El siguiente paso es analizar las características del sistema de mensajería instantáneo (WhatsApp) y que como toda red de este tipo sufre modificaciones. En los últimos meses, los grupos pasaron de 50 a 100 personas y se incorporaron

llamadas telefónicas, videollamadas, entre otras; cosas imperativas a considerar para el correcto proceso de enseñanza bajo esta modalidad.

Diseño de los micro contenidos.

Para (Jiménez, 2022), la relación objetivo micro contenidos es clave en la organización del Wooc. Estos últimos deben ser puntuales y de gran precisión y siempre en relación directa con el objetivo. Los contenidos deben favorecer el desarrollo práctico y ser diseñados específicamente para este tipo de tarea.

Diseño de los micro medios.

La selección, diseño de medios o recursos a emplear deben favorecer una información clara, rápida de leer y atractiva. A esto se agrega que los medios tienen que ser diseñados tomando en cuenta tanto: las características de la red, las características del dispositivo móvil, y dentro de esto peculiaridades como: tamaño de la pantalla, uso de micrófono, manejo de periféricos, cámara, teclado, GPS, entre otros. También es necesario considerar que las cápsulas (material educativo) se debe enviar en una secuencia lógica y respetando el tiempo necesario para analizar el contenido y responder a preguntas que tienen el objetivo de generar el debate entre los participantes. Siguiendo la lógica del micro aprendizaje que requiere de micro contenidos, estos a su vez se desarrollan sobre la base de micro medios. En el caso de la metodología se recomienda usar la categoría de “cápsulas informativas” en vez de micro medios. Las imágenes corresponden a dos de las cápsulas informativas empleadas en el Wooc. Las cápsulas cumplen diferentes funciones como la de: comunicar informaciones generales, reglas del grupo, el objetivo, forma de trabajo, calendarización de actividades, explicación de la retroalimentación, modo de evaluación, etc. En la figura 18 se muestran un ejemplo de capsulas de información en forma de imágenes.

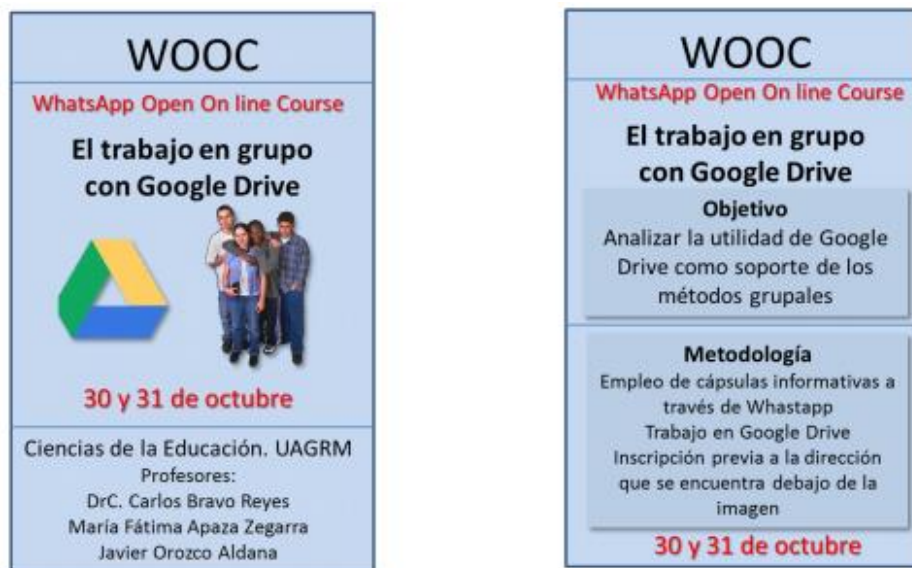


Figura 18. Capsulas de Información para Wooc.

Fuente: (Jiménez, 2022)

Formas de interacción.

Es necesario, establecer algunas reglas de trabajo, como el respeto a los contenidos, la responsabilidad por las opiniones y evitar la realización de comentarios ajenos al Wooc. En la elaboración de las cápsulas es necesario considerar que los participantes respondan a preguntas, expresen sus criterios y experiencias sobre el tema, asumiendo una posición participativa. Es importante mediar el envío de enlaces a otros sitios y en especial, si estos no son absolutamente necesarios. También se debe considerar que muchas personas pueden disponer de conexiones a internet con baja velocidad o costos altos por el uso de estos servicios.

Evaluación de los resultados

No se debe confundir la evaluación con la calificación, en el caso de Wooc, se limita a evaluar el trabajo realizado, y no así la asimilación de los contenidos (conocimiento adquirido); para lo último es necesario aplicar otras técnicas que incluyen el uso de programas/formas (cuestionarios, encuestas, etc.); en Wooc lo importante es el seguimiento, participación, actuación, interacción y colaboración.

2.4.2 Análisis de Resultados del estudio de Metodologías y Marcos Referenciales para la implementación de proyectos m-learning.

Se puede observar que la mayoría de metodologías estudiadas cubren diversos aspectos, lo que podría significar que cada una de las metodologías analizadas trata de cubrir fundamentalmente un punto específico en el proceso de la educación virtual. Este es el caso de las metodologías: MARCO, TASK-ARTEFACT, SARM; algunas también muestran ser entes de control o verificación para el mejoramiento de los procesos educativos y las relaciones docente-estudiante como es el caso del modelo CONVERSACIONAL, y otras profundizan su análisis a la conformación como tal de los cursos y los contenidos como el caso particular de los modelos SAMR y el PROTOTIPO FUNCIONAL. La metodología RUP es de índole muy general, y la metodología m-learning para mensajería instantánea hace énfasis en el micro aprendizaje en orientación hacia un medio de comunicación masivo. Por tanto, en base a todo este estudio se abordaron las respuestas a las preguntas de investigación:

¿Qué aspectos (técnicos y tecnológicos) han sido cubiertos por las diferentes metodologías?

Los aspectos que se destacan en la mayoría de metodologías analizadas:

- 1) Aspectos de Infraestructura Tecnológica como la selección de la plataforma LMS y la selección de los dispositivos móviles a utilizar.
- 2) Creación de Tareas respecto al artefacto o instrumento a usar, en este caso los dispositivos móviles.
- 3) Atención y Administración de los contenidos usados para el proceso de educación virtual

¿Qué actividades (docente-estudiante) son las que más destacan en las metodologías?

La principal actividad en la mayoría de metodologías analizadas se refiere a la interrelación que debe existir entre el alumno y el docente, mediante la facilitación de diversos canales de comunicación, haciendo énfasis en estrechar el espacio digital mediante diferentes tipos de TIC's. Gracias a la tecnología actual estos canales de comunicación habitualmente se ven reflejados en actividades como: chats, foros, mensajería SMS, videoconferencias, y especialmente en el uso de redes sociales; actividades que perfectamente son cubiertas en su totalidad por los dispositivos móviles.

¿Qué factores (herramientas, instrumentos, artefactos, aplicaciones) influyen en la conformación de las metodologías?

El principal factor mencionado constantemente es el instrumento denominado como dispositivo móvil, lo cual en nuestra realidad se interpreta como: smartphone, tabletas, etc.; y por ende todo lo que está directamente relacionado con éste para facilitar y potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje como son los sistemas operativos para dispositivos móviles, aplicaciones o Apps., redes inalámbricas WiFi, servicios de mensajería y redes sociales.

En segundo plano y no por eso menos importante también se destaca el uso de Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS), que son la verdadera columna vertebral en los procesos de enseñanza-aprendizaje virtual, cabe señalar que estos sistemas LMS deben soportar la interacción con dispositivos móviles puesto que así lo requiere el M-learning; en la actualidad se puede hacer mención de algunos de ellos que han destacado no solo por su trascendencia y popularidad, sino también por su continua actualización y acoplamiento a las nuevas tecnologías, así como: Moodle, Edmodo, Blackboard, SumTotal System, Skillsoft, entre otros.

Finalmente, se puede describir también ciertos criterios adicionales que se consideran necesarios a la hora de implementar proyectos m-learning y que las metodologías analizadas no lo mencionan. Estos son: *Detalles de Conformación de Cursos y Contenido, Desarrollo y Seguimiento Académico, Conformación de dependencias o departamentos especializados, conformación y selección del cuerpo docente*. Estos criterios son recomendables tenerlos en cuenta, debido principalmente a que en el momento de implementar un proyecto m-learning no solo se debe pensar en el artefacto al que está dirigido (dispositivos móviles), sino también al proceso de formación, preparación, evaluación; y todos aquellos miembros que de una u otra forma participan en el correcto desarrollo académico, además de ciertas dependencias o entidades necesarias que apoyen el verdadero proceso académico.

2.5 Bases Teórica

2.5.1. Ecosistema de los Dispositivos Móviles

Un sistema de comunicación móvil se define como un sistema de comunicación que permite la movilidad o desplazamiento geográfico de una de las terminales, por lo

que hablar de la historia de las comunicaciones móviles, es necesario hacer referencia a los principios de la radio (primer sistema de comunicación a distancia) (Mangisch Moyano & Mangisch Spinelli, 2020).

2.5.1.1. Dispositivos Móviles

Un dispositivo móvil es un procesador con memoria que tiene diversas formas de entrada (teclado, pantalla, botones, etc.), también formas de salida (texto, gráficas, pantalla, vibración, audio, cable). Algunos dispositivos móviles ligados al aprendizaje son las laptops, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes (smartphones), asistentes personales digitales (Personal Digital Assistant, PDA), reproductores de audio portátil, iPods, relojes con conexión (smartwatch), plataforma de juegos, Tablet etc.; conectados o no a la Internet (Almeida Romero, Ramos González, & Moré Soto, 2022)

(Almeida Romero, Ramos González, & Moré Soto, 2022), estos dispositivos funcionan a través de conexiones inalámbricas, algunas de ellas son: Wide Area Network (WAN), Local Area Network (LAN), Metropolitan Area Network (MAN), o Personal Area Network (PAN). Los teléfonos inteligentes o Smartphone son los teléfonos móviles que ofrecen la posibilidad de instalación de programas y proveen de la conectividad Web, Bluetooth, infrarrojo, NFC entre otros.

Otro de los dispositivos de interés y alta difusión son las Tablet's, que están desplazando a las Netbooks en educación, ya que disponen de sus similares posibilidades, pero son más pequeñas y su funcionamiento es más intuitivo y natural dado que se opera con las manos. Son de muy fácil manipulación con un tamaño de libreta y los Sistemas Operativos que poseen son básicamente los mismos que para los teléfonos inteligentes. Una Tablet es un tipo de computadora portátil, de tamaño mayor que un teléfono inteligente que posee una pantalla táctil con la que se interactúa con los dedos sin necesidad de un teclado físico ni un mouse (Almeida Romero, Ramos González, & Moré Soto, 2022).

2.5.1.2. Generación y Clasificación de los Dispositivos Móviles

En la actualidad, es más fácil resumir la historia de los teléfonos móviles si se clasifican por generaciones:

PRIMERA GENERACIÓN (1G)

Se caracterizaron por realizar transmisiones de tipo analógico de servicios de voz con niveles de baja calidad, utilizando para su funcionamiento la técnica FDMA o Acceso Múltiple por División de frecuencia, lo que hacía a estos sistemas limitados en relación al número de usuarios a los que podía dar servicio. La seguridad no existía en estos sistemas. La tecnología predominante de esta generación es AMPS (Advanced Mobile Phone System) desarrollada por los laboratorios Bell (Lan, 2023)

SEGUNDA GENERACIÓN (2G)

La segunda generación se caracteriza especialmente por ser digital, lo que trajo consigo la reducción de tamaño, costo y consumo de potencia en los dispositivos móviles, además de transmitir voz y datos digitales de volúmenes bajos, por ejemplo, mensajes de texto (*SMS* siglas en inglés de Servicio de mensajes cortos) o mensajes multimedia (*MMS* siglas en inglés de Servicio de mensajes multimedia), identificador de llamadas, conferencia tripartita, entre otros (Lan, 2023)

Con los sistemas de telefonía celular de segunda generación se logró incrementar las velocidades de transmisión de información. Adicionalmente, con los sistemas 2G se logró avances significativos en cuanto a seguridad, calidad de voz y de roaming. Dentro de la segunda generación de celulares puede destacar los sistemas *TDMA*, *GSM* y *CDMA* (Lan, 2023)

- a) *TDMA*: La multiplexación por división de tiempo es una técnica que permite la transmisión de señales digitales y cuya idea consiste en ocupar un canal de transmisión a partir de distintas fuentes, de esta manera se logra un mejor aprovechamiento del medio de transmisión.
- b) *GSM*: Sistema Global para las Telecomunicaciones Móviles. El Group Special Mobile fue el organismo que se encargó de la configuración técnica de una norma de transmisión y recepción para la telefonía europea. El estándar *GSM* fue desarrollado a partir de 1982, pero no fue hasta 1992 que las primeras redes europeas de *GSM-900* iniciaron su actividad, y el mismo año fueron introducidos al mercado los primeros teléfonos celulares *GSM*, siendo el primero el Nokia 1011 en noviembre de ese año.

Los sistemas de segunda generación *GSM* emplean una combinación de las técnicas de acceso múltiple *FDMA* y *TDMA*. La figura 19, muestra la arquitectura y los componentes estructurales de la Red tipo GSM para cobertura de señal telefonica movil.

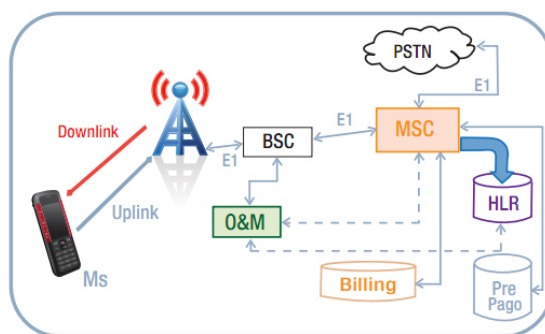


Figura 19. Estructura de Red GSM
Fuente: Revista Institucional (Lan, 2023)

- c) CDMA: En el año 1992 la compañía Qualcomm desarrolló un sistema celular basado en la técnica de acceso múltiple CDMA, para posteriormente, en el año de 1993 ser modificado y adoptado por la TIA bajo el nombre IS-95, conocido también como CDMA One. En 1995 finalmente se realizó el lanzamiento del primer sistema comercial basado en esta tecnología en Hong Kong por parte del operador Hutchison Telecom.

SEGUNDA GENERACIÓN Y MEDIA (2.5 G)

La generación 2.5G corresponde a mejoras tecnológicas en las redes 2G, las cuales se mencionan a continuación: *HSCSD* mejora el mecanismo de transmisión de datos. *GPRS* transmisión por paquetes se puede utilizar servicios *WAP*. *EDGE* es una evolución de *GPRS*. Todas estas modificaciones con tendencia a entregar capacidades 3G con una velocidad que puede llegar hasta los 384 kbps, adecuada para muchas aplicaciones en la transferencia de datos (Lan, 2023)

TERCERA GENERACIÓN (3 G)

Está basada en la familia de estándares de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) establecido en la *IMT-2000*. *UMTS* (Universal Mobile Telecommunications System) constituye uno de los miembros de esta familia de estándares *IMT-2000*. Entre los atributos de *UMTS* se puede destacar:

conectividad virtual a la red todo el tiempo, diferentes formas de tarificación, ancho de banda asimétrico en el enlace ascendente y descendente, configuración de la calidad de servicio (*QoS*), integración de la tecnología y estándares de redes fijas y móviles, entorno de servicios personalizado, y muchos otros (Lan, 2023)

CUARTA GENERACIÓN (4 G)

Colección de tecnologías y protocolos diseñados para permitir el máximo rendimiento de procesamiento con la red inalámbrica más barata, garantiza una calidad de servicio y el cumplimiento de los requisitos mínimos para la transmisión de servicios de mensajería multimedia, video chat, TV móvil o servicios de voz y datos en cualquier momento y en cualquier lugar utilizando siempre el sistema que mejor servicio proporcione. En resumen, el sistema 4G debe ser capaz de compartir dinámicamente y utilizar los recursos de red economizando los requerimientos del usuario (Lan, 2023)

QUINTA GENERACIÓN (5 G)

La tecnología inalámbrica de quinta generación (5G) es la última actualización de la gran cantidad de estándares internacionales que dictan cómo deberían funcionar los teléfonos móviles. Lo que significa el siguiente paso en la progresión de la tecnología para reemplazar el sistema 4G actual. Estos sistemas son redes informáticas inalámbricas, diseñada para aumentar considerablemente la velocidad y la capacidad de respuesta de las redes móviles. Con 5G, los datos transmitidos a través de conexiones inalámbricas de banda ancha podrían viajar a velocidades de hasta 20 Gbps según algunas estimaciones, superando las velocidades de la red de telefonía fija, así como ofrecer una latencia de 1 ms o menos para usos que requieren retroalimentación en tiempo real. 5G también permitirá un fuerte aumento en la cantidad de datos transmitidos a través de sistemas inalámbricos debido al mayor ancho de banda disponible y la avanzada tecnología de antena (Figuerola, Chóez, Barreto , & Villacreses, 2022)

La tecnología 5G está caracterizada por 9 especificaciones (Figuerola, Chóez, Barreto , & Villacreses, 2022)

- Latencia de un milisegundo, no olvidar que la latencia es el tiempo que tarda en ir la información de origen hasta el destino, lo cual permitirá una mejora notable en la comunicación.

- 100% de cobertura para lo cual será necesario realizar millonarias inversiones a nivel de infraestructura física.
- Contará con un ancho de banda de 1.000 por unidad de área.
- Un dispositivo IoT (Internet de las cosas) contara con una vida útil de 10 años de baja potencia.
- Contará con velocidades, dependiendo el dispositivo, hasta de 10 GB por segundo.
- Reducirá el consumo de energía en la red hasta en un 90%
- Aumentará el número de dispositivos conectados de 10 a 100x lo cual se calcula en un promedio de 50.000 millones de dispositivos conectados de forma simultánea 99.99% de disponibilidad de la red.
- Las redes 5G usaran los estándares de seguridad SE, HSM, OTA y KMS con el fin de que la información enviada no sea atacada.
- Junto con IPv6 las direcciones IP se asignarán según la red conectada y posición geo-gráfica.

En la figura 20 se observa un resumen de las características mas relevantes por cada generación



Figura 20. Generaciones de los Dispositivos Móviles y las comunicaciones

Fuente: (Figueroa, Chóez, Barreto , & Villacreses, 2022)

Dado el variado número de niveles de funcionalidad asociado con dispositivos móviles, era necesario hacer una clasificación de los mismos, por ello en el año 2005. T38 y DuPont Global Mobility Innovation Team propusieron los siguientes estándares para la definición de dispositivos móviles.

2.5.1.3. Arquitectura de los Dispositivos

En general un dispositivo móvil tiene como función procesar información, teniendo como característica principal, la movilidad del usuario, además puede

ayudar a realizar llamadas telefónicas, servir de asistente personal, funcionar como tableta, reloj, televisor entre los muchos dispositivos móviles que se encuentran en la actualidad en el mercado mundial. La figura 21, muestra gráficamente como está constituido un dispositivo móvil.

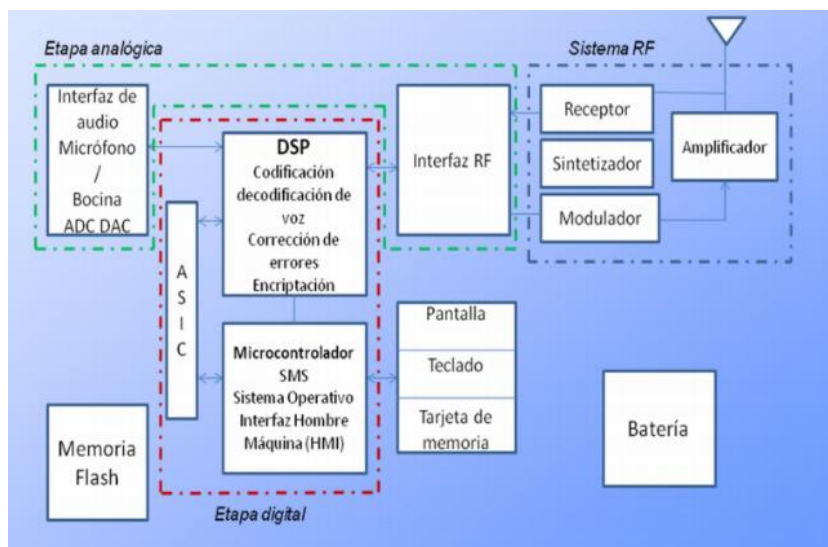


Figura 21. Arquitectura General de un Dispositivo Móvil.

Fuente: (López Rebolledo, Maldonado Zúñiga, & Macías Parrales, 2022)

(Pascuas Rengifo, García Quintero, & Mercado Varela, 2022) entre las características de un dispositivo móvil, se encuentran:

- a) Realización y Recepción de llamadas de voz.
- b) Envío y Recepción de mensajes cortos SMS y mensajes multimedia MMS.
- c) Iteración o Roaming.
- d) Acceso a Internet utilizando WAP Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas.
- e) Acceso a Internet Utilizando GPRS Servicio General de Paquetes vía Radio para tecnologías GSM.
- f) Acceso a Internet Utilizando HSPD+
- g) Acceso a Internet Utilizando LTE.
- h) Aplicaciones de software básico como Reloj, Alarma, Calendario, Calculadora, Juegos.
- i) Conexiones en red con tecnologías como Infrarrojo, Bluetooth, WiFi.
- j) Sistema de Posicionamiento Global GPS.
- k) Sistemas de entrenamiento como reproducción de audio y video.
- l) Cámaras fotografías y video frontales y posteriores.

- m) Visualización de Televisión.
- n) Personalización de contenidos.
- o) Proyección de Imágenes.
- p) Visualización de imágenes y Videos.

2.5.1.4. *Arquitectura Hardware*

Al destapar un dispositivo móvil se encuentran generalmente las siguientes partes básicas que permiten el funcionamiento del dispositivo (Fernando, Prabowo, & Gatc, 2023):

- a) *Placa Base*: Es un circuito integrado que contiene el cerebro y todos los componentes electrónicos del teléfono celular.
- b) *Antena*: Permite la recepción y envío de las señales del dispositivo móvil.
- c) *Antena WiFi*: Permite la recepción y envío de las señales del estándar 802.11a, b, g, n.
- d) *Antena NFC*: Permite la envío y recepción de las señales del dispositivo móvil a otros dispositivos en distancias cortas.
- e) *Pantalla*: Las pantallas o display generalmente de cristal líquido LCD, son las encargadas de servir de interfaz entre el usuario y el teléfono celular, actualmente las pantallas son táctiles y permiten la interacción del usuario con el dispositivo móvil.
- f) *Teclado*: El teclado es la característica del teléfono móvil que le permite al usuario ingresar información como datos o texto al teléfono, el teclado más utilizado es el del formato QWERTY.
- g) *Microfono*: Es el encargado de traducir la voz del usuario en energía eléctrica para ser comprimida y enviada por el teléfono móvil a su destino.
- h) *Bocina o Altavoz*: El altavoz es el encargado de reproducir los sonidos del teléfono para que el usuario pueda escuchar las llamadas u otro tipo de sonidos.
- i) *Batería*: Es la encargada de almacenar y mantener la energía necesaria para el funcionamiento del teléfono móvil.
- j) *Puerto de Carga de Energía*: Este puerto permite realizar la carga de energía de la batería del dispositivo, en la actualidad el más utilizado es el puerto USB mini.

En la actualidad existen diferentes empresas que desarrollan Tablet's, celulares y teléfonos inteligentes, las cuales están en el desarrollo continuo de nuevas tecnologías y características. A continuación, en la Tabla 10 (Fernando, Prabowo, & Gatc, 2023), presenta una lista de las empresas que desarrollan estos dispositivos móviles:

Tabla 10: Lista de Fabricantes de Dispositivos Móviles.

Compañía	Sitio
BlackBerry	http://www.blackberry.com/
Apple	http://www.apple.com/es/
Nokia	http://www.nokia.com/
Sony-Ericsson	http://www.sonyericsson.com/cws/cws/home?cc=co&lc=es
Motorola	http://www.motorola.com/Consumers/US-EN/GLP
HTC	http://www.htc.com/la
HP	http://www.hp.com/latam/co/pyme/productos/handhelds.html
Google	http://www.google.com/phone/?hl=en&s7e
Samsung	http://www.samsung.com/mx/consumer/mobile-phones/mobile-phones/telcel/SGH-I637MALTCE/index.idx?pagetype=prd_detail
Dell	http://en.community.dell.com/dell-blogs/b/direct2dell/archive/2009/11/23/dell-mini-3i-smartphone-available-soon-through-china-mobile.aspx
Sony	https://www.sonymobile.com/global-es/#gref
Huawei	https://www.huawei.com/es/

Fuente: (Fernando, Prabowo, & Gatc, 2023)

Procesadores de los Equipos Móviles

El procesador es la unidad central de procesamiento o CPU de un equipo de computación de cualquier tipo como: sea un servidor, equipo de escritorio, portátil, Netbook o en este caso un equipo móvil específicamente un teléfono inteligente (Fernando, Prabowo, & Gatc, 2023)

El equipo móvil posee un microprocesador que procesa cálculos a gran velocidad, llamado DSP, o “Digital Signal Processor” (Procesador Digital de Señales). Este procesador realiza toda la compresión y descompresión de los datos a la velocidad de 40 MIPS (Millones de Instrucciones Por Segundo). El microprocesador trata de todas las tareas del teclado y del mostrador, gestiona los comandos y controla las señales de la estación de base, además de coordinar las demás funciones (Fernando, Prabowo, & Gatc, 2023). En la figura 22, se aprecia cómo está constituido el procesador de un dispositivo móvil.

Tabla 12: Lista de Periféricos para Equipos Móviles tipo Modding.

Nombre	Funcionalidad
Cargadores Tradicional	Permite el ingreso de la energía a la batería del equipo.
Cargadores Para Automóvil	Permite el ingreso de la energía a la batería del equipo con un adaptador especial para conectar en el automóvil.
Cable de Datos USB	Permite la conexión a un puerto USB de otro equipo
Cable de Alta Definición	Permite conectar y exportar video de Alta definición.
Cable de Audio	Permite conectar y exportar sonido a otros dispositivos.
Lápiz Óptico	Permite trabajar con los teclados táctiles de los dispositivos.
Parlantes	Dispositivos para reproducir y amplificar el sonido del dispositivo móvil.
Antenas	Permite la aplicación de la señal y permite recibir señales de radio.
Manos Libres	Dispositivo en forma de auricular para colocarse en el oído.
Doble SIM	Permite utilizar dos SIM en el mismo dispositivo móvil
Gafas	Permite visualizar las imágenes de la pantalla del dispositivo móvil

Fuente: (Ghosh, Das, Bhar, & Maiti, 2023)

2.3.3.6. Arquitectura Software

El principal programa de un dispositivo móvil es el Sistema Operativo, es el encargado de Gestionar y Administrar los procesos, medir los recursos y atender el correcto funcionamiento de las aplicaciones que sobre él se instalan.

Sistemas Operativos para Dispositivos Móviles

Android.

Es un sistema operativo móvil basado en Linux, que junto con aplicaciones middleware está enfocado para ser utilizado en dispositivos móviles como teléfonos inteligentes, tabletas, Google TV y otros dispositivos. Es desarrollado por la Open Handset Alliance, la cual es liderada por Google. Este sistema por lo general maneja aplicaciones como Google Play. Tiene una gran comunidad de desarrolladores escribiendo aplicaciones para extender la funcionalidad de los dispositivos. Los programas están escritos en el lenguaje de programación Java (Almisreb, Hadžo Mulalić, Mučibabić, & Numanović, 2019).

iOS.

OS (anteriormente denominado iPhone OS) es un sistema operativo móvil de Apple. Originalmente desarrollado para el iPhone, siendo después usado en dispositivos como el iPod Touch, iPad y el Apple TV. Apple, Inc. no permite la instalación de iOS en hardware de terceros. La interfaz de usuario de iOS está basada en el concepto de manipulación directa, usando gestos multitáctiles. Los

elementos de control consisten de deslizadores, interruptores y botones. La respuesta a las órdenes del usuario es inmediata y provee de una interfaz fluida. La interacción con el sistema operativo incluye gestos como deslices, toques, pellizcos, los cuales tienen definiciones diferentes dependiendo del contexto de la interfaz. Se utilizan acelerómetros internos para hacer que algunas aplicaciones respondan a sacudir el dispositivo (por ejemplo, para el comando deshacer) o rotarlo en tres dimensiones (un resultado común es cambiar de modo vertical al apaisado u horizontal) (Almisreb, Hadžo Mulalić, Mučibabić, & Numanović, 2019)

BlackBerry OS.

Es un sistema desarrollado por Research In Motion la mejor experiencia de este sistema se encuentra en los equipos touchscreen (Pantalla Táctil), aunque RIM aseguro que en los equipos que cuenten con un TouchPad o TrackPad podrán ejecutarlo y ejercer igual función. RIM en el desarrollo de este OS se enfocó en la parte multimedia hacia el usuario, sin dejar a un lado la parte profesional, también se muestra la integración de las redes sociales y la mensajería instantánea en este (Almisreb, Hadžo Mulalić, Mučibabić, & Numanović, 2019).

Windows Mobile.

Desarrollado por la compañía Microsoft (software propietario), diseñada para ser usado en dispositivos móviles como Teléfonos Inteligentes, Asistentes Personales Digitales o PDA. El núcleo de este sistema es Windows CE, la interfaz gráfica utilizadas por las aplicaciones es muy parecida a la de Microsoft Windows. Entre las aplicaciones que se pueden encontrar en la versión 6.5 esta: Internet Explorer Mobile 6, Microsoft Office Mobile 6.1 (Almisreb, Hadžo Mulalić, Mučibabić, & Numanović, 2019).

Windows Phone.

Es la evolución del sistema Windows Mobile cuenta con nueva interfaz de usuario denominada “Metro” compuesta por mosaicos individuales que sirven de enlaces a aplicaciones, objetos individuales que ofrecen información útil para el usuario. Entre las aplicaciones cuenta con su navegador Internet Explorer Mobile 9. Sus últimas actualizaciones en el año 2011 Windows Phone 7.5 mejor conocida como “Mango” presenta entre sus mejoras su navegador Internet Explorer 9 con soporte

para CSS3 Media Queries y la versión “Tango” requisito de su convenio con Nokia (Almisreb, Hadžo Mulalić, Mučibabić, & Numanović, 2019).

Symbian OS.

Este sistema operativo móvil surge aproximadamente en el año 2001 como resultado de la alianza de varias empresas de telefonía móvil como Nokia, Motorola, Samsung Ericsson entre otras. Su función principal fue inventar un sistema operativo que pudiera competir en el mercado con los mencionados anteriormente. Las versiones de mayor éxito de este sistema operativo son del Symbian OS 9.5 lanzada en el 2011 y conocida como Symbian Anna hasta su más reciente Symbian 10 denominada Nokia Belle Refresh lanzada como una actualización el 29 de agosto del 2012.

Bada.

“Océano” en coreano, es un sistema operativo para teléfonos móviles desarrollado por Samsung Electronics. Está diseñado para cubrir tanto los teléfonos smartphones de gama alta y de gama baja. Samsung afirma que Bada rápidamente reemplazará la plataforma de teléfonos más básicos.

Maemo.

Es una plataforma de desarrollo para dispositivos handheld basado en Linux. Es utilizado por Nokia 770 Internet Tablet, y sus sucesores, Nokia N800, Nokia N810, Nokia N810 WIMAX, Nokia N900.

webOS.

Es un sistema operativo multitarea para sistemas embebidos basado en Linux, desarrollado por Palm, Inc., ahora propiedad de Hewlett-Packard Company, el cual fue presentado al público en el Consumer Electronics Show de Las Vegas el 8 de enero de 2009 junto con el Palm Pre.

En la figura 23, se observa un gráfico estadístico acerca de las tendencias de usabilidad de los sistemas operativos para dispositivos móviles al 2021

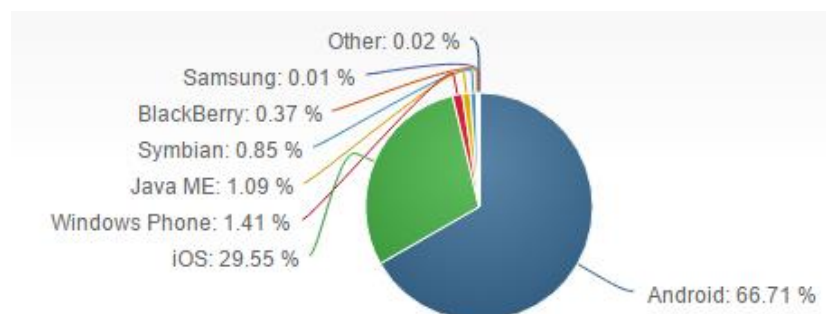


Figura 23. Tendencia de los sistemas operativos para dispositivos móviles.

Fuente: (Ramirez, 2021)

El futuro de los Dispositivos Móviles

En la figura 24, se puede observar la tendencia de usabilidad por categoría de según las aplicaciones más usadas.

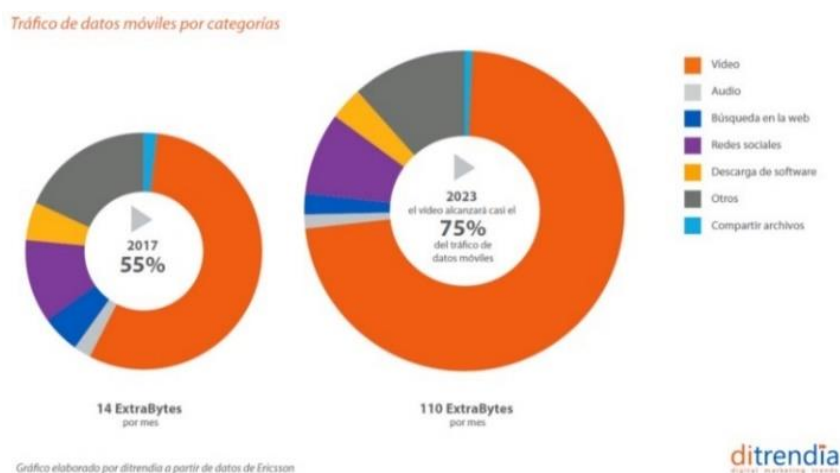


Figura 24. Uso de dispositivos móviles en el 2022

Fuente: (Ditrendia, 2022)

Tabletófonos o Phablets

Un tabletófono es todo aquel smartphone que tiene una pantalla superior a las 5 pulgadas (aunque algunos consideran las 4,7” /4,8”) como, por ejemplo, lo que se ha visto por parte de Samsung con su excelente Galaxy Note de 5,3” o el mismo Optimus Vu de LG que es de 5”, ambos móviles con Android OS.

Las ventas de los tabletófonos iniciaron en 2011 con la llegada del Galaxy Note, desde entonces se han vendido más de 10 millones de estos gigantes smartphones, pero eso es sólo el comienzo, los tabletófonos llegaron para quedarse e invadir todo el territorio, serán más de 208 millones de tabletófonos que se venderán anualmente, además, se han atrevido a decir que fabricantes como HTC

y Sony se unirán a la liga de los phablets para competir con otros fabricantes actuales como Samsung, haciendo crecer aún más la disponibilidad de smartphones de más de 5 pulgadas en el mercado inmediato.

Dispositivos Móviles en la Educación

En las últimas décadas, la educación ha sufrido importantes cambios propiciados por el desarrollo de las tecnologías que han modificado las formas de acceso y difusión de la información y los modos de comunicación entre los individuos, y las máquinas y entre las propias máquinas.

Tabla 13: e-learning tradicional y el m-learning.

INTERNET MOVIL	INTERNET TRADICIONAL
Dispositivo portátil y Disponible para mediar con el operador.	Dispositivo y operadores en sitio fijo.
Información sobre la ubicación exacta donde el operador este. Puede Localizar con exactitud en cualquier parte del mundo.	Información inexacta y no confiable en el lugar donde el operador se encuentra
Estimula los sentidos táctiles, visión y auditiva del operador.	Estimula los sentidos de la vista y audición del operador.
Permite el acceso continuo a fuentes digitales, Internet o por las aplicaciones.	Permite el acceso continuo a fuentes digitales a través de Internet.
La información se obtiene por la tecnología: menos demanda y más consumo.	La información encontrada y destacada en la red por navegadores.
Información accesible en cualquier momento y en cualquier lugar.	Información accesible en la desktop o portátil siempre necesaria.
Conectividad a través de las aplicaciones que se puede utilizar con un navegador Internet.	Conectividad permitida sólo a través de un navegador de Internet.
Presentación de la información de una manera simplificada.	Presentación de la información de una forma más compleja.

Fuente: (Granados Maguiño, Romero Vela, Rengifo Lozano, & Garcia Mendocilla, 2022)

2.3.3.9. Recursos m-learning

Los materiales utilizados en los ambientes de aprendizaje virtuales son otro punto a considerar. En m-learning los materiales deben superar la limitación del tamaño en que lo reproduce el dispositivo, el tamaño de la pantalla y la cantidad de información de almacenamiento en la memoria; sin embargo, (Miryam Maria Del Rosario Ramos-Vite, 2021) expresa que más allá de estas limitaciones, lo más difícil es salirse del pensamiento lineal en el diseño de materiales y tener imaginación para pensar más en el contenido a transmitir que en las limitaciones

de “entrega”; algunos materiales de m-learning son videos, cápsulas, mapas conceptuales, gráficos, fotografías, audios, objetos de aprendizaje, tests, escenarios, casos, conferencias, construcción de soporte al desempeño, simulaciones, etc.

Recursos Tipo Texto

En la primera etapa de los dispositivos móviles (segunda generación), los celulares utilizaban como medio de comunicación los mensajes *SMS*. Los *SMS* (Short Message Service) surgieron gracias a la evolución de la tecnología que hacía posible la telefonía móvil, “el sistema *GSM*”. Un *SMS* puede contener letras, números y otros símbolos. Pueden intercambiarse entre móviles e incluso entre un móvil y un ordenador. Se caracterizan por su inmediatez, sencillez, rapidez de envío y recepción, bajo costo comparado con una llamada, interactividad al permitir contestar un SMS con otro y la posibilidad de enviarlos de forma masiva a varios destinatarios (López Rebolledo, Maldonado Zúñiga, & Macías Parrales, 2022)

Finalmente, la tecnología de vanguardia para los teléfonos inteligentes de ahora de tipo texto es la llamada *PUSH*, que consiste en la sincronización de información a través de los servidores de correo electrónico, un servidor principal monitorea las cuentas de correo y sincroniza y muestra cualquier mensaje en forma de notificación ejemplo: pagos pendientes, actividades bancarias, sucesos importantes, recordatorias, este método facilita la comunicación permanente entre docente y alumna, además de permitir un verdadero sistema de notificaciones necesarias para los estudiantes como, por ejemplo: Notas, avisos, pendientes, tareas, entre otros (Mateos Abarca, Barceló Sánchez, & Martínez Vallvey, 2023)

Recursos Tipo Audio

Los podcasting son una de las herramientas que mejor se han adaptado a entornos educativos, nació con el e-learning y se convirtió en herramienta web 2.0 gracias a sus grandes ventajas. El podcasting consiste en la distribución de archivos multimedia (normalmente audio o vídeo, que puede incluir texto como subtítulos y notas) mediante un sistema de redifusión (RSS) que permita opcionalmente suscribirse y usar un programa que lo descarga para que el usuario

lo escuche. Llamado con audio educación consiste en pequeños trozos de audios grabados y guardados en audio bibliotecas para su posterior uso (reproducción) (Olmedo Salar, López Villafranca, & Muñoz Cámara, 2022) destacó la predisposición positiva de los estudiantes a la incorporación del audio y de la radio educación puesto que favorece:

- La respuesta a los materiales de audio.
- La escucha de conversaciones, en concreto de una parte de su curso.
- La recepción de indicaciones o consejos sobre prácticas de laboratorio o talleres.
- La escucha de información sobre hitos, debates y opiniones sobre expertos en la materia.
- El estímulo del aprendizaje por medio de una voz conocida y respetada

En la actualidad el mejoramiento de los podcasting se ve reflejado y orientado a los dispositivos móviles en la tecnología IVR “Interactive Voice Response”, o VRU (Voice Response Unit). Es un sistema capaz de “interactuar” con la persona que realizó la llamada mediante una grabación de voz y reconociendo respuestas simples. En general, la grabación le ofrece al oyente un menú de alternativas posibles, y la persona elige la opción más adecuada mediante el teclado numérico del teléfono (Ronceros Morales, Assi Ortiz, Martinez Zambrano, Medina Acasiete, & León Zegarra, 2022)

Recursos Tipo Video

El video es un elemento multimedia ampliamente utilizado en *e-learning* y entornos de formación generales, que interactúa mejor con los estudiantes que otros tipos menos atractivos de los datos, como texto o gráficos, debido a su rico contenido subyacente. Un video permite la transmisión fácil y eficaz de los objetivos del autor con respecto a las imágenes, el movimiento, el sonido y el texto. El video iterativo, consiste en mostrar información adicional al video, los dispositivos móviles en la actualidad incluso permiten manipular esta información de manera interactiva gracias a sus características como pantallas touch.

Ejemplos de algunos elementos opcionales que utiliza son: títulos superpuestos, pausas temporales, posiciones relativas de los elementos en pantalla, entre otros

(Reina & La Serna, 2022). El uso de vídeo interactivo en el reparto de pantallas anima y enriquece la experiencia educativa, y está adaptado para el entorno móvil permitiendo que todos los recursos compartan la pantalla. Existen aplicaciones en relación con las unidades de vídeo interactivos educativos en los web entornos (tales como los proyectos Vidbux o Tuva), en la figura 25, se muestran las posibles distribuciones en la pantalla de un dispositivo móvil, del contenido asociado a un video y las diferentes formas de aplicar como: información extendida, evaluación de conocimientos, reforzamiento de conocimientos.



Figura 25. Video Interactivo.

Fuente: Proyecto ViMole “Manejo de Video Interactivo” de (Reina & Castillo, 2014)

Recurso de Tipo Imagen

En cuanto a la manipulación de imágenes para la educación se ha utilizado una técnica cotidiana como la representación de información mediante patrones lineales o llamado código de barras, su sucesor llamado código *QR* tuvo una aceptación impresionante por los dispositivos móviles, ahora *QR* esta dirigido al ámbito educativo. *QR* significa Quick Response o Respuesta rápida fue diseñado para responder a alta velocidad, y consiste en un padrón de una imagen rectangular de color blanco y negro, es capaz de codificar todos los caracteres *ASCCI* e información binaria, es omnidireccional, y se lee con la ayuda de un lector imagen como, por ejemplo: una cámara de fotos de un dispositivo móvil, utiliza un software de traducción de patrones (Radicelli, Pomboza, Samaniego, Villacrés, & Pomboza, 2019)

La figura 26, muestra los diferentes códigos de imágenes utilizados para almacenar información como los son: código de barras, código QR y código SHOTCODE.



Figura 26. Información gráfica mediante código de imágenes.

Fuente: (Radicelli, Pomboza, Samaniego, Villacrés, & Pomboza, 2019)

Recursos Tipo Animaciones

El primer intento por manejar una diversa gama de recursos es la *mensajería MMS*. El sistema de mensajería multimedia (Multimedia Messaging System o MMS) es un estándar de mensajería que le permite a los teléfonos móviles enviar y recibir contenidos multimedia, incorporando sonido, video, fotos o cualquier otro contenido disponible en el futuro. El límite de cada mensaje multimedia suele ser de 100 o 300 KB, dependiendo de cada móvil, esta tecnología fue característica de la tercera generación 3GP y marcaba el inicio de lo que en la actualidad sería el manejo de paquetes de datos.

Los mensajes multimedia pueden incluir actualmente los siguientes formatos de contenido:

- a) Para imágenes: formatos GIF, y JPEG (normal y progresivo)
- b) Para texto: texto normal, texto con formato basado en EMS
- c) Para sonido: formatos de compresión AMR, WAV, MP3 para sonido real, formatos MIDI e iMelody para melodías
- d) Para vídeo: formatos 3GP y MPEG-4

En la época actual la combinación de recursos como audio video e imagen han generado un nuevo recurso llamado Animaciones, estas tienen características especiales que hacen que la reproducción sobre un dispositivo móvil sea un aspecto complicado, una animación goza de la gran acogida de los usuarios por ser la más interactiva, juegos, crucigramas, test, imágenes temáticas. En un intento por acoplar las animaciones a los dispositivos móviles nace HTML5, Hypertext Markup Language 5, mejora las páginas web tradicionales con capacidades

multimedia para dispositivos móviles y computadoras, es un código liviano de reproducción en los navegadores más comunes existentes en la actualidad.

Recursos Realidad Aumentada

La Realidad Aumentada está relacionada con la tecnología Realidad Virtual que sí está más extendida en la sociedad; presenta algunas características comunes como por ejemplo la inclusión de modelos virtuales gráficos 2D y 3D en el campo de visión del usuario; la principal diferencia es que la Realidad Aumentada no reemplaza el mundo real por uno virtual, sino al contrario, mantiene el mundo real que ve el usuario complementándolo con información virtual superpuesta al real. El usuario nunca pierde el contacto con el mundo real que tiene al alcance de su vista y al mismo tiempo puede interactuar con la información virtual superpuesta (Cárdenas, Mesa , & Suarez, 2018). La figura 27, muestra un esquema de cómo está constituido un escenario para la creación de realidad aumentada.

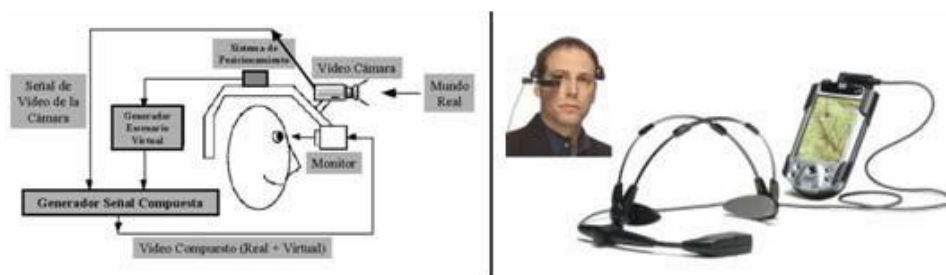


Figura 27. Diagrama conceptual de un sistema de Realidad Aumentada.

Fuente: (Cárdenas, Mesa , & Suarez, 2018)

Otro aspecto que está influyendo en las aplicaciones de la Realidad Aumentada es la tendencia a dirigirse hacia entornos donde se requiera la movilidad del usuario. Estas nuevas aplicaciones basadas en la computación móvil requieren acceder a servicios independientemente del lugar o del tiempo. Este nuevo concepto de Realidad Aumentada móvil requiere el diseño y desarrollo de nuevas tecnologías, nuevas arquitecturas y nuevos dispositivos móviles (Cárdenas, Mesa , & Suarez, 2018).

Recursos para Discapacitados

Una línea Braille es un dispositivo de salida que presenta al usuario parte de la información de pantalla en formato Braille y en tiempo real. Está compuesto por una serie de celdas Braille en línea, cada una de ellas tiene seis u ocho puntos

elevables que permiten representar cualquier carácter Braille (Coello Jumbo, Viñán Carrasco, & López Salazar, 2020) Aparte de la línea Braille, y de manera conjunta o separada, puede existir también un teclado Braille (Guapi Acán, Oñate López, & Anilema Mejía, 2023) Un teclado Braille es un conjunto de teclas para escribir información utilizando un mecanismo de entrada basado en los puntos que componen los caracteres del Braille, por ejemplo, mediante la pulsación simultánea de múltiples teclas (técnica conocida como “acordes”).

Un lector de pantalla o revisor de pantalla es un programa o aplicación software que se instala en el móvil dispositivo, y le permite al usuario emplear el dispositivo sin necesidad de que aquél pueda leer lo que aparece en la pantalla (Martín Abad, 2023). El programa se encarga de convertir en voz la información presente en la pantalla, mediante un conversor de texto a voz y un sintetizador de voz, y hacer que el usuario la escuche a través del altavoz del teléfono o de un auricular conectado al teléfono. Los principales beneficiarios del uso de un lector de pantalla son las personas ciegas y sordociegas (a través de la línea Braille); pero también las personas con baja visión, las personas disléxicas y aquellas cuyas tareas les impiden desviar su atención hacia la pantalla se benefician de su uso (Martín Abad, 2023).

Un magnificador o ampliador de pantalla (o lupa software) es un programa o aplicación software que se instala en el dispositivo móvil y le permite al usuario ver los contenidos de la pantalla a un tamaño mayor del original (Sanchez Martin, y otros, 2020) .

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1 Hipótesis General

Disponer de un aporte metodológico para la creación de escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles, basados en teorías del aprendizaje influye positivamente en la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

3.2 Hipótesis Específicas

- La comprensión y aplicación de las teorías de aprendizaje permite el uso efectivo de recursos m-learning, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- La aplicación de la creación de escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles, basados en teorías del aprendizaje, mejora el valor del promedio de las calificaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- La creación de escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles, basados en teorías del aprendizaje mejora el aprovechamiento de los dispositivos móviles como herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje.

3.3 Identificación de Variables

3.3.1 Variable Independiente

Aporte metodológico para la creación de escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles, basados en teorías del aprendizaje.

3.3.2 Variable Dependiente

Influye positivamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.4 Operacionalización de Variables

La operacionalización de variables es el proceso de convertir conceptos abstractos de una investigación en términos concretos, observables y medibles, estructurado generalmente en una matriz; a continuación, la tabla 14 muestra los conceptos a utilizar en la investigación.

Tabla 14: Operacionalización de variables

Variables	Tipo	Dimensiones	Indicadores	Definición de Indicadores
Aporte metodológico para la creación de escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles, basados en teorías del aprendizaje.	Independiente	Procesos de enseñanza	• Impartición de Conocimientos • Interacción Docente/Estudiante • Monitoreo y Control • Evaluación de Conocimientos	• Uso de teorías de aprendizaje acordes • Actividades/Recursos para fomentar la interrelación docente/estudiante • Procesos académicos de seguimiento académico (notas) • Aplicación de: Encuestas, Cuestionarios, Pruebas, Lecciones, Talleres
Influye positivamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje	Dependiente	Nuevos recursos tecnológicos de aprendizaje	• Uso de Recursos m-learning • Uso de apps móviles • Aprovechamiento de recursos propios del smartphone • Aprovechamiento de las redes de conexión.	• Elementos: Texto, Audio, Imágenes, Videos, Presentaciones, páginas web. • Aplicaciones existentes/Desarrollo de Aplicaciones Móviles • Recursos Smartphone: Pantallas, Teclado, Cámara, navegación web • Uso de Redes inalámbricas Públicas o Privadas

Fuente: Elaboración propia

3.5 Matriz de Consistencia

La tabla 15, permite visualizar la conexión lógica entre los elementos clave de la investigación.

Tabla 15: Matriz de Consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Metodología
¿De qué manera la disposición de un aporte metodológico que este dirigido a la explotación de los beneficios de los dispositivos móviles en el ámbito de la educación permitirá mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, y la mejor adopción de m-learning como tendencia tecnológica educativa?	Elaborar un aporte metodológico basado en teorías del aprendizaje que permita crear escenarios virtuales sobre dispositivos móviles, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.	HG Disponer de un aporte metodológico para la creación de escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles, basados en teorías del aprendizaje influye positivamente en la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje. HG0 Disponer de un aporte metodológico para la creación de escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles, basados en teorías del aprendizaje no influye positivamente en la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje.	Enfoque de Investigación: Cuantitativo Tipo de Investigación: Aplicada Alcance de la Investigación: Descriptivo y Explicativo (causal) Diseño de Investigación: No experimental (fase de validación mediante Delphi) y Cuasi experimental (fase de verificación del marco metodológico) Temporalidad: Transversal Población - Validación del Aporte Metodológico 24 docentes con Experiencia en TIC – Learning (+ 5 años) 12 técnicos con Experiencia en administración y gestión de TIC – Learning (superior a 2 años) 2 directores Departamentales con Experiencia en Dirección de Proyectos Institucionales de TIC – Learning (superior a 1 años) - Verificación del Aporte Metodológico 15 estudiantes del Tercer semestre de la Carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación de la Asignatura de Programación 2, del periodo académico Abril-Agosto 2018 (metodología presencial “tradicional”), 22 estudiantes del Tercer semestre de la Carrera de Sistemas y Computación de la asignatura de programación 2, del periodo 2, Octubre 2018 – Marzo 2019 (aplicando la metodología propuesta “virtual basada en M-learning”); Muestra La muestra es de carácter no probabilístico por conveniencia e intencional; se seleccionan los sujetos más accesibles. (100% de la población con experticia en el tema), es decir sujetos comparten características demográficas y académicas homogéneas con la población objeto de estudio - Validación de la Propuesta - Encuesta - Método Delphi - Estadística descriptiva - Verificación de la Metodología - Análisis Comparativo “Estudio Ciego” - Distribución normal a través del contraste de Anderson Darling - Distribución Chi-Cuadrado. -Análisis Comparativo - Evaluaciones sin la nueva tendencia vs la nueva tendencia - Tiempo de uso sin la nueva tendencia vs la nueva tendencia
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	
PE1. ¿De qué manera el análisis de las teorías de aprendizaje permite el uso efectivo de recursos m-learning, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje?	OE1. Analizar las teorías de aprendizaje y orientar de manera efectiva el uso de recursos m-learning, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.	HE1. La comprensión y aplicación de las teorías de aprendizaje permite el uso efectivo de recursos m-learning; para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. HE10. La comprensión y aplicación de las teorías de aprendizaje permite el uso efectivo de recursos m-learning, no mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje.	
PE2. ¿De qué manera la aplicación para la creación de escenarios virtuales sobre dispositivos móviles, basados en teorías del aprendizaje mejora los resultados de las calificaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje?	OE2. Determinar los resultados de las calificaciones en la aplicación de la creación de escenarios virtuales sobre dispositivos móviles, basados en teorías del aprendizaje	HE2.- La aplicación de la creación de escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles, basados en teorías del aprendizaje, mejora el valor del promedio de las calificaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje. HE20.- La aplicación de la creación de escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles, basados en teorías del aprendizaje, no mejora el valor del promedio de las calificaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	
PE3. ¿De qué manera la aplicación de escenarios virtuales, mejora el aprovechamiento de los dispositivos móviles como herramienta de apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje?	OE3. Determinar en la aplicación de escenarios virtuales, el aprovechamiento de los dispositivos móviles como herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje.	HE3.- La creación de escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles, basados en teorías del aprendizaje mejora el aprovechamiento de los dispositivos móviles como herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje. HE30.- Disponer de escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles, basados en teorías del aprendizaje no mejora el aprovechamiento de los dispositivos móviles como herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje.	

3.6 Enfoque, Tipo y Diseño de la Investigación

Considerando la literatura de (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2018) la presente investigación se desarrolló bajo un enfoque **cuantitativo**, debido a que se orientó a la medición objetiva de variables relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje, el rendimiento académico y el aprovechamiento de dispositivos móviles en entornos educativos. Este enfoque permitió recolectar datos numéricos mediante instrumentos estructurados, así como analizar la información obtenida a través de procedimientos estadísticos que facilitaron la comprobación de las hipótesis planteadas.

Asimismo, la validación del aporte metodológico se realizó mediante la aplicación del Método Delphi a un grupo de 38 expertos, cuyos criterios fueron cuantificados y analizados estadísticamente para determinar el nivel de consenso alcanzado. De igual manera, la fase de verificación del aporte metodológico utilizó indicadores cuantificables, tales como calificaciones académicas y resultados comparativos entre grupos de estudio, permitiendo evaluar objetivamente los efectos de la propuesta metodológica.

Por otro lado, la investigación es de **tipo aplicada**, debido a que está orientada al diseño, validación y verificación de un aporte metodológico basado en teorías del aprendizaje y tecnologías m-learning, con el propósito de contribuir a la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje en contextos de educación superior. La investigación busca proporcionar una solución práctica a una problemática identificada, mediante la construcción y evaluación de un marco metodológico susceptible de ser implementado en escenarios educativos reales.

En cuanto al **diseño** de la investigación se desarrolló en dos fases complementarias. La **primera fase** correspondió a la validación del aporte metodológico mediante la aplicación del Método Delphi a un grupo de 38 expertos conformado por docentes, técnicos y directivos con experiencia en tecnologías educativas. Esta fase se enmarca en un diseño **no experimental**, puesto que no existió manipulación de variables, sino la recopilación y análisis de opiniones especializadas orientadas a alcanzar consenso respecto a la pertinencia y estructura de la propuesta.

La **segunda fase** correspondió a la verificación del aporte metodológico mediante su aplicación en un escenario académico real, comparando los resultados obtenidos entre estudiantes que participaron en un proceso de enseñanza tradicional y

estudiantes que utilizaron la propuesta metodológica basada en m-learning. Esta fase se desarrolló bajo un diseño **cuasi experimental**, debido a la existencia de una intervención metodológica sobre grupos previamente conformados y sin asignación aleatoria de los participantes.

La investigación presenta una temporalidad **transversal**, debido a que la recopilación y análisis de la información se efectuó en momentos específicos para cada grupo de estudio, sin realizar seguimiento longitudinal de los participantes durante diferentes etapas de su evolución. Los datos obtenidos permitieron realizar comparaciones entre los escenarios evaluados y determinar el comportamiento de las variables estudiadas en los periodos analizados.

3.7 Unidad de Análisis

La unidad definida para la investigación, es donde se tomarán las medidas y se enmarca en las Instituciones de Educación Superior, en el caso específico, Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador, y todos los actores (docentes, estudiantes, administrativos, y directivos) que participan el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.8 Población de Estudio

La población de estudio, para el caso de estudio son todos los actores que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de institución “Universidad Nacional de Chimborazo”, particularmente para la investigación se consideran 2 casos. Primeramente, la validación del Aporte Metodológico cuya población es de 24 Docentes con Experiencia en uso de TIC – Learning (superior a 5 años), 12 Técnicos con Experiencia en administración y gestión de TIC – Learning (superior a 2 años) y 2 Directores Departamentales con Experiencia en Dirección de Proyectos Institucionales de TIC – Learning (superior a 1 años); dejándonos un total de 38 participantes o actores. Finalmente, para la etapa de comprobación de Aporte Metodológico en un escenario prototipo participan estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo: 15 estudiantes del Tercer semestre de la Carrera de Sistemas y Computación de la asignatura de programación 2 del periodo 1, Abril-Agosto 2018 (metodología presencial “tradicional”) y 22 estudiantes del Tercer semestre de la Carrera de Sistemas y Computación de la asignatura de programación 2 del periodo 2,

Octubre 2018 – Marzo 2019 (aplicando las fases del aporte metodológico “virtual basada en M-learning”); dejándonos un total de 37 participantes o actores.

3.9 Tamaño de la Muestra

El tamaño de la muestra puede ser, intencional sujeta a criterios de inclusión (homogénea), esto hace referencia a que todos los miembros de un grupo de personas tengan igual oportunidades de participar en la investigación. Una muestra representativa está integrada por personas con intereses similares a nuestro objeto de estudio, no tiene que ver, en este caso, con el tamaño.

No se calcula muestra, pues la medición se aplica al total de la población de la unidad de análisis; por tanto, es una muestra basada en una población finita representativa y adecuada.

3.10 Técnicas de Recolección de Datos

Para la etapa de Validación del Aporte Metodológico, se emplea la Técnica de Encuesta, de manera sincrónica/asincrónica (Mendoza-Hernández, 2020), pues la investigación busca conocer la opinión acerca de las posibles fases de la Metodología Presentada; las encuestas están desarrolladas en diferentes rondas con el fin de ir generando resultados concluyentes. Para la etapa de Comprobación y Verificación del Aporte Metodológico, se emplea la Técnica del Análisis de Contenido (Andréu Abela, 2018) que es de mayor uso en la investigación social, donde las fuentes de información son de naturaleza secundaria, como es el caso del uso de expedientes, documentos, resultados, actividades, etc.; así también esta técnica es de uso frecuente en la investigación económica donde la fuente principal de información son estadísticas. Es bueno subrayar, que en toda investigación puede haber una técnica predominante para la recolección de datos, pero siempre se complementa con las otras técnicas.

3.11 Análisis e Interpretación de la Información

Para la etapa de Validación del Aporte Metodológico, se utilizó el Método Delphi, el cual permitió identificar los puntos de corte, que sirven para determinar la categoría o grado de adecuación de cada fase de la metodología según la opinión del grupo de 38 expertos; por otra parte, también utilizó Estadística Descriptiva como medias de tendencia central y dispersión: media, mediana, moda, máximos, mínimos,

desviación típica y cuartiles; con el fin de corroborar cualquier posible resultado; cabe señalar que, para la generación de estadísticos, se utilizó del software PASW Statistic SPSS 18.0, y el software Microsoft Excel.

Para la etapa de Comprobación y Verificación del aporte metodológico, se utilizó el estadístico chi-cuadrado que tiene distribución de probabilidad del mismo nombre, sirve para someter a prueba hipótesis referidas a distribuciones de frecuencias. En términos generales, esta prueba contrasta frecuencias observadas con las frecuencias esperadas de acuerdo con la hipótesis nula; y generalmente usando tablas de contingencia permite comparar 2 escenarios con variación de parámetros (valores manipulados).

Con base en autores como (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018), en los diseños cuasi-experimentales y estudios educativos con grupos intactos, el uso de estadística inferencial (como pruebas “t” o ANCOVA) es totalmente válido para evaluar las diferencias entre los grupos específicos estudiados y determinar si el efecto observado es matemáticamente confiable, sin que esto implique una generalización probabilística hacia toda la población.

3.12 Limitaciones asociadas al tamaño muestral y potencia estadística

El tamaño muestral estuvo constituido por la totalidad de estudiantes disponibles en los períodos académicos objeto de estudio ($n=37$), por lo que respondió a criterios operativos y de accesibilidad propios de un diseño cuasi experimental desarrollado en condiciones reales de aula. No se realizó un cálculo a priori de potencia estadística para determinar el número mínimo de participantes requerido. En consecuencia, la capacidad del estudio para detectar efectos pequeños o moderados puede verse limitada, por lo que los resultados deben interpretarse dentro del contexto específico analizado.

CAPITULO IV: APOORTE METODOLÓGICO

Un proyecto de m-learning puede tomar varias formas, plataformas, o enfoques; ejemplo: centrado en los contenidos de los profesores o en las actividades de los alumnos, etc. Por ello, este tipo de decisiones debe encajarse dentro de una metodología concreta, que será aquella que mejor se adapte a las necesidades educativas. En la Tabla 16, se describen algunos modelos y metodologías del tipo e-learning y m-learning que podrían colaborar con la generación del aporte metodológico para la creación de escenarios virtuales sobre dispositivos móviles.

Tabla 16: Modelos y Metodologías e-learning y m-learning.

TITULO	TENDENCIA	TIPO	ASPECTOS/ETAPAS	AUTOR
Modelo conversacional para el uso efectivo de las tecnologías de aprendizaje	e-learning m-learning	Modelo	a) Conceptos del profesor. b) Ambiente de aprendizaje construido del Maestro. c) Conceptos del alumno. d) Las acciones específicas de los Estudiantes (relacionadas con tareas de aprendizaje).	(Esteban Alonso, 2023)
Modelo para el encuadre de aprendizaje móvil “MARCO o FRAME”	m-learning	Modelo	a) El Dispositivo. a) El alumno. b) Lo social	(Reina Haro & La Serna Palomino, 2020)
Ciclo de tareas-artefactos (Task-artifact)	e-learning m-learning	Modelo	a) Tarea b) Artefacto	(Jiménez, 2022)
Modelo SAMR	e-learning	Modelo	a) Sustitución. b) Mejora. c) Modificación. d) Redefinición	(Jiménez, 2022)
Prototipo Funcional de M-learning para Cursos Virtuales	e-learning	Metodología	a) Etapa de Análisis. b) Etapa de Diseño. c) Etapa de Implementación.	(Reina Haro & La Serna Palomino, 2020)
Metodología “Rational Unified Process” (RUP) (Proceso Racional Unificado) para la implementación del Mobile learning	m-learning	Metodología	a) Inicio b) Elaboración c) Construcción d) Transición e) Evaluación y Seguimiento	(Jiménez, 2022)
Metodología para el Desarrollo de Cursos en la Modalidad de m-Learning a través de Mensajería Instantánea	m-learning	Metodología	a) Determinación del objetivo del curso b) Análisis de las características de la Red c) Diseño de los contenidos d) Diseño de los medios e) Determinación de las formas de interacción f) Evaluación de los resultados	(Jiménez, 2022)

Fuente: Elaboración propia

4.1 Aporte metodológico para crear escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles basados en teorías del aprendizaje

El uso de una metodología permitirá crear escenarios virtuales de aprendizaje eficientes sobre dispositivos móviles; constituirá una guía alternativa para la correcta implantación de proyectos de educación virtual apoyados en la tecnología móvil, y por consecuencia cubrir la demanda de la adquisición de conocimientos a través de nuevas alternativas tecnológicas y el mejoramiento en los logros de aprendizaje. Es relevante dar a conocer una metodología para la implementación de proyectos m-learning en centros educativos, resolviendo así la problemática actual de ausencia y/o falta de divulgación de un marco general que garantice la adopción con éxito del m-learning al ámbito de la enseñanza, pues tampoco existen experiencias registradas sobre el uso del m-learning en la universidad como herramienta metodológica. La discusión entre educadores y técnicos ha sido limitada, generando ausencia de una base teórica con respecto al aprendizaje y diseño instruccional. Por ello, aparte de realizar una investigación de modelos y metodologías e-learning o m-learning que logren contribuir con la formación de una propuesta sólida, es también necesario buscar elementos empíricos acerca de la opinión de estudiantes y profesores sobre el m-learning y la forma de como adoptar esta tendencia, según ellos la problemática obtenida fue:

- a) Desconocimiento del uso de herramientas y metodologías m-learning.
- b) Limitaciones al manejar: información, datos, recursos dirigidos a m-learning.
- c) Ausencia de guías, manuales, experiencias similares.
- d) Debilidades en la formación del personal acerca del área m-learning.

Para abordar el proceso de implementación de proyectos m-learning, se presenta el aporte metodológico que se nutre de experiencias previas. En la Figura 28, se puede observar las 4 fases que conforman dicha metodología, y una descripción de cada una de las etapas, con la explicación de la metodología para conseguir una implementación e implantación exitosa (Reina & La Serna, 2022)



Figura 28. Fases del Aporte Metodológico para la implementación de m-learning

Fuente: Elaboración Propia

Fase 1: Preparación.

Definir el alcance técnico/educativo del Proyecto m-learning.

Fase 2: Fase de Planeación Académica.

Fomentar la creación de Cursos (materias, asignaturas, malla académica) necesarios para impartir conocimientos acordes a los requerimientos tecnológicos y científicos de la actualidad propuestos y ofertados por la institución o empresa que desea ejecutar este tipo de Proyecto m-learning.

Fase 3: Fase de Construcción y Desarrollo de recursos académicos.

El objetivo primordial de esta fase contempla, por una parte, a la conformación con tal del Escenario virtual dirigido dispositivos móviles; y como segunda desarrollar, construir y planificar el uso de los materiales necesarios (recursos académicos) para el proceso de enseñanza-aprendizaje, dicho material debe tener soporte para la educación virtual y más aún contemplar la usabilidad sobre dispositivos móviles.

Fase 4: Fase de Ejecución y Control.

Poner en marcha las actividades que deben llevarse a cabo conjuntamente con el proceso de enseñanza-aprendizaje para lograr coordinar el buen desenvolvimiento de funciones en beneficio del cumplimiento de los procesos administrativos que norman y regulan el desarrollo y la ejecución de carreras o titulaciones ofertadas.

Fase 5: Fase de Actualización y Sincronización.

Comprobar regularmente la vigencia tecnológica tanto en equipamiento hardware como software. Asegurar el funcionamiento permanente de los sistemas requeridos para poder ejecutar satisfactoriamente las obligaciones ofertadas. Respalda la información de manera ordenada y fiable. Adquirir, Reemplazar o Actualizar equipamiento tecnológico en su determinado momento.

4.2 Descripción general de las fases que constituyen el aporte metodológico

En la Tabla 17, se describe cada uno de los pasos, actividades y técnicas a realizar en cada una de las fases que constituye el aporte metodológico propuesto

Tabla 17: Fases del Aporte Metodológico para la implementación de m-learning

FASE 1: PREPARACIÓN			
PASOS		ACTIVIDADES	TÉCNICAS
Paso 1: Análisis de Información		a) Determinar Misión y Visión Proyecto m-learning b) Determinar el Alcance Proyecto m-learning (Presencial, A Distancia Mixto, Virtual.)	Técnicas cualitativas de recolección de datos: Revisión de archivos, observación, Entrevistas, Encuestas, Foros (docentes, estudiantes, administrativos).
Paso 2: Determinación de características y funcionalidades		a) Crear el flujo de acciones, actividades, procesos, recursos (secuencial, alternativo o concurrente).	Elaboración de Casos de uso que defina las funcionalidades, características, requisitos técnicos.
Paso 3: Evaluación de Riesgos		a) Determinar, enumerar factores de riesgo. b) Determinar enumerar y clasificar problemas.	Técnicas cualitativas y cuantitativas de análisis de datos: Análisis crítico.
FASE 2: PLANEACIÓN ACADÉMICA			
PASOS	ACTIVIDADES	SUB ETAPAS	TÉCNICAS
Paso 1: Diseño Curricular	e) Crear un ambiente de aprendizaje basado en las necesidades de la sociedad y la conformación de profesional útiles que cubran dichas necesidades. f) Conformar carreras, perfiles, títulos, mallas curriculares, asignaturas, sistemas de calificación para su aprobación, perfil de docentes, entre otros.	a. Fundamentación de la Carrera a.1. Determinación de necesidad según el ámbito profesional a.2. Determinación de la Carrera o Titulación a.3. Pertinencia del mercado ocupacional a.4. Análisis de Ofertantes de Carrera. a.5. Análisis de Población Estudiantil b. Elaboración del Perfil Profesional. b.1 Determinación de Habilidades y Conocimientos para el Profesional b.2 Fijación del Perfil Profesional c. Organización y estructuración curricular c.1 Determinación lineal de Áreas c.2 Creación y Asignación de Tópicos c.3 Elección y Elaboración del Plan Curricular c.4 Propuesta de Planes Analíticos a nivel Macro d. Evaluación continua del currículo d.1 Evaluaciones Internas d.2 Evaluaciones Externas d.3 Reestructuración Curricular	Técnicas Participativas: Juntas, Reuniones, Consejos, Foros, Charlas (síncronos o asíncronos) Técnicas cualitativas de análisis de datos: Análisis crítico.
Paso 2: Proceso de Selección del Personal Académico	g) Seleccionar al personal docente idóneo para cubrir las asignaturas en las carreras ofertadas	a. Reclutamiento de Personal a.1 Convocatoria a.2 Recepciones Documentación a.3 Verificación de Información y Referencias	Técnica Cuantitativas: Entrevistas, Encuestas, Sociometría. Técnicas cualitativas: Observación, Entrevistas,

		a.4 Entrevista a.5 Pruebas de Idoneidad b. Asignación del Personal b.1 Publicación de Resultados b.2 Elaboración de Contratación b.3 Entrevista Final	Entrevistas dirigidas (oposiciones) Análisis de datos: Análisis crítico, Análisis de Parámetros, Análisis de Valoración.
Paso 3: Tratamiento y Desarrollo de Contenidos	h) Desarrollar la documentación que permita ejecutar el proceso propio de enseñanza/aprendizaje: Sílabos de Contenidos Amplios, Planes Analíticos, Plan de Clase, Evaluaciones, Lecciones, Tareas, Exámenes, Formatos de Prácticas, Laboratorios, Talleres, Simulaciones	a. Generación de la Rubrica Académica. a.1 Información Generales a.2 Silabo de Actividades a.3 Planificación de Actividades. b. Desarrollo de Actividades b.1 Etapa Formativa. b.2 Etapa de Practica b.3 Etapa de Refuerzo b.4 Etapa de Intervención b.5 Etapa de Evaluación y Comprobación b.6 Etapa de Asistencia c. Recopilación de Evidencias Academias c.1 Portafolio Docente c.2 Portafolio Estudiante.	Técnicas Participativas: Juntas, Reuniones, Consejos, Foros, Charlas (síncronos o asíncronos) Técnicas cualitativas de análisis de datos: Análisis crítico.
FASE 3: CONSTRUCCION Y DESARROLLO DE RECURSOS ACADEMICOS			
PASOS		ACTIVIDADES	TÉCNICAS
Paso 1: Conformación de Escenarios Virtuales de Aprendizaje m-learning		i) Determinar los requerimientos tecnológicos necesarios como: plataforma LMS, Hardware, software, y el soporte necesario (preventivo, correctivo, adaptativo y perfecto). j) Determinar las teorías de aprendizaje a aplicar para garantizar el cumplimiento de los logros de aprendizaje deseados.	Técnicas cualitativas: Observación, Entrevistas, Entrevistas dirigidas (oposiciones), Análisis de datos: Análisis crítico, Análisis de Parámetros, Análisis de Valoración.
Paso 2: Elaboración de Recursos Académicos m-learning		k) Crear material académico con soporte en dispositivos móviles considerando los recursos existentes: texto, audio, video, imagen, animación; al igual que recursos para personas con discapacidades. l) Ofrecer y publicar los contenidos o la información en un entorno virtual apto para dispositivos móviles con el fin de conseguir la comprensión, adaptación y adopción del nuevo entorno m-learning; considerar los modos de organización de contenidos como: Por tema, por secciones, icónica, metafórica <i>“Arquitectura de Conformación de Escenarios Virtuales de Aprendizaje m-learning”</i>	Técnicas Colaborativas y Participativas: Juntas, Reuniones, Consejos, Foros, Charlas (síncronos o asíncronos)
FASE 4: EJECUCIÓN Y CONTROL			
PASOS		ACTIVIDADES	SUBETAPAS
Paso 1: Proceso Pre-Académico		Proporcionar las facilidades necesarias para la participación de estudiantes en los procesos educativos, así también como organizar la inclusión de docentes en los mencionados procesos.	a) Inscripción y Matriculación de los participantes Asignación de Asignaturas para Docentes b) Entrega de Planificación de clase por parte de los Docentes
Paso 2: Procesos Académico		Coordinar la ejecución de todas las actividades propuestas para el cumplimiento de los cursos, módulos, talleres, clases virtuales	a) Calendarización de actividades. b) Seguimiento del Desarrollo Académico. c) Entrega y Publicación de Notas.
Paso 3: Procesos Post-Académico		Emitir los resultados obtenidos del proceso de enseñanza-aprendizaje.	a) Publicación y Notificación de Resultados b) Distribución de Certificaciones, Promociones, Aprobaciones;

		certificaciones y titulaciones obtenidas. c) Archivación y Preservación de Información
FASE 5: ACTUALIZACIÓN Y SINCRONIZACION		
PASOS	ACTIVIDADES	TÉCNICAS
Paso 1: Preventiva	Prevenir fallos técnicos/tecnológicos en situaciones extremas.	Análisis de Riesgos
Paso 2: Correctiva	Corregir planificadamente las fallas o defectos observados en los equipos, aplicaciones, y/o servicios.	Diagnóstico. Determinación.
Paso 3: Adaptativa	Realizar modificaciones moderadas en equipos, aplicaciones, y/o servicios con beneficios en la productividad.	Evaluación. Valoración.
Paso 4: Perfectiva	Optimizar constantemente: rendimiento, uso, depreciación de equipos, aplicaciones y/o servicios; mediante análisis e informes técnicos.	Elaboración de informes de estado periódicos.

Fuente: Elaboración Propia

4.3 Arquitectura de Conformación de Escenarios Virtuales de Aprendizaje m-learning

Como apoyo al aporte metodológico se propone una arquitectura de conformación y estructuración de cursos con soporte en los dispositivos móviles. El mencionado modelo podrá ser aplicado en forma secuencial en la fase 3 del aporte metodológico, dicho modelo guía la construcción y el diseño de un curso tecno-educativo que interrelaciona los factores necesarios para garantizar la asimilación de conocimientos, lógicamente apoyándose en los dispositivos móviles como principales instrumentos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Este modelo está compuesto por cinco aspectos que a continuación se muestran en la Figura 29.

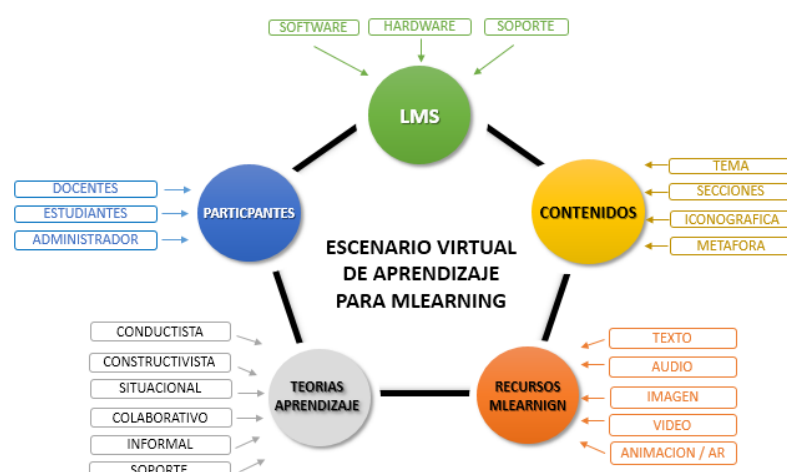


Figura 29. Arquitectura de Conformación (Escenario Virtual de Aprendizaje m-learning)

Fuente: Elaboración Propia

El modelo asocia 5 aspectos fundamentales: LMS (Sistemas de gestión de aprendizaje), Participantes, Teorías del Aprendizaje, Recursos m-learning y Contenidos.

Aspecto LMS (Sistemas de gestión de aprendizaje)

Learning Management System o Sistemas de gestión de aprendizaje son los programas que al ser instalado en un servidor nos ayuda a administrar la enseñanza virtual desde cualquier equipo conectado a Internet en todos sus aspectos: permiten gestionar la participación de los individuos, recursos, actividades, módulos, permisos, generar informes, evaluaciones, calificaciones, comunicación de foros, videoconferencias, chats y demás (Mora Secaira, Díaz Ocampo, & Rodríguez Miranda, 2025); como requerimiento necesario se debe pensar en plataformas que soporten dispositivos móviles, dentro de este aspecto se consideró 3 variables indispensables que ayudaran al correcto funcionamiento del mismo, a continuación en la Tabla 18, se detalla cada uno de las variables consideradas.

Tabla 18: Clasificación del Aspecto LMS

SOFTWARE	HARDWARE	SOPORTE
Sistemas de gestión de aprendizaje (LMS) con soporte en m-learning (Díaz Quilla, Carbonel Alta, & Picho Durand, 2021)	Infraestructura necesaria para la implementación de un centro académico virtual.	Servicios realizados por el personal técnico especializado.
a) Blackboard Mobile Learn b) Chamilo Mobile c) Moodle Mobile	a) Equipos b) Dispositivos Móviles c) Intranet d) Recursos	a) Preventivo b) Correctivo

Fuente: Elaboración propia

Aspecto Participantes

Como es lógico los participantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje serán siempre el docente y el estudiante, sin embargo, es necesario también la participación de entes que se encarguen de procesos que están relacionados a la educación, procesos como: inscripciones, matriculas, oferta de académicas, procesos de evaluación y mejoramiento continuo, creación de curso y materias, asignación de profesores, capacitación y perfeccionamiento, etc.; por tal motivo a todos ellos se les ha denominado administradores del proceso educativo los mismos que pueden ser directores de escuela, secretarías, técnicos, capacitadores, etc.

Aspecto Teorías de Aprendizaje

Para mejorar los procesos de enseñanzas y aprendizaje, y mejorar los logros de aprendizaje en la obtención de conocimientos, es pertinente dar a conocer aquellas Teorías de Aprendizaje que están ligadas directamente a la tecnología, con el único fin de garantizar que los conocimientos impartidos por los profesores de forma virtual, estén plenamente justificados para su concepción y uso como tal. En la Tabla 19, se puede encontrar un resumen de todas las teorías de aprendizaje en relación a la educación mediada por las TIC's y relevantes al aprendizaje con dispositivos móviles (Reina & La Serna, 2022)

Tabla 19: Clasificación según corrientes, autores, objetivos y actividades.

Corriente	Autor	Objetivo	Actividades
Aprendizaje conductista	Skinner	Promover acciones visibles estímulo - respuesta, problema-solución	a) Presentación de material vía móvil b) Obtención de realimentación por móvil.
Aprendizaje Constructivista	Piaget	Construir nuevo conocimiento en base a conocimiento previo.	a) Realizar simulaciones interactivas y/o participativas.
Aprendizaje situacional	Lave	Aprender bajo actividades basadas en un contexto o cultura.	a) Aprendizaje basado en problema o casos b) Aprendizaje contextual* o ambiental (museos, trabajo de campo).
Aprendizaje Colaborativo	Vygotsky	Promover el aprendizaje a través de la interacción social.	- Aprendizaje colaborativo, chats, foros soportados por Móvil.
Aprendizaje informal	Ausubel y Novak	Promover el aprendizaje fuera de la escuela y el currículo	c) Actividades de soporte a episodios de aprendizaje accidental o intencional (trabajo, TV en la calle) d) Entornos de Aprendizaje Personal
Soporte a la enseñanza-aprendizaje	-	Dar soporte a las tareas del profesor y las acciones para la vida como estudiante.	- Organización de actividades o captura de material en diferentes medios electrónicos o multimedia.

Fuente: Elaboración Propia

Aspecto Recursos m-learning

El m-learning aprovecha los beneficios de los dispositivos móviles como movilidad, portabilidad, conectividad para extender el alcance del aprendizaje, los recursos para esta tendencia deben tener un proceso de actualización, estructuración y acoplamiento. Si bien el m-learning dio sus primeros indicios en 2002, es recién a partir del año 2011 que los dispositivos móviles han llegado a tener la tecnología suficiente para admitir muchos de los recursos originales de E-learning, y proponer nuevos recursos capaces de explotar al máximo sus bondades. En la Tabla 20, se observa los contenidos que en la actualidad soportan los dispositivos móviles.

Tabla 20: Recurso con soporte para m-learning.

TIPO	DESCRIPCIÓN
Texto	PUSH. - Sincronización de información a través de servidores de correo electrónico, muestra mensaje en forma de notificación (López Rebolledo, Maldonado Zúñiga, & Macías Parrales, 2022)
	SMS. - Mensajes emitidos por operadoras telefónicas o servidores de correo electrónico.
	MMS. - Mensajes multimedia: imágenes, texto, video, sonidos; que se acoplan a dispositivos móviles con un límite de tamaño.
Audio	Podcast. - Scripts de audio; Interacción a través de sonidos con voces.
	IVR. - Respuesta de Voz Interactiva, sistema capaz de “interactuar” con las personas que responde una llamada. Grabación de voz y reconociendo respuestas (teclado).
	Mensajes de Voz. - Mensajes de audio pregrabados, marcación automática (promoción).
Video	Video Streaming. - Difusión de video unidireccional mediante el uso de internet.
	Video Interactivo. - Información adicional al video en el momento mismo de la reproducción. Lo que permite realizar actividades de reforzamiento (Reina & Castillo, 2014)
Imagen	QR. - Patrón de una imagen rectangular de color blanco y negro, que es capaz de codificar todos los caracteres ASCII y es omnidireccional (Radicelli, Pomboza, Samaniego, Villacrés, & Pomboza, 2019).
	ShotCode. - Código B/N basado en barras circulares, dirigido a la RA
Animación	Realidad Aumentada. – RA, Percepción e interacción con el mundo real, permite al usuario estar en un entorno real aumentado con información adicional (Reina & Castillo, 2014).

Fuente: (Reina & Castillo, 2014)

Por otro lado, también surge la necesidad de pensar en Recursos para personas con discapacidad; el hecho de que el 15% de la población mundial, es decir más de 1000 millones de personas, padezcan discapacidades que afectan a su acceso a las comunicaciones modernas, subraya la importancia de este tema y las oportunidades comerciales para los proveedores de servicios móviles, fabricantes y desarrolladores de aplicaciones para los teléfonos móviles (Sanchez Martin, y otros, 2020)

Aspecto Contenidos

La manera y el orden en que se dispone la información en la enseñanza virtual influye directamente en su mejor comprensión y adopción de conocimientos. A la vez, se deben intentar organizar los contenidos de manera que la motivación del alumno no decaiga con el transcurso del curso. Para motivar al alumno, es necesario hacer ver al estudiante sobre la pantalla de su dispositivo móvil una organización de contenidos que sea: clara, entendible, accesible y, navegable; de tal manera que, al abordar los contenidos de los diversos bloques, secciones, pantallas, etc.; el estudiante tenga el control pleno y sea consciente del nivel o profundidad del que empieza, y al que desea llegar. Esta organización garantizará el éxito o el fracaso en la forma de cumplir los

logros de aprendizaje esperados en el proceso de educación y formación de estudiantes. Por tal motivo se propone 4 tipos de organización: Por tema, por secciones, icónica, metafórica. En la figura 30, se muestran los ejemplos de organización de cursos dirigidos hacia la adaptación en dispositivos móviles.

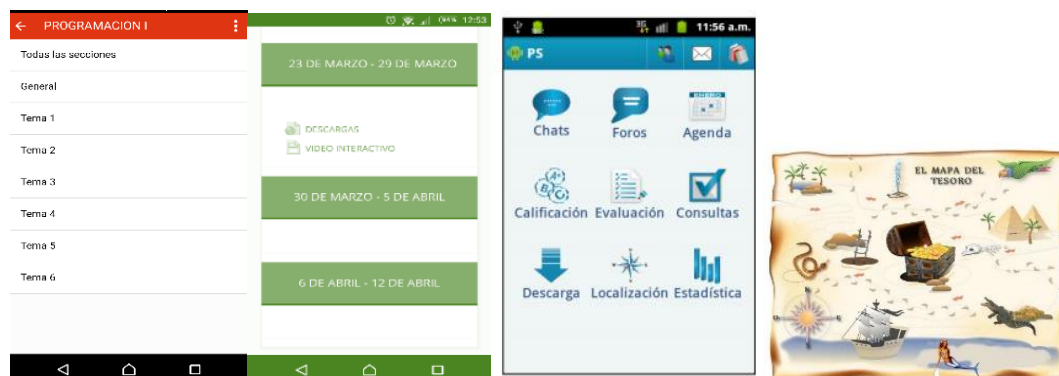


Figura 30. Organización de Cursos dirigidos a entornos móviles: por tema, por secciones, icónica, metafórica

Fuente: (Reina & La Serna, 2022)

4.4 Comparativa entre las metodologías investigadas y el aporte metodológico

En la Tabla 21, se describe una comparativa entre las metodologías investigadas y el aporte metodológico realizado, considerando las características más generales a tener en cuenta para la correcta implementación de proyectos *m-learning*. Los criterios considerados para realizar la comparativa contemplan aspectos importantes y fundamentales en relación a los procesos de enseñanza-aprendizaje (administrativos-académico), la utilización de material y contenidos con soporte en la tecnología móvil, la conformación de los cursos o asignaturas, la consideración de la infraestructura tecnológica necesaria, la conformación del equipo docente a participar en los procesos, e inclusive la relación docente-estudiante que permitan mejorar y conseguir los logros de aprendizaje necesarios. La utilización de estos criterios se fundamenta, porque cada uno de estos criterios fueron considerados de alguna forma en al menos una de las metodologías estudiadas. Por ello, nos sirve de comparativa con los demás trabajos, realizando el alcance y los límites que cada una pueda conseguir. Ello permitirá distinguir aspectos específicos a la hora de utilizar cual sería la metodología requerida según su ambiente necesario, puesto que cada metodología puede ser aplicable a *E-learning* como *m-learning*.

Tabla 21: Cuadro Comparativo Metodologías Estudiadas y el Aporte Metodológico

CRITERIOS	APORTE METODOLÓGICO	Conversacional	MARCO	Task-artifact	SAMR	Prototipo Funcional M-LEARNING	Metodología RUP	Metodología para Cursos m-Learning SMS
Proceso Interrelacional D/E	X	X	X	X	X		X	
Aspectos de Infraestructura	X		X	X	X	X	X	X
Aspectos de conformación estructural	X						X	
Detalles de Conformación de Cursos	X				X	X		X
Proceso de Desarrollo Académico	X	X				X		X
Detalles en la construcción de Contenidos	X				X	X		
Procesos de Seguimiento Académico	X							X
Porcentaje	100 %	29 %	29 %	29 %	57 %	57 %	42 %	57 %

Fuente: Elaboración Propia

Dichos criterios se justifican porque surgen de la necesidad de considerarlos en todos los procesos educativos indistintamente del tipo de educación como puede ser formal o informal, presencial o virtual; Por ello, los criterios son los siguientes:

a) Proceso Interrelacional docente-estudiante.

Este criterio es importante, según raíces Vigotskianas (Bolaño Muñoz, 2020), es el componente necesario en el proceso de desarrollo, debido a la estrecha relación que debe existir entre el docente y el estudiante para el intercambio de conocimientos. Dichas relaciones pueden ser expresadas de distintas formas como ayudas, tutorías, refuerzo entre otras. En la actualidad con la aparición de la tecnología, dichas relaciones se han extendido para cubrir satisfactoriamente las necesidades a través de foros, chat, videoconferencias, e-mail, LMS, redes sociales, etc. Por tal motivo se ha considerado este criterio indispensable a la hora de analizar metodologías de implementación para proyectos *m-learning*.

b) Aspectos de Infraestructura Tecnológica.

Debido a que en la actualidad se ha arraigado más el uso de las TIC'S, es necesario considerar aspectos de infraestructura tecnológica con el fin de dar a conocer el alcance

que se podría llegar a obtener al implementar tal o cual tecnología. Hoy en día la tecnología móvil está ganando terreno por lo que se hace necesario poder anticiparse a la adquisición y/o actualización de equipamiento tecnológico a fin de ofertar beneficios.

c) Aspectos de conformación estructural.

En el sentido organizacional para la conformación de una empresa, departamento u oficina; es meritorio conocer de ante mano la conformación estructural jerárquica tanto en dependencias, como en funciones, alcances, objetivos e incluso perfiles del talento humano para la correcta conformación de los mismos. Que una metodología considere este criterio, dará por consecuencia directa a la plena conformación de dicha entidad.

d) Detalles de Conformación de Cursos.

Para la generación de conocimientos, es necesario la impartición de materias, asignaturas, cursos, talleres, etc. La correcta conformación de los mismos garantiza la obtención de saberes, es por eso que este criterio es una de los más fundamentales en toda metodología debido a su importancia como tal. El dar énfasis a los detalles de la conformación de los cursos como número de horas, asignaturas, profesores, planificación de contenidos, entre otro; garantiza el logro de aprendizaje necesario para los estudiantes.

e) Proceso de Desarrollo Académico.

El realizar un seguimiento adecuado de los procesos académico tiene por objetivo verificar el cumplimiento de las actividades que intervienen en la preparación de los estudiantes, de igual forma permite ser un factor de mejora continua para próximos eventos académicos de igual o mejores características. Por tal motivo este criterio se justifica como necesario para la planificación, seguimiento y cumplimiento de actividades, con los eventos, sucesos y requisitos necesarios para el cumplimiento de un programa académico ofertado.

f) Detalles en la construcción de Contenidos.

Comprende la elaboración de material académico necesario y compatible a la tecnología a la que se está dirigiendo; en la actualidad la tendencia móvil hace necesario la portabilidad, descarga y poder compartir documentos y archivos digitales que ayuden en los procesos de formación de los estudiantes. Además, el desarrollo de

actividades y recursos que se utilicen sobre escenarios virtuales dirigidos a dispositivos móviles.

g). *Procesos de Seguimiento Académico.*

Contempla aquellos procesos académicos que están dirigidos a la administración y gestión de actividades a realizar para la correcta atención de servicios educativos ofertados; entre algunos se menciona: procesos de inscripciones, matriculas, promociones, ofertas académicas, conformación de horarios, selección del personal docente, entre otros.

Teniendo en cuenta los criterios considerados, los resultados obtenidos al realizar la comparativa, nos permiten observar que la mayoría de metodologías estudiadas cubren aspectos puntuales (debido a que ninguna toma en cuenta más de 4 criterios), lo que podría significar que cada una de las metodologías analizadas tratan de cubrir fundamentalmente un punto específico en el proceso de la educación virtual. Este es el caso de “MARCO”, TASK-ARTEFACT, SARM, RUP. Algunas metodologías también muestran ser entes de control o verificación para el mejoramiento de los procesos educativos y las relaciones docente-estudiante como es el caso del modelo CONVERSACIONAL, otras profundizan su análisis a la conformación de los cursos y los contenidos como el caso particular de los modelos SAMR y el PROTOTIPO FUNCIONAL. Por tanto, de esta comparativa afirma que el aporte metodológico en este trabajo cubriría en principios todas las necesidades que otras metodologías no promulgan, lo que permitirá ser una alternativa de carácter general, a tener en cuenta a la hora de pensar en implementar proyectos educativos de esta categoría. Por tal motivo se recomienda que para aplicar nuestra metodología, esta sea ejecutada en proyectos *m-learning* desde su inicio (desde cero), puesto que en un caso contrario, para proyectos que fuesen migraciones o actualizaciones de *e-learning* a *m-learning*, sería recomendable utilizar cualesquiera de los otros modelos estudiados previamente, porque ellos podrían subsanar, mejorar, controlar y verificar la implantación de proyectos de educación virtual con soporte en las TIC's, mediado por los dispositivos móviles.

CAPITULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Validación del Aporte Metodológico

En esta sección se realizó la validación del aporte metodológico propuesto utilizando el Método Delphi y también usando Estadístico Descriptivos, los datos para el análisis fueron tomados a partir de varias encuestas en diferentes rondas.

5.1.1 Desarrollo de la Validación mediante Método Delphi

Para la validación del aporte metodológico se utilizó la metodología de desarrollo de Delphi propuesta por (Herrera Cárdenas, 2023), en la cual promulga el uso de 5 fases necesarias: Formulación del Problema, Elección de Expertos, *Elaboración y Aplicación de Encuesta/Cuestionario* y *Exploración* de Resultados

Fase 1: Formulación del problema.

En esta fase se determina el tópico analizar, el mismo que para nuestro caso consiste en “Presentar las fases del Aporte Metodológico para la creación de Escenarios Virtuales de Aprendizaje basados en m-learning, contemplando sus fases, etapas, actividades y demás.



Figura 31. Fases del Aporte Metodológico “MEVAM” para la creación de Escenarios Virtuales de Aprendizaje basados en m-learning

Fuente: Elaboración Propia

Fase 2: Elección de Expertos.

Siendo el grupo de expertos la fuente de información, se entiende la importancia que tiene su correcta selección y participación. Este es uno de los elementos que condicionan su éxito.

Una primera precisión a este respecto radica en el hecho de que deben distinguirse dos tipos de “experto”: por una parte aquellos que se pueden denominar **Afectados** y que son los informantes clave durante procesos diagnósticos o implicados en situaciones que, con independencia de sus títulos o posición jerárquica, son conocedores de la situación en estudio; para nuestro foco de estudio serán los **Docentes** debido a que la metodología propuesta está dirigida al ámbito de la enseñanza-aprendizaje mediada por la tecnología móvil. Por otro lado, están los que se designan como **Especialistas** y que, en este caso, deben poseer trayectoria académica, méritos especiales, experiencia profesional destacada, conocimientos tecnológicos dirigidos, administración de proyectos educativos, rasgos por los que resalten en el tema de estudio; en nuestro caso particular serán aquellas personas que han incursionado en procesos de administración, gestión, programación, capacitación en el área de TIC's encaminados al área de la enseñanza-aprendizaje, para nuestro foco de estudio serán los **Técnicos y Directores Departamentales del Área Tecnológica**.

Tabla 22: Perfiles a considerar para la selección de Expertos

Tópico de la Investigación	Perfil
Aporte Metodológico para la creación de Escenarios Virtuales de Aprendizaje basados en m-learning	a) Personas con experiencia (5 años +) en el manejo de cursos e-learning, b-learning. b) Personas con experiencia (2 años +) en la administración de plataformas electrónicas educativas (LMS). c) Personas con experiencia (1 años +) en la Dirección y Administración de Proyectos o Dependencias que promulguen el uso de TIC dirigidas a la educación.

Fuente: Fuente Propia

Tabla 23: Selección de Expertos basados en los Perfiles Requerido

Expertos	Afectados	Docentes		Consideraciones
		24		Experiencia en uso de TIC – Learning (superior a 5 años)
	Especialistas	Técnicos	Directores	
		12	2	a) Técnicos - Experiencia en administración y gestión de TIC – Learning (superior a 2 años) b) Directores - Experiencia en Dirección de Proyectos Institucionales de TIC – Learning (superior a 1 años)
	Total:	38		

Fuente: Fuente Propia

Fase 3: Elaboración y Aplicación de ENCUESTA/CUESTIONARIO.

El instrumento que se utilizó para llevar a cabo la consulta es el cuestionario, que debe elaborarse con claridad, adaptación del lenguaje a las características del grupo, entre otras. Para asegurar el éxito de la consulta se consideró la facilidad de acceso y navegación (en caso de encuestas en línea), retroalimentaciones hechas con prontitud y regularidad, así como instrumentar procedimientos de seguimiento que garanticen el contacto sistemático del coordinador y el grupo expertos.

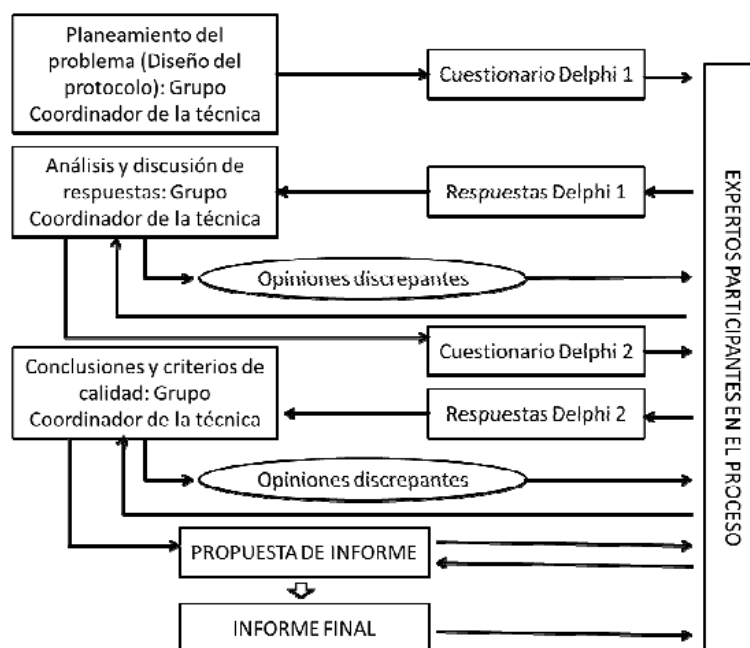


Figura 32. Plan ejecución de encuestas/cuestionario.

Fuente: (Feria Avila, Matilla González, & Mantecón Licea, 2020)

Al aplicar rondas, la finalidad es obtener una idea unificada del grupo “*Criterio de Expertos*”, pero principalmente los objetivos de las siguientes rondas son: consolidar las ideas del grupo e informar los resultados obtenidos. En la Tabla 24, se sintetiza la forma de proceder para la generación de encuesta/cuestionarios en la mayoría de investigaciones (Feria Avila, Matilla González, & Mantecón Licea, 2020).

Tabla 24: Consideración para la conformación de encuesta/cuestionarios

Ejemplo de Pregunta	Tipo de Análisis	Presentación de la Información	Solicitudes al experto
Mencione los elementos a tener en cuenta	Análisis de contenido buscando los elementos aportados por cada experto, similitudes, frecuencias. Posibles dimensiones, ámbitos.	Presentar estos hallazgos en formato de lista: frecuencias, porcentajes de aparición.	a) Acuerdo/desacuerdo con cada elemento. b) Posibilidad de eliminar o incluir algún otro elemento. c) Orden de utilidad, importancia, etc. d) Elección de los 3 más relevantes.
De los siguientes aspectos señale su relevancia para... (expresada como escala, porcentaje).	Media, moda, mediana, desviación, rango intercuartílico.	Medianas/ medias del grupo, Gráficos Estadísticos, FODA	e) Acuerdo/desacuerdo con cada medida. f) Argumentación del desacuerdo y propuesta de nuevo valor. g) Priorización.

Fuente: (Feria Avila, Matilla González, & Mantecón Licea, 2020)

Ejecución Ronda 1:

Luego de haber notificado a los expertos la participación en esta investigación, se procedió a realizar una reunión grupal para darles a conocer los objetivos que se persigue en la mencionada investigación; por otra parte, se les dio a conocer el Aporte Metodológico, a la cual se van a referir como objeto de estudio de ahora en adelante. Posterior a la reunión, se aplicó la primera encuesta de tipo online a cada uno de los miembros que conforman el grupo de expertos.

Generación de la Encuesta No 1:

ENCUESTA No: 1

En los cursos en línea que Ud. administra, imparte o dirige...

¿Cuáles son las características que considera que influyen favorable o desfavorablemente en la generación del aprendizaje de sus alumnos durante el proceso de enseñanza/aprendizaje virtual?

Entendemos como características que influyen todas aquellas relacionadas con la plataforma virtual y sus prestaciones, el perfil de los alumnos, los elementos de administración o entrega, el perfil del facilitador, las necesidades reales a las que responde la formación, las actividades que se proponen, pautas que se ofrecen para la participación, el tipo y orientación de la evaluación, las dinámicas que se generan durante el curso, el alcance tecnológico que cubre, entre otras.

Característica	Argumentación
__Comunicación__	__Comunicación permanente de tipo síncrona asíncrona
_____	_____

Ejecución Ronda 2:

Luego de haber finalizado el tiempo establecido para el desarrollo de la Encuesta No 1, se procedió a cerrar la ronda, y a continuación se da a conocer la lista general de características emitidas; seguidamente se solicitó a los expertos el mantener o no las características según lo considere, se estableció la frecuencia de apareamiento de la característica con el fin de considerar las más relevantes. Los expertos emitirán una valoración basándose en una escala propuesta (nada importante, poco importante, importante, muy importante).

Generación de la Encuesta No 2:

ENCUESTA No: 2

A continuación, se muestran las características que el grupo de expertos ha considerado, al igual que la frecuencia de aparición. Solicitamos muy comedidamente que confirme (SI) y valore la importancia de cada una de las mismas. (Muy Importante, Importante, Poco Importante, Nada Importante).

Señale con X si está de acuerdo en mantener las características que son necesarias para generar correctamente un aprendizaje virtual.			IMPOTANCIA			
			NADA	POCO	IMPOR.	MUY
CARACTERÍSTICAS	FRECUENCIA	SI	1	2	3	4
Interrelación Docente/Estudiante	20/38	X				X
Recursos Innovadores	36/38	X				X
Expansión a tecnologías móviles	38/38	X				X
Comunicación permanente	35/38	X				
Trabajos Colaborativos	28/38	X		X		
Conformación del Aula Virtual	30/38	X			X	
Tiempo dedicado	1/38		X			

Ejecución Ronda 3:

A partir de la encuesta de la ronda 2 se determina las características más prevalecientes para luego en la siguiente ronda priorizar, a fin de obtener una jerarquía valorable. Finalmente, se da a conocer el valor de la media obtenida en el proceso anterior.

Generación de la Encuesta No 3:

ENCUESTA No: 3

Priorice las características más predominantes, ordenándolas de la más (6) a la menos (1) importante en función de su influencia para favorecer o desfavorecer el aprendizaje virtual.

CARACTERÍSTICAS	MEDIA	PRIORIDAD (1,2,3,4,5,6)
Interrelación Docente/Estudiante	*	
Recursos Innovadores	*	
Expansión a tecnologías móviles	*	
Comunicación permanente	*	
Trabajos Colaborativos	*	
Conformación del Aula Virtual	*	
Tiempo dedicado	*	

Ejecución Ronda 4:

Se elaboró una primera aproximación teórica al aporte metodológico idóneo, con el fin de mantener o perfeccionar la mencionada propuesta objeto de la investigación. Para la ejecución de esta ronda se trabajó directamente sobre el aporte metodológica, los expertos tendrán que tener una aproximación teórica - procedimental completa de las fases, subfases, actividades y técnicas utilizadas, y tendrán la tarea de juzgar la propuesta según a los criterios obtenidos en las rondas anteriores, las que permitió identificar las características necesarias.

*Generación de la Encuesta No 4:***ENCUESTA No: 4**

En base a las características necesarias que influyen favorable o desfavorablemente en la generación de enseñanza/aprendizaje virtual determinadas en las rondas anteriores, analice la Propuesta Metodología MEVAM para la creación de Escenarios Virtuales de Aprendizaje basados en Mlearning, considere las valoraciones: No Adecuada, Poco Adecuada, Adecuada, Muy adecuada, Bastante Adecuada.

FASES	Muy Adecuada	Bastante Adecuada	Adecuada	Poco Adecuada	No Adecuada
1. Fase de Preparación - Etapa 1: Análisis de Información - Etapa 2: Determinación de características y funcionalidades - Etapa 3: Evaluación de Riesgos					
2. Fase de Planeación Académica - Etapa 1: Diseño Curricular - Etapa 2: Proceso de Selección del Personal Académico - Etapa 3: Tratamiento y Desarrollo de Contenidos					
3. Fase de Construcción y Desarrollo de Recursos Académicos - Etapa 1: Conformación de Escenarios Virtuales de Aprendizaje Mlearning - Etapa 2: Elaboración de Recursos Académicos Mlearning					
4. Fase de Ejecución y Control - Etapa 1: Proceso Pre-Académico - Etapa 2: Procesos Académico - Etapa 3: Procesos Post-Académico					
5. Fase de Actualización y Sincronización - Etapa 1: Preventiva - Etapa 2: Correctiva - Etapa 3: Adaptativa - Etapa 4: Perfectiva					

Fase 4: Exploración de Resultados

Resultados Ronda 1:

La figura 33, muestra la lista de 196 características proporcionadas por los expertos.

Recursos tecnológicos	Acceso a Internet	Experiencia Docente	Uso adecuado de Tics	Organización de Cursos	Estructura del Curso	Planificación
Relación Docente-Estudiente	Innovación en el uso de recursos	Políticas administrativas	Manejo de Cursos	Inmersión de nuevas tecnologías	Uso de material y contenido	Aplicaciones móviles
Herramientas Tecnológicas	Plataformas Virtuales usadas	Aplicación de rubricas de evaluación	Costo Matriculas	Inscripción	Matriculas	Integración de plataformas educativas
Tecnología Actual	Recursos Informáticos	Plan de Curso	Planificación de Curso	Canales de comunicación	Actualización Curricular	Actualización de Plataformas
Uso de nuevos modos de comunicación	Canales de Comunicación	LMS	Planificación y Ejecución de proceso académico	Fomentación de Trabajo grupal	Sistema de Evaluación	Programación de cursos
Cursos aprobados	Mallas	Docentes	Horarios	Oferta Académica	Seguimiento Académico	Control Académico
Profesores con experiencia	Enseñanza virtual	Oferta	Certificaciones	Diplomas	Notas	Titulación
Duración	Moodle	Uso de TICS	TICS	Elearning	Blearning	Mlearning
Tipo de Estudio	Software de Soporte	Herramientas y Recursos	Smartphones	Dispositivos Móviles	Interconectividad	Compartir
WIFI	App Móvil	Cursos	Entorno Virtual de Aprendizaje	EVA	Administración de Contenidos	Creación de Recursos
Creación de Contenidos	Silabos	Plan de Clase	Rubricas	Parámetros de Evaluación	Componentes de Evaluación	Modalidad
Tipo de Enseñanza	E-learning	CMS	Moodle	BLACKBOARD	Tecnología Móvil	Tablet
Android	Planificación de Curso	Control Académico	Docentes con experiencia	Arquitectura de Soporte	Soporte Técnico	Comunicación
Canales de Comunicación	Campus Virtual	Entorno Virtual	MOOC	Aula Virtual	Web 2.0	Evaluación Virtual
Educación en línea	Educación Digital	Modelo Educativo	Aprendizaje Online	E.V.A	Software de Soporte	Herramientas y Recursos
Smartphones	Dispositivos Móviles	Interconectividad	Compartir	Planificación y Ejecución de proceso académico	Fomentación de Trabajo grupal	Sistema de Evaluación
Programación de cursos	Cursos aprobados	Mallas	Docentes	Horarios	Oferta Académica	Seguimiento Académico
Control Académico	Profesores con experiencia	Enseñanza virtual	Oferta	Planificación de Curso	Control Académico	Docentes con experiencia
Arquitectura de Soporte	Soporte Técnico	Comunicación	Canales de Comunicación	Campus Virtual	Entorno Virtual	Políticas administrativas
Manejo de Cursos	Inmersión de nuevas tecnologías	Uso de material y contenido	Aplicaciones móviles	Herramientas Tecnológicas	Plataformas Virtuales usadas	Aplicación de rubricas de evaluación
Costo Matriculas	Curso	Aula	Técnicas de Estudio	Accesibilidad	Acceso a Internet	Seguridad
Arquitectura	Ambiente de Aprendizaje	Estrategia de Aprendizaje	Ambiente de Estudio	Ambiente Virtual de Aprendizaje	AVA	Apoyo Didáctico
Tutorías	Aprendizaje Abierto	Aprendizaje Mediático	Aprendizaje dirigido	Aprendizaje Móvil	Interacción	Interrelación
Material Instruccional	Medios de enseñanza	Medios de información	Almacenamiento de información	Aseguramiento de la información	Navegabilidad	Usabilidad
Diseño de Aplicaciones	Desarrollo de Aplicaciones	Metodología de enseñanza	Objetos de aprendizaje	Objetos didácticos	Open Learning	Compatibilidad de Plataformas
Compatibilidad	Principios de Aprendizaje	Educación Propedéutica	Red de aprendizaje virtual	Sistema abierto de educación	Tecnología de Información y comunicación	Sistema de Educación Virtual
Programa de Educación Virtual	Metodología de Enseñanza	Teleformación	Teleeducación asistida	Blended Learning	Características del Alumno	Docente-Discente
Evaluación Educativa	Componentes de Docencia	Actividades, tareas y recursos	Diagnóstico	Capacitación	Sistema de Evaluación	Síncrona/Asíncrona

Figura 33. Lista de características del aporte metodológico por el grupo de expertos

Fuente: Elaboración propia

Resultados Ronda 2:

La Tabla 25, a continuación, indica la valoración de importancia que ha ofertado el grupo de expertos frente a las características más relevantes detectadas en la ronda 1. Importancia de la característica (nada, poco, importante muy importante según el experto)

Tabla 25: Valoración de Importancia ofrecida por el grupo de expertos (TO =Tendencia de Opinión, NI = nivel de importancia, FT= factor predominante)

Señale con X si está de acuerdo en mantener las características que son necesarias para generar correctamente un aprendizaje virtual.		IMPOTANCIA								
		NADA		POCO		IMPOR.		MUY		
CARACTERÍSTICAS	Frecuencia	1	TOTAL	2	TOTAL	3	TOTAL	4	TOTAL	Nº Expert.
Relación Docente/Estudiante	18	X	0	X	5	X	25	X	8	38
Recursos Innovadores	14	X	0		0	X	22	X	16	38
LMS usados	12	X	0		0	X	38		0	38
Expansión a nuevas tecnologías (móviles)	18	X	0	X	3	X	28	X	7	38
Comunicación permanente	16	X	0	X	2	X	25	X	11	38
Comunicación, Trabajos Colaborativos	20	X	0		0	X	12	X	26	38
Conformación del Aula Virtual	23	X	0		0	X	15	X	23	38
Organización, Planificación de Cursos	21	X	0		0	X	18	X	20	38
Infraestructura necesaria	14	X	0	X	28	X	10		0	38
Material usado	12	X	0		0		0	X	38	38
Docentes Seleccionados	16	X	0		0	X	8	X	30	38
Horarios, Tiempo de dedicación	6	X	10	X	26	X	2		0	38
Total, Características:	190	8,33%	2,20%	41,66%	14,04%	91,66%	44,51%	75%	39,25%	
		TO	FP	TO	FP	NI	FP	NI	FP	

Fuente: Elaboración Propias

La Tabla 26, refleja la tendencia de opinión y el factor de opinión más predominante presente en el grupo de expertos, en base a la Tabla 25.

Tabla 26: Tendencia de Opinión y Factor predominante

NIVEL DE IMPORTANCIA	TENDENCIA DE OPINION	FACTOR PREDOMINANTE
NADA	8,33%	2,2
POCO	41,66%	14,04
IMPORTANTE	91,66%	44,51
MUY	75%	39,25

Fuente: Elaboración Propia

Resultados Ronda 3:

Considerando los pesos de (1) Nada Importante, (2) Poco Importante, (3) Importante y (4) Muy Importante, para cada valoración de las características; se procedió a

calcular el valor de la media, lo que nos permitirá discriminar características que no son relevantes y así descartar aquellas que no inciden o influyen significativamente para seguir siendo consideradas, en la Tabla 27 se muestra el valor de media (2 características fueron descartadas por presentar tendencias innecesarias).

Tabla 27: Valoración de Características (1 a 2.9 = poco importante, 3 a 3.49 = importante, 3.5 a 4 = muy importante)

CARACTERÍSTICAS	MEDIA	CATEGORIA	PRIORIDAD						Nº RESPTS.
			1	2	3	4	5	6	
Horarios, Tiempo de dedicación	1,53	POCO IMPORTANTE							0
Infraestructura necesaria	2,26	POCO IMPORTANTE							0
LMS usados	3	IMPORTANTE	0	0	0	25	5	8	38
Relación Docente/Estudiante	3,08	IMPORTANTE	0	0	0	0	32	6	38
Expansión a nuevas tecnologías (móviles)	3,11	IMPORTANTE	0	0	0	0	18	20	38
Comunicación permanente	3,24	IMPORTANTE	0	0	0	0	20	18	38
Recursos Innovadores	3,42	IMPORTANTE	0	0	0	0	10	28	38
Organización, Planificación de Cursos	3,53	MUY IMPORTANTE	0	0	0	0	25	13	38
Conformación del Aula Virtual	3,61	MUY IMPORTANTE	0	0	0	0	9	29	38
Comunicación, Trabajos Colaborativos	3,68	MUY IMPORTANTE	0	0	0	0	31	7	38
Docentes Seleccionados	3,79	MUY IMPORTANTE	0	0	0	0	8	30	38
Material usado	4	MUY IMPORTANTE	0	0	0	0	11	27	38
						6,54	44,52	48,94	

Fuente: Elaboración Propia

Resultados Ronda 4:

La ronda 4 tiene por objetivo conseguir el grado de estabilidad y consenso deseado entre las opiniones de los expertos respecto a las fases de la propuesta metodológica objeto de estudio. En la Tabla 28, se observa la Frecuencia Absoluta de los criterios propuestos por el grupo basados en los pesos: (5) Muy adecuado, (4) Bastante Adecuado, (3) Adecuado, (2) Poco Adecuado, (1) No adecuado.

Tabla 28: Frecuencia Absoluta

FASES	Muy Adecuado	Bastante Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	No Adecuado	Nº. RESPTS.
1. Fase de Preparación	15	18	2	3	0	38
2. Fase de Planeación Académica	3	17	15	3	0	38
3. Fase de Construcción y Desarrollo de Recursos Académicos	26	12	0	0	0	38
4. Fase de Ejecución y Control	30	6	2	0	0	38
5. Fase de Actualización y Sincronización	3	22	13	0	0	38

Fuente: Elaboración Propia

Resultados Finales de las rondas:

Después de la aplicación de las rondas y sus pasos procedimentales, se procedió a sistematizar la información mediante el Método Delphi, identificando los puntos de corte, que sirven para determinar la categoría o grado de adecuación de cada fase de la metodología según la opinión del grupo de expertos; por otra parte también se utilizó estadística descriptiva como medias de tendencia central y dispersión: media, mediana, moda, máximos, mínimos, desviación típica y cuartiles; con el fin de corroborar cualquier posible resultado; cabe señalar que, para la generación de estadísticos, se lo hizo a través del uso del software PASW Statistic SPSS 18.0, y el software Microsoft Excel.

A partir de la “Tabla de Frecuencias Absolutas”, se pueden determinar los valores de frecuencia acumulada, que se obtiene incluyendo la totalidad de respuestas a cada valor que no fue valorado como *Muy Adecuado*, así pues, se ve en la Tabla 29, los valores de las Frecuencias Acumuladas.

Tabla 29: Frecuencia Acumulada

FASES	Muy Adecuado	Bastante Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	No Adecuado	Nº. RESPTS.
1. Fase de Preparación	15	38	38	38	38	38
2. Fase de Planeación Académica	3	38	38	38	38	38
3. Fase de Construcción y Desarrollo de Recursos Académicos	26	38	38	38	38	38
4. Fase de Ejecución y Control	30	38	38	38	38	38
5. Fase de Actualización y Sincronización	3	38	38	38	38	38

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla 30, a continuación, expresa los valores de la Frecuencia Relativa o Probabilidad Acumuladas, que resulta de dividir cada acumulado entre el número total de respuestas, en este caso, el valor de 38; se consideró conveniente usar 4 cifras decimales, con el fin de diversificar posibles soluciones.

Tabla 30: Frecuencias Relativas o Probabilidad Acumuladas

FASES	Muy Adecuado	Bastante Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	No Adecuado	Nº. REPTS.
1. Fase de Preparación	0,3947	1,00	1,00	1,00	1,00	38
2. Fase de Planeación Académica	0,0789	1,00	1,00	1,00	1,00	38
3. Fase de Construcción y Desarrollo de Recursos Académicos	0,6842	1,00	1,00	1,00	1,00	38
4. Fase de Ejecución y Control	0,7895	1,00	1,00	1,00	1,00	38
5. Fase de Actualización y Sincronización	0,0789	1,00	1,00	1,00	1,00	38

Fuente: Elaboración Propia

Es importante observar cómo a partir de la categoría en que se repite la probabilidad 1, que en este caso es la categoría de *Bastante Adecuado*, no es necesario completar las siguientes columnas, porque se acumuló la máxima probabilidad, lo que quiere decir que este indicador es considerado, como mínimo de *Bastante Adecuado*.

Para determinar los valores normales estándar inversos de las probabilidades acumuladas de cada valor, se localizan los valores utilizando la tabla de distribución estándar, ver figura 34 a continuación:

DisEst.Inv	Probab	DisEst.Inv	Probab	DisEst.Inv	Probab	DisEst.Inv	Probab	DisEst.Inv	Probab
-1.22	0.1112	-0.72	0.2358	-0.22	0.4129	0.28	0.6103	0.78	0.7823
-1.21	0.1131	-0.71	0.2389	-0.21	0.4168	0.29	0.6141	0.79	0.7852
-1.20	0.1151	-0.70	0.2420	-0.20	0.4207	0.30	0.6179	0.80	0.7881
-1.19	0.1170	-0.69	0.2451	-0.19	0.4247	0.31	0.6217	0.81	0.7910
-1.18	0.1190	-0.68	0.2483	-0.18	0.4286	0.32	0.6255	0.82	0.7939
-1.17	0.1210	-0.67	0.2514	-0.17	0.4325	0.33	0.6293	0.83	0.7967
-1.16	0.1230	-0.66	0.2546	-0.16	0.4364	0.34	0.6331	0.84	0.7995
-1.15	0.1251	-0.65	0.2578	-0.15	0.4404	0.35	0.6368	0.85	0.8023
-1.14	0.1271	-0.64	0.2611	-0.14	0.4443	0.36	0.6406	0.86	0.8051
-1.13	0.1292	-0.63	0.2643	-0.13	0.4483	0.37	0.6443	0.87	0.8078
-1.12	0.1314	-0.62	0.2676	-0.12	0.4522	0.38	0.6480	0.88	0.8106
-1.11	0.1335	-0.61	0.2709	-0.11	0.4562	0.39	0.6517	0.89	0.8133
-1.10	0.1357	-0.60	0.2743	-0.10	0.4602	0.40	0.6554	0.90	0.8159
-1.09	0.1379	-0.59	0.2776	-0.09	0.4641	0.41	0.6591	0.91	0.8186
-1.08	0.1401	-0.58	0.2810	-0.08	0.4681	0.42	0.6628	0.92	0.8212
-1.07	0.1423	-0.57	0.2843	-0.07	0.4721	0.43	0.6664	0.93	0.8238
-1.06	0.1446	-0.56	0.2877	-0.06	0.4761	0.44	0.6700	0.94	0.8264
-1.05	0.1469	-0.55	0.2912	-0.05	0.4801	0.45	0.6736	0.95	0.8289
-1.04	0.1492	-0.54	0.2946	-0.04	0.4840	0.46	0.6772	0.96	0.8315
-1.03	0.1515	-0.53	0.2981	-0.03	0.4880	0.47	0.6808	0.97	0.8340
-1.02	0.1539	-0.52	0.3015	-0.02	0.4920	0.48	0.6844	0.98	0.8365
-1.01	0.1562	-0.51	0.3050	-0.01	0.4960	0.49	0.6879	0.99	0.8389

Figura 34. Tabla de distribución estándar

Fuente: (Luzuriaga Jaramillo, Espinosa Pinos, Haro Sarango, & Ortiz Román, 2023)

Se busca el valor más próximo de la curva Normal Estándar de la probabilidad acumulada en la tabla de distribuciones estándar, o nos servimos de la función en Excel “=DISTR.NORM.ESTAND.INV()”; es importante saber que cuando la probabilidad acumulada sea igual a 1, le corresponde el valor estándar inverso de 3,5 y si es igual a 0, entonces el valor estándar inverso se asume igual a -3,5 según (Luzuriaga Jaramillo, Espinosa Pinos, Haro Sarango, & Ortiz Román, 2023); así se obtuvo la tabla de Puntos de Corte y Escalas de los Indicadores como se muestra en la Tabla 31, a continuación:

Tabla 31: Puntos de Corte y Escalas de los Indicadores

FASES	Muy Adecuado	Bastante Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	No Adecuado	SUMA	PROM.	N-PROM
1. Fase de Preparación	-0,267	3,5	3,5	3,5	3,5	13,733	2,75	-0,02
2. Fase de Planeación Académica	-1,413	3,5	3,5	3,5	3,5	12,587	2,52	0,21
3. Fase de Construcción y Desarrollo de Recursos Académicos	0,479	3,5	3,5	3,5	3,5	14,479	2,9	-0,17
4. Fase de Ejecución y Control	0,805	3,5	3,5	3,5	3,5	14,805	2,96	-0,23
5. Fase de Actualización y Sincronización	-1,413	3,5	3,5	3,5	3,5	12,587	2,52	0,21
SUMA	-1,809	17,5	17,5	17,5	17,5	N=	2,73	
PTOS. CORTE	-0,3618	3,5	3,5	3,5	3,5			

Fuente: Elaboración Propias

Así pues, se logró determinar la correspondencia entre las categorías cualitativas y el rango numérico con lo muestra la figura 35 a continuación.

Figura 35. Correspondencia de categorías cualitativas



Fuente: Elaboración Propias

Observe que los puntos de corte determinan hasta donde llegan los límites de intervalo para cada categoría. En este caso arrojó que todos los valores menores o iguales a -0,33 caen en la categoría de *Bastante Adecuado* y el resto en *Adecuado*.

Finalmente, comparando los promedios totales de cada fase con los puntos de cortes significativos y se halló como resultado el criterio de valoración correspondiente, y por ende se puede generar la respuesta de conclusión frente a cada fase de la propuesta metodológica, así como se observa en la Tabla 32.

Tabla 32: Puntos de Corte y Escalas de los Indicadores

FASES	N-PROM	PTO. CORTE MUY ADECUADO	PTO. CORTE BASTANTE ADECUADO	CRITERIO DE VALORACION PTO. CORTE <= (N-PROM) = MUY ADECUADO SINO BASTANTE ADECUADO	CONCLUSION
1. Fase de Preparación	-0,02	-0.36	3.5	BASTANTE ADECUADO	ACEPTADO
2. Fase de Planeación Académica	0,21	-0.36	3.5	BASTANTE ADECUADO	ACEPTADO
3. Fase de Construcción y Desarrollo de Recursos Académicos	-0,17	-0.36	3.5	MUY ADECUADO	ACEPTADO
4. Fase de Ejecución y Control	-0,23	-0.36	3.5	MUY ADECUADO	ACEPTADO
5. Fase de Actualización y Sincronización	0,21	-0.36	3.5	BASTANTE ADECUADO	ACEPTADO

Fuente: Elaboración Propia

Para determinar la Validez del instrumento usado (cuestionario/encuesta) se utilizó el Análisis de Comunalidad (debe ser mayor 0,4), la Tabla 32; y la Medida de Adecuación KMO (debe estar entre 0,5 - 1) y la prueba de Esfericidad Bartlett (debe ser menor 0,05), a continuación, se muestra los resultados de los mismos en la Tabla 33.

Tabla 33: Análisis de Comunalidad

FASES	Inicial	Extracción
1. Fase de Preparación	1,000	,586
2. Fase de Planeación Académica	1,000	,726
3. Fase de Construcción y Desarrollo de Recursos Académicos	1,000	,449
4. Fase de Ejecución y Control	1,000	,522
5. Fase de Actualización y Sincronización	1,000	,663

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 34: Medida de Adecuación KMO y Prueba de Esfericidad de Bartlett

KMO y prueba de Bartlett		
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,537
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	17,268
	gl	10
	Significancia	,049

Fuente: Elaboración Propias

Por otra parte, también se determinó el coeficiente de confiabilidad a través del análisis de fiabilidad mediante el valor del índice Alfa Cronbach; se considera fiable con puntuaciones superiores a 0,85; aunque se sugiere que un valor de fiabilidad de 0.6 puede ser considerado aceptable para escalas con menos de 10 ítems, así pues, la Tabla 35, muestra el resultado obtenido que corresponde al valor (0.61) de *acceptable*.

Tabla 35: Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,6114	5

Fuente: Elaboración Propias

El coeficiente de confiabilidad se determinó a través del análisis de consistencia interna mediante el Alfa de Cronbach. En la literatura metodológica general se considera que puntuaciones iguales o superiores a 0.70 indican una confiabilidad respetable y adecuada. No obstante, diversos autores (Toro, Peña-Sarmiento, Avendaño-Prieto, Mejía-Vélez, & Bernal-Torres, 2022) sugieren que un valor de fiabilidad próximo a 0.60 es estadísticamente aceptable y válido siempre y cuando se trabaja con escalas cortas de encuestas o cuestionario menos de 10 ítems (tipo Likert)

o en estudios de carácter exploratorio, condición que se cumple en el presente instrumento.

5.1.2. Desarrollo de la Validación mediante Estadísticos Descriptivos

De igual forma se determinó los estadísticos descriptivos como: media, media, moda, desviación típica, varianza, rango, mínimos, máximos, percentiles y valoración media, a continuación, la Tabla 36, muestra los resultados obtenidos en SPSS.

Tabla 36: Estadísticos Descriptivos- Medidas de Tendencia y Dispersión

Estadísticos Descriptivos		1. Fase de Preparación	2. Fase de Planeación Académica	3. Fase de Construcción y Desarrollo de Recursos Académicos	4. Fase de Ejecución y Control	5. Fase de Actualización y Sincronización
N	Válidos	38	38	38	38	38
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		4,18	3,53	4,68	4,74	3,74
Mediana		4,00	4,00	5,00	5,00	4,00
Moda		4	4	5	5	4
Desv. típ.		0,865	0,762	0,471	0,554	0,601
Varianza		0,749	0,580	0,222	0,307	0,361
Rango		3	3	1	2	2
Mínimo		2	2	4	3	3
Máximo		5	5	5	5	5
Suma		159	134	178	180	142
Percentiles	25	4,00	3,00	4,00	5,00	3,00
	50	4,00	4,00	5,00	5,00	4,00
	75	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00
Val. Medio		4,33	3,67	4,67	5,00	3,66
CRITERIO DE VALORACION		BASTANTE ADECUADO	BASTANTE ADECUADO	MUY ADECUADO	MUY ADECUADO	BASTANTE ADECUADO

Fuente: Elaboración Propia

Como se nota, los valores de la desviación típica y la varianza, nos permiten afirmar la existencia de un alto grado de consenso en fases como: La Fase de Construcción y Desarrollo de Recursos Académicos, y la Fase de Ejecución y Control, ratificando así los resultados obtenidos con la confrontación de puntos de corte del método Delphi antes realizados. Se aprecia un sentido de homogeneidad de opiniones para las demás fases, lo que indica que también son necesarias, aunque distarían de ser muy importantes como la demás; pero sin embargo hay que considerarlas para una correcta aplicación de la propuesta.

En la Tabla 37, se muestra el nivel de importancia que se logró determinar gracias a los análisis de tendencia y dispersión que ofrecen los valores medios y cuartiles; y se observa los resultados generados por el método Delphi y los resultados de Puntos de Corte.

Tabla 37: Resultados del Análisis del Aporte Metodológico

FASES	Estadísticos Descriptivos Análisis de Tendencia y Dispersión		Delphi – Puntos de Corte		CONCLUSION
	Tendencia Val. Medio	IMPORTANCIA	Puntos de Corte	CRITERIO DE VALORACION	
1. Fase de Preparación	4.33	IMPORTANTE	-0,02	BASTANTE ADECUADO	ACEPTADO
2. Fase de Planeación Académica	3.67	IMPORTANTE	0,21	BASTANTE ADECUADO	ACEPTADO
3. Fase de Construcción y Desarrollo de Recursos Académicos	4.67	MUY IMPORTANTE	-0,17	MUY ADECUADO	ACEPTADO
4. Fase de Ejecución y Control	5	MUY IMPORTANTE	-0,23	MUY ADECUADO	ACEPTADO
5. Fase de Actualización y Sincronización	3.66	IMPORTANTE	0,21	BASTANTE ADECUADO	ACEPTADO

Fuente: Elaboración Propia

Como se esperaba, los resultados obtenidos dan por aceptadas las fases que conforman el aporte metodológico para la creación de Escenarios Virtuales de Aprendizaje basados en m-learning; por tanto, el aporte metodológico quedaría dispuesta para su uso y aplicación en instituciones educativas.

5.2 Aplicación del Aporte Metodológico “MEVAM” para la impartición de la Asignatura de Lenguajes de Programación II

El aporte metodológico, fue aplicado en la Carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo; en la asignatura Programación 2. Se la realizó en el Primer y Segundo Ciclo del Año 2018; con la participación de 15 estudiantes del Tercer semestre paralelo A en el primer ciclo comprendido entre abril 2018 - agosto 2018; y 22 estudiantes del Tercer semestre paralelo A en el segundo ciclo correspondido entre octubre 2018 - marzo 2019, a continuación de la figura 36 se puede apreciar las fases que la componen.



Figura 36. Fases del Aporte Metodológico

Fuente: Elaboración Propia

FASE 1: PREPARACIÓN

Etapas I: Análisis de Información

1.1 Determinar Misión y Visión Proyecto m-learning

Misión

Crear, transferir, desarrollar conocimientos y habilidades para resolver problemas o situaciones a través de la abstracción del mundo real hacia un conjunto de pasos y procesos, finitos y ordenados mediante la utilización de lenguajes de programación; con la finalidad de automatizar la obtención de resultados comprobables.

Visión

Estudiantes competentes capaces de aplicar los conocimientos tecnológicos en el desarrollo de programas, sistemas o software.

1.2 Determinar el Alcance Proyecto m-learning

El proyecto m-learning dirigido a cubrir la asignatura de Programación 2 tiene un enfoque mixto; es decir existirán actividades presenciales y totalmente virtual; la herramienta para el apoyo virtual consistirá en el uso de dispositivos móviles bajo las siguientes características, que se detallan en la Tabla 38.

Tabla 38: Dispositivos Móviles para m-learning

HERRMIENTA DE APOYO VIRTUAL	DESCRIPCIÓN
Smartphone	Sistema Operativo: • Android (6.0+) • IOs (6.0+) • Windows Phone (8.0+) Tamaño de Pantalla (Touch): • Mínimo: 5" • Máximo: 6.2" Conectividad: • Bluetooth (Ver. 2 – Ver. 5) • Wifi (IEEE 802.11b, IEEE 802.11g e IEEE 802.11n) • NFC (no requerido) Configuración de Teclado: • QWERTY Periféricos: • Audífonos(handsfree)
Tablet	Sistema Operativo: • Android (6.0+) • IOs (6.0+) para Ipad Tamaño de Pantalla (Touch): • Mínimo: 7" • Máximo: 10.1" Conectividad: • Bluetooth (Ver. 2 – Ver. 5) • Wifi (IEEE 802.11b, IEEE 802.11g e IEEE 802.11n) Configuración de Teclado: • QWERTY Periféricos: • Audífonos(handsfree)

Fuente: Elaboración propia

Los componentes académicos que servirán de rubrica de evaluación se describen a continuación, en la Tabla 39:

Tabla 39: Herramienta de Apoyo Virtual para m-learning

COMPONENTES ACADÉMICOS	DESCRIPCIÓN	VALOR
ACTIVIDADES DE DOCENCIA	• Conferencias, Seminarios, Estudios de Casos, Foros, Clases en Línea, Servicios realizados en escenarios laborables. • Experiencias colectivas en proyectos: sistematización de prácticas de investigación-intervención, proyectos de integración de saberes, construcción de modelos y prototipos, proyectos de problematización, resolución de problemas, entornos virtuales, entre otros. • Evaluaciones orales, escritas entre otras.	4
PRÁCTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN	• Lectura, análisis y comprensión de materiales bibliográficos y documentales tanto analógicos como digitales, generación de datos y búsqueda de información, elaboración individual de ensayos, trabajos y exposiciones.	3
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO	• Lectura, análisis y comprensión de materiales bibliográficos y documentales tanto analógicos como digitales, generación de datos y búsqueda de información, elaboración individual de ensayos, trabajos y exposiciones.	3

Fuente: Elaboración propia

La aprobación de la asignatura tiene un valor máximo de 10 pts. y un mínimo de 7 pts (no se acepta aproximaciones, inmediato superior).

Etapas 2: Determinación de características y funcionalidades

2.1 Crear el flujo de acciones, actividades, procesos, recursos (secuencial, alternativo o concurrente).

- Elaboración de Casos de Uso para determinar la funcionalidad y características.

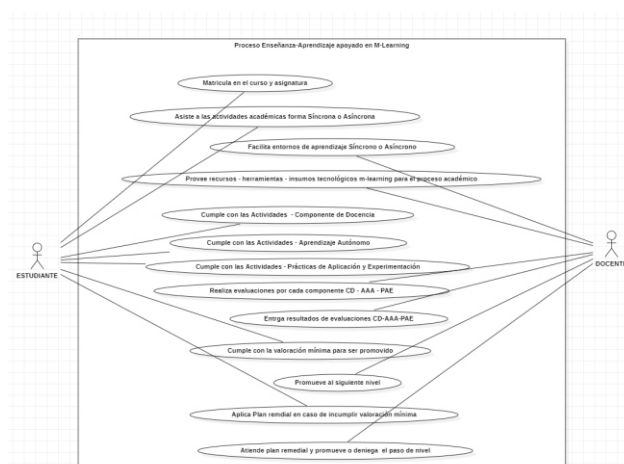


Figura 37. Caso de Uso proceso Enseñanza-Aprendizaje m-learning

Fuente: Elaboración propia

○ Definición de Actores, Características y funcionalidades

Tabla 40: Definición de actores para el proceso de enseñanza-aprendizaje

Actor	Definición	Características	Funciones
Docente	Profesor, docente o enseñante es quien se dedica profesionalmente a la enseñanza, ya sea con carácter general o especializado en una determinada área de conocimiento, asignatura, disciplina académica, ciencia o arte	• Promover el respeto entre estudiantes. • Impartir conocimientos actualizados y acordes al silabo de la asignatura. • Manejar herramientas digitales para el manejo de recursos. • Promover la participación a través de la investigación • Evaluar y entregar resultados con observaciones.	• Facilitar entornos de aprendizaje Síncrono o Asíncrono. • Proveer recursos - herramientas - insumos tecnológicos m-learning para el proceso académico. • Realizar evaluaciones por cada componente CD - AAA – PAE. • Entregar resultados de evaluaciones CD-AAA-PAE. • Promover al siguiente nivel. • Atender plan remedial y promover o denegar el paso de nivel
Estudiante	Individuo que se dedica a la aprehensión, puesta en práctica de la obtención de conocimientos, proceso que puede ser realizado de manera formal o informas en un lugar específico y adecuado como: escuelas, institutos, instituciones, colegios, universidades y demás entornos debidamente aprobados y reconocidos	• Respetar el espacio y el lugar en donde recibe educación. • Seguir las normas y reglamentos impuestos por las entidades educativas. • Asistir con normalidad al proceso educativo • Hacer respetar sus derechos de estudiante • Participar en todos los proceso y actividades relacionadas al aprendizaje. • Exigir educación de calidad	• Estar legalmente Matriculado en el curso y asignatura. • Asiste a las actividades académicas forma Síncrona o Asíncrona. • Cumple con los procesos y actividades establecidas y reglamentas respecto al proceso educativo. • Asistir con normalidad a clases • Cumplir con la valoración mínima para ser promovido de nivel. • Hacer uso de sus derechos frente a la petición de un plan remedial para logra la promoción de nivel.

Fuente: Elaboración propia

Etapas 3: Evaluación de Riesgos

3.1 Determinar, enumerar factores de riesgo.

Tabla 41: Determinación de Problemas y Causas

Problema	Riesgo	Causa
Bajos Conocimiento tecnológicos	Perdida de Semestres	Falta de preparación
No poseer tecnología actualizada	Mal uso de recursos respecto a la tecnología	Recursos económicos
Desconocimiento del uso de TI	No se adapta al uso de las TI	Desinterés por la tecnología
Desconocimiento para la creación de contenidos digitales	Mantener el proceso educativo tradicional	Descuido en la actualización de Conocimientos
Crecimiento desmesurado de la tecnología a usar	Carecer de dispositivos y tecnología actual.	Control en el desarrollo y uso de tecnología

Fuente: Elaboración propia

3.2 Determinar enumerar y clasificar problemas.

Tabla 42: Determinación de Estrategias de respuesta frente a riesgo

Riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Estrategia de Respuesta
Perdida de Semestres	50%	Capacitaciones permanentes sobre el uso de tecnologías
Mal uso de recursos respecto a la tecnología	70%	Actualización permanente de conocimientos frente a la tecnología actual
No se adapta al uso de las TI	20%	Promover certificaciones por participación
Mantener el proceso educativo tradicional	20%	Acceder a acuerdos con empresas tecnologías o personas que fortalezcan los procesos educativos
Carecer de dispositivos y tecnología actual.	50%	Plan de Adquisición de equipos institucionales con asesoría profesional

Fuente: Elaboración propia

FASE 2: FASE DE PLANEACIÓN ACADÉMICA

Etapa 1: Diseño Curricular

a. Fundamentación de la Carrera

a.1. Determinación de necesidad según el ámbito profesional

En atención a la escasa respuesta de las carreras a los planes de desarrollo nacional, a las tendencias de desarrollo científico, tecnológico y profesional, del conocimiento y saberes y a los avances en nuevos modelos educativos y a la escasa articulación con los sectores y ejes estratégicos de desarrollo social, cultural, ambiental y sobre todo productivo y comercial, la carrera de Ingeniería

en Tecnologías de la Información, abordará los siguientes objetivos y políticas del Plan Nacional del Buen Vivir:

Objetivo 4: Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía.

Pertinencia: Los aportes del currículo de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información a la consecución de este objetivo, será a través de:

- La formación del recurso humano especializado en un número suficiente para la generación de la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y la (re)valorización de los saberes ancestrales con capacidades para administrar la infraestructura de las Tecnologías de la Información (plataformas y servicios), equipamiento y materiales necesarios para llevar adelante los procesos correspondientes y montar las estructuras de recepción de los productos y resultados obtenidos que permitan incorporar nuevas tecnologías al aparato productivo como resultado de procesos integrales de transferencia de tecnología que incluyan la adaptación y la adopción de aquellas disponibles en el entorno.
- El fortalecimiento de las capacidades, habilidades y actitudes que deben poseer los profesionales de las Tecnologías de la Información para un mejor desempeño laboral.
- La observación de la fuerza motriz del desarrollo permitirá que los profesionales de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información, puedan lograr una vida intelectual, afectiva, moral y espiritual más enriquecedora.
- La observación de las expectativas y necesidades de la sociedad ecuatoriana visibilizadas en el incremento del nivel de acceso de la población a los servicios de la sociedad de la información (comercio electrónico, correo electrónico, redes sociales), además del crecimiento del uso y asequibilidad individual, empresarial y gubernamental de las Tecnologías de la Información.

Objetivo 10: Impulsar la transformación de la matriz productiva

Pertinencia: Los aportes del currículo de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información a la consecución de este objetivo, será a través de:

- La observación de los conocimientos necesarios para la implementación de infraestructuras de Tecnologías de la Información, servirán de apoyo a los sectores con mayor porcentaje de aportación al Producto Nacional Bruto.
- La generación de conocimientos que permitan a sus profesionales participar en el contexto de servicios de Tecnologías de la Información: Bussiness Process Outsourcing (BPO), Knowledge Process Outsourcing (KPO) y otros.
- Implementación de Tecnologías de la Información alternativas de bajo costo que permitan la accesibilidad y mejora de los procesos productivos de las pequeñas y medianas empresas permitiendo su fortalecimiento e incrementando la agregación de valor a los bienes y servicios de TI.
- Manejar información digitalizada de los recursos naturales con los que cuenta la provincia, así como la producción agrícola, artesanal, construcción, comercio, transporte, financiera, educativa, de servicios, turística y demás, en cada uno de los cantones y parroquias de la provincia de Chimborazo, generando procesos asociativos en cadenas productivas y de valor, emprendimientos competitivos y complementarios, con clara identidad cultural e histórica asociada a un estilo de desarrollo sostenible y solidario, fortaleciendo las capacidades locales, recuperando y optimizando los recursos naturales y culturales.

Objetivo 11: Asegurar la soberanía y eficiencia de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica.

Pertinencia: Los aportes del currículo de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información a la consecución de este objetivo, será a través de:

- La formación de profesionales con un alto nivel de especialización en el diseño y administración de redes y bases de datos, así como en la administración de los componentes del ecosistema de la infraestructura de las tecnologías de la información, contribuyendo al desarrollo del sector TI, a la necesidad de especialización que requieren las empresas y al incremento de la oferta de servicios de TI.

El aporte de conocimientos sobre la integración de las tecnologías de la información permitirá:

- Emplear plataformas tecnológicas que faciliten el procesamiento, acceso y socialización de la información sobre mercado, producción y crédito, su integración con otras tecnologías, permitirá contar con información consolidada y consistente, además de permitir el trabajo coordinado entre los actores del desarrollo local y el fácil acceso de la ciudadanía a los servicios electrónicos que estos puedan brindar.
- Fortalecer la infraestructura tecnológica que soporte los procesos de planificación y coordinación entre el municipio, el consejo provincial y los ministerios y demás organismos de gobierno, además de automatizar otros procesos que contribuyen al desarrollo económico de la ciudad.
- Implementar las plataformas de administración y almacenamiento de datos para contar con información automatizada, mejorando así la prestación de servicios a los clientes, su transformación económica y la toma de decisiones que contribuyen a la consecución de los objetivos de la organización.
- Transferir los conocimientos en TI, de manera que se promueva la utilización de los servicios de la sociedad de la información (comercio electrónico, correo electrónico, redes sociales), en los sectores estratégicos de desarrollo social, cultural, ambiental y productivo para

lograr el fortalecimiento de pequeñas y medianas empresas, reduciendo así el analfabetismo digital.

- Incrementar el debido valor agregado a la oferta de productos y servicios TI, lo que permitirá la inversión en Investigación +Desarrollo (I+D).
- Implementar tecnologías de la información para el tratamiento de la información del patrimonio tangible e intangible de la ciudad, que contribuya a realizar un adecuado uso de los conocimientos tradicionales y valoración.
- Fortalecer los sectores productivos a través de la implementación plataformas y servicios TI, que contribuyan a la consecución de sus objetivos.
- Fortalecer los procesos de vinculación que permiten dar una respuesta pertinente a las necesidades de los sectores estratégicos del desarrollo local, regional y nacional.
- El currículo aportará al incremento de bienes y servicios de TI, que contribuirán al desarrollo social, cultural, ambiental y sobre todo productivo y comercial de los sectores estratégicos concentrados en la zona 3.

La carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información al ser una estructura de conocimiento que ejerce un rol transversal, como elemento de soporte y transformación de la sociedad del conocimiento, apoya a la consecución de los demás objetivos y políticas del Plan Nacional del Buen Vivir.

a.2. Determinación de la Carrera o Titulación

Carrera: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Tipo de formación: Ingenierías, Arquitectura y Ciencias Básicas

Modalidad de estudios: Presencial

Descripción de la ejecución de la modalidad: En jornada vespertina, de lunes a viernes

Proyecto en red: No

Integrantes de la red: No

Campo amplio: 06 Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)

Campo específico: 1 Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)

Campo detallado: Diseño y administración de redes y bases de datos

Titulación: INGENIERO/A EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Lugar de ejecución: Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ingeniería, Ecuador, Riobamba, Sede Campus Ms.C. Edison Riera. Dirección: Av. Antonio José de Sucre Km 1 ½ Riobamba

Mención /Itinerario: No

a.3. Pertinencia del mercado ocupacional

El estudio del mercado ocupacional nos permitió identificar:

- Demanda de profesionales
- Competencias genéricas
- Competencias específicas
- Principales áreas de ocupación
- Mercado Ocupacional

Demanda de profesionales

Para determinar la demanda se realizó una encuesta dirigida a empleadores de empresas privadas del sector TI ubicadas en las ciudades de Quito, Guayaquil y Riobamba y los GADs municipales de la provincia de Chimborazo.

La encuesta consta de las siguientes preguntas:

Pregunta: A su criterio los futuros profesionales de la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información (5 años en adelante)

Análisis:

Del total de empresas encuestadas una amplia mayoría (86,1%) piensan que los Profesionales de la Carrera de Tecnologías de la Información serán muy necesarios para el desarrollo del país, seguido de un 13,9% que opinan que, si

serán necesarios en menor importancia, este resultado demuestra que en el campo ocupación existe una demanda de los Ingenieros en TI.

Pregunta: De su experiencia. ¿Cree usted que a futuro (5 años en adelante) se ampliarán los campos ocupacionales para los profesionales de la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información?

Análisis:

En relación al futuro de los profesionales de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información, el 70,8% piensa que tendrán más oportunidad de empleo que en la actualidad, y el 20,8% opinan que tendrá oportunidades de empleo en igual proporción a la actualidad, dejando el restante 8.3% a que tendrá menor oportunidad en el futuro.

Fortalezas que apoyan al desempeño del futuro profesional

Una de las fortalezas que apoyan al desempeño de los profesionales son los conocimientos adquiridos.

Pregunta: ¿Qué conocimientos y herramientas tecnológicas requiere conocer el profesional de la Carrera de Tecnologías de la Información para desempeñarse en los próximos años?

Análisis:

En cuanto a los conocimientos que debe conocer el profesional los más frecuentes son el “Desarrollo de Software”, “Aplicaciones Móviles”, “Administración de Base de Datos” y “Administración de Redes”, mientras que al final se encuentran “Procesamiento - Minería de Datos” y “Mantenimiento de Hardware”. Como se denota, tanto Desarrollo de Software, Administración de Base de Datos y Administración de redes forman parte de la estructura del Profesional en TI, por lo cual la estructura curricular prepara a los profesionales para los requisitos de las empresas.

Pregunta: ¿Qué nuevos conocimientos requerirán los profesionales para su desempeño laboral?

Análisis:

Los nuevos conocimientos que requerirá conocer a futuro, el profesional para el desempeño laboral, los que más se mencionan son: “Seguridad”, “Cloud and Client” y “TI en la Web” mientras que los que menos se mencionan son: “Infraestructura”, “Big Data” y “Sistemas Ricos en Contexto”. Si bien actualmente se cuenta con una estructura de acuerdo a los estándares de ACM, cabe mencionar que para los próximos años esta estructura puede tener grandes cambios como se observa Big Data y Seguridad que en años anteriores no existían o no eran prioritarios como lo es ahora por la cantidad enorme de información que se maneja (ejemplo información de Facebook) o el evitar ataques informáticos que se encuentran a la orden del día.

Competencias Genéricas

Las competencias genéricas responden a la combinación dinámica de atributos, habilidades y actitudes de los profesionales, así, “una competencia es la demostración efectiva y creativa y a la vez es el despliegue del conocimiento y las destrezas en situaciones humanas. Dichas situaciones pueden comprender situaciones cívicas y sociales de índole general”, En respuesta a identificar los atributos, habilidades y actitudes de los profesionales se realizaron las siguientes preguntas:

Pregunta: ¿Qué habilidades requerirá el profesional para su futuro desempeño?

Análisis:

Las habilidades que requerirá el profesional para el futuro desempeño son: “Trabajo en equipo”, “Aprender” y “Tomar decisiones” mientras que con puntaje bajo se tiene a la “Autocrítica”, la de “Motivar y conducir a las metas comunes” y la de “Negociación”, de igual manera todas las habilidades cuentan con un puntaje alto. Como se muestra en los resultados, el trabajo en equipo el auto aprendizaje y tomar decisiones es vital para el profesional en TI, puesto que, al tener un enfoque transversal para todo tipo de institución, el profesional deberá conseguir y abstraer los procesos del mundo real para plasmarlos

en una solución informática que represente eficaz y eficientemente este proceso, sin embargo, para ello necesitará la colaboración de un grupo de trabajo multidisciplinario, que a su vez se auto eduque en las herramientas

necesarias para el proyecto y que sepa proponer las mejores soluciones luego del análisis correspondiente.

Pregunta: ¿Qué valores deberán fortalecerse para el desempeño del futuro profesional?

Análisis:

Los valores que deberán fortalecerse para el futuro profesional destacan: “Compromiso con la Ética de la profesión”, “Compromiso con la calidad” al final se encuentran “Compromiso con su medio socio-cultural” y “Práctica democrática”, la mayoría de valores tienen un puntaje relativamente alto. Todo profesional de cualquier área si no tiene los valores para ejercer su trabajo pueden convertirse en la peor contratación que se pudo realizar, la “habilidad” y “destreza” no sirven de nada si esta

es utilizada para causar daño, por lo tanto, sobre todo la ética es buscada en las empresas/instituciones, así como la calidad, para ello se debe tomar en cuenta las buenas prácticas y estándares de calidad.

Competencias específicas

Una competencia incluye un amplio campo del conocimiento, actitudes y patrones de comportamiento, los que en forma conjunta explican la habilidad para proporcionar un servicio profesional específico. El individuo competente puede llevar a cabo en forma correcta (pero no necesariamente todas) las tareas, muchas de las cuales requieren conocimiento, teorías, principios de ciencias sociales o comprensión de los factores sociales y culturales que influyen en el clima. En este sentido, la competencia también adopta un rol profesional que valora la vida humana”.

Las competencias específicas como nos dice (López Acosta & Guzmán Martínez, 2023) explican las habilidades de proporcionar o desarrollar un servicio profesional, para ello se han definido la siguiente pregunta:

Pregunta: De acuerdo a su experiencia ¿qué competencias específicas considera son indispensables, importantes o poco importantes para el ejercicio profesional del Ingeniero en Tecnologías de la Información?

Análisis:

En relación las competencias específicas indispensables, para el ejercicio profesional del Ingeniero en Tecnologías de la Información, sobresale: “Analizar un problema e identificar y definir los requerimientos de TI apropiados para su solución.” Con un 70.8%, seguido de: “Usar técnicas, habilidades y herramientas actuales necesarias para la práctica de la computación.”, con un 65.3% y “Diseñar, implementar, y evaluar sistemas, procesos, componentes, o programas, basándose en principios de ingeniería y estándares de calidad.” Con un 61.1%. El resto de competencias específicas varía en un rango de aproximadamente del 30 al 50%.

Principales Áreas de Ocupación

La siguiente pregunta nos permite identificar las principales áreas en la que se ocuparán los futuros profesionales.

Pregunta: Del siguiente listado, ¿En qué área usted se desempeña actualmente?

Análisis

Del total de empresas, el 49% se encuentran concentradas en la ciudad de Quito y el 37% en la ciudad de Guayaquil, el porcentaje restante se encuentra en otras ciudades, esto demuestra que la mayoría de los profesionales graduados en las carreras ubicadas en zonas 3: Chimborazo, Pastaza, Cotopaxi y Tungurahua, se trasladan a las ciudades que tienen mayor concentración de bienes y servicios TI (Quito y Guayaquil). El currículo aportará al incremento de bienes y servicios de TI, que contribuirán al desarrollo social, cultural, ambiental y sobre todo productivo y comercial de los sectores estratégicos concentrados en la zona 3. Además, fortalecerá las capacidades, habilidades y actitudes que deben poseer los profesionales de las Tecnologías de la Información para un mejor desempeño.

Mercado Ocupacional

Del estudio realizado al mercado ocupacional se identificaron las competencias más valoradas por los empleadores, a continuación, los resultados:

Pregunta: Lista de competencias generales a ser consideradas por los empleadores.

Análisis:

Las competencias más valoradas por las empresas son:

- Asumir responsabilidades en el trabajo (calidad, cantidad y precisión)
- Demostrar actitud, interés y entusiasmo hacia el trabajo
- Demostrar compromiso ético

Una de ellas y no menos importante es: “Demostrar habilidades para el trabajo en equipo”, la importancia de esta radica en que para el desarrollo local, regional y nacional, se requiere de emprendimientos y un alto nivel de asociatividad, el reducido tamaño de las empresas manifiesta que no ha existido la debida predisposición para trabajar en equipo.

Aporte a la Vinculación con la Estructura Productiva Actual y Potencial de la Provincia y la Región Los conocimientos teóricos, prácticos y metodológicos abordados en el currículo aportan a los programas de vinculación con los que cuenta la institución, la implementación de plataformas y servicios de TI, enriquecerán la estructura productiva actual y potencial de la provincia, la zona y el país.

a.4. Análisis de Ofertantes de Carrera.

En el Ecuador la IES (Instituciones de Educación Superior) ofertantes de carreras relacionadas al ámbito de la informática y la computación son:

Tabla 43: Entidades Ofertantes de Carrea

Nombre de la Institución	Carrera	Tipo de Institución
Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba	Ingeniería en Sistemas y Computación/Ingeniería en Tecnologías de la Información	Pública
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba	Ingeniería de Software/Ingeniería en Tecnologías de la Información	Pública
Universidad Técnica de Ambato, Ambato	Ingeniería en Sistemas y Computación	Pública
Universidad Central del Ecuador, Quito	Ingeniería en Sistemas Informáticos / Computación Gráfica	Pública
Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo	Ingeniería en Sistemas	Pública

Escuela Politécnica Nacional	Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación	Pública
Universidad Estatal Península de Santa Elena, Santa Elena	Ingeniería Informática	Pública
Escuela Politécnica del Ejército	Ingeniería de Sistemas e Informática	Pública
Universidad Técnica de Machala, Machala	Docencia en Informática	Pública
Universidad de Guayaquil	Ingeniería en Sistemas Administrativos y Computarizados	Pública
Universidad Particular de Loja, Loja	Ingeniería en Sistemas Informáticos y Computación	Particular
Universidad del Espíritu Santo, Quito	Ingeniería en Ciencias de la Computación	Particular
Universidad Internacional del Ecuador, Quito	Informática y Multimedia	Particular
Universidad Politécnica Salesiana, Quito	Ingeniería de Sistemas	Particular
Universidad San Francisco de Quito, Quito	Ingeniería en Redes y Sistemas Operativos	Particular
Universidad de las Américas, Quito	Ingeniería en sistemas de Computación e informática	Particular

Fuente: Elaboración propia

a.5. Análisis de Población Estudiantil

Aportes a la Demanda Académica

Según el informe elaborado por la Unidad de Nivelación y Admisión, se tiene una población referencial en promedio de 150 estudiantes, que se inscriben en el sistema nacional de admisión y nivelación, para seguir la carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación (armonizada a Tecnologías de la Información), de estos, 32 en promedio ingresan al curso de nivelación, siendo parte de una población potencial y finalmente se matriculan a primer semestre 34 estudiantes, siendo una población efectiva. Esto nos permite hacer una prospectiva de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y demostrar que el aporte del currículo incide significativamente en un alto nivel de demanda académica.

b. Elaboración del Perfil Profesional.

b.1 Determinación de Habilidades y Conocimientos para el Profesional

Conocimientos para el Profesional

Los profesionales deberán adquirir conocimientos especialización en:

- Diseño y Administración de Redes
- Desarrollo y Administración de Bases de Datos.
- Desarrollo y Análisis de Sistemas Windows, web y móviles
- Administración de los componentes del ecosistema de la infraestructura de las tecnologías de la información.

Habilidades del Profesional

- Emplear plataformas tecnológicas que faciliten el procesamiento, acceso y socialización de la información sobre mercado, producción y crédito, su integración con otras tecnologías, permitirá contar con información consolidada y consistente, además de permitir el trabajo coordinado entre los actores del desarrollo local y el fácil acceso de la ciudadanía a los servicios electrónicos que estos puedan brindar.
- Fortalecer la infraestructura tecnológica que soporte los procesos de planificación y coordinación entre el municipio, el consejo provincial y los ministerios y demás organismos de gobierno, además de automatizar otros procesos que contribuyen al desarrollo económico de la ciudad.
- Implementar las plataformas de administración y almacenamiento de datos para contar con información automatizada, mejorando así la prestación de servicios a los clientes, su transformación económica y la toma de decisiones que contribuyen a la consecución de los objetivos de la organización.
- Transferir los conocimientos en TI, de manera que se promueva la utilización de los servicios de la sociedad de la información (comercio electrónico, correo electrónico, redes sociales), en los sectores estratégicos de desarrollo social, cultural, ambiental y productivo para lograr el fortalecimiento de pequeñas y medianas empresas, reduciendo así el analfabetismo digital.
- Incrementar el debido valor agregado a la oferta de productos y servicios TI, lo que permitirá la inversión en Investigación +Desarrollo (I+D).
- Implementar tecnologías de la información para el tratamiento de la información del patrimonio tangible e intangible de la ciudad, que

contribuya a realizar un adecuado uso de los conocimientos tradicionales y valoración.

- Fortalecer los sectores productivos a través de la implementación plataformas y servicios TI, que contribuyan a la consecución de sus objetivos.
- Fortalecer los procesos de vinculación que permiten dar una respuesta pertinente a las necesidades de los sectores estratégicos del desarrollo local, regional y nacional.

b.2 Fijación del Perfil Profesional

- Usar eficiente y eficazmente las TI para mejorar el desempeño de las organizaciones en función de las tendencias tecnológicas y el contexto local, regional y nacional.
- Gestionar los proyectos de TI aplicando conceptos éticos, legales, económicos y financieros para la toma de decisiones.
- Diseñar procesos de incorporación, adaptación, transferencia y producción de la infraestructura TI para apoyar los objetivos estratégicos de las organizaciones.
- Proponer soluciones innovadoras a problemas de la ingeniería de TI aplicando conceptos, métodos y técnicas de la ciencia física, matemática y computacional.
- Diseñar, desarrollar y operar soluciones TI aplicando principios de ingeniería con estándares de calidad.
- Diseñar, implementar, administrar y evaluar redes de computadores basado en modelos de inter-conectividad y estándares de calidad.
- Desarrollar, evaluar y gestionar aplicaciones y sistemas basados en TI que aseguren la accesibilidad, ergonomía y usabilidad de los sistemas, a través del uso de metodologías centradas en el usuario y la organización.

c. Organización y estructuración curricular

c.1 Determinación lineal de Áreas

Para la ejecución de la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información se ha generado las siguientes áreas:

Tabla 44: Áreas de la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información

Áreas	Asignaturas
Área de Redes e Infraestructura	Conmutación y Enrutamiento
	Escalabilidad de Redes
	Aplicaciones para la Gestión de Redes
	Sistemas Operativos
	Virtualización
	Gestión Servidores
Programación y Desarrollo de Sistemas Informáticos	Programación I
	Programación II
	Inteligencia Artificial y Gestión del Conocimiento
	Sistemas Interactivos y Multimedia
	Interoperabilidad de Plataformas
	Computación Móvil
	Investigación Operativa
	Estructura de Datos
	Aplicaciones Web
	Sistemas de Información Geográfica
	Técnicas de Simulación
Ingeniería de Software, Base De Datos	Ingeniería de Software
	Fundamentos de Base de Datos
	Administración de Base de Datos
	Base de Datos Avanzada
	Inteligencia de Negocios

Fuente: Elaboración propia

c.2 Creación y Asignación de Tópicos/Unidades

Tabla 45: Unidades/Tópicos que conforman la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información

Unidad/Tópico	Asignatura
Unidad Básica	Calculo en una Variable
	Sistemas Digitales
	Física Básica
	Algebra Lineal
	Calculo en una Variable
	Programación I
	Lenguaje y Comunicación
	Ecuaciones Diferenciales
	Estructura de Datos
	Sistemas Operativos
	Programación II
	Sistemas de Comunicación
	Fundamentos de Metodología de la Investigación
	Métodos Numéricos
	Probabilidad y Estadística
	Ética e Interculturalidad
Formación Profesional	Fundamentos de Redes
	Sistemas Interactivos y Multimedia
	Fundamentos de Base de Datos
	Aplicaciones Web
	Ingeniería de Software
	Conmutación y Enrutamiento
	Gestión de Servidores
	Administración De Base De Datos
	Estadística Aplicada a la Investigación
	Interoperabilidad de Plataformas
	Escalabilidad de Redes
	Inteligencia Artificial y Gestión del Conocimiento
	Inteligencia de Negocios
	Investigación Operativa
	Técnicas de Simulación
	Virtualización
	Computación Móvil
	Bases de Datos Avanzadas
	Aplicaciones para la Gestión de Redes
	Sistemas de Información Geográfica
	Seguridad de TI
	Auditoría Informática
	Ingeniería de Factores Humanos
	Aplicaciones de Software Empresarial
	Prácticas Laborales
	Ejecución de Integración Curricular
	Gestión de Proyectos TI
	Emprendimiento e Innovación Tecnológica
	Redacción Científica
	Tecnologías de la Información

Fuente: Elaboración propia

c.3 Elección y Elaboración del Plan Curricular

Figura 38. Malla Curricular - Carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación - parte 1

MALLA CURRICULAR

PRIMER SEMESTRE	CÁLCULO EN UNA VARIABLE	LENQUAJE Y COMUNICACIÓN	FÍSICA BÁSICA	ÁLGEBRA LINEAL	SISTEMAS DIGITALES	PROGRAMACIÓN I																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
-----------------	-------------------------	-------------------------	---------------	----------------	--------------------	----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Figura 39. Malla Curricular - Carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación - parte 2

MALLA CURRICULAR																						
OCTAVO SEMESTRE	EJECUCIÓN DE INTEGRACIÓN CURRICULAR			GESTIÓN DE PROYECTOS TI			EMPENDIMIENTO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA			REDACCIÓN CIENTÍFICA			TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN			HORAS SEMESTRE						
	CD	CP	CA	CD	CP	CA	CD	CP	CA	CD	CP	CA	CD	CP	CA							
	6	4	5	4	2	4	2	2	1	4	2	2	1	2	2	1	CD	CP	CA			
	EMI	15		PP	10		PP	5		EMI	10		PP	5		30	16	46	5	288	192	240
																TOTAL SEMESTRE 8:			720			
NOMENCLATURA																						
A			A: NOMBRE ASIGNATURA			CAMPOS DE FORMACIÓN			ORGANIZACIÓN CURRICULAR			DESCRIPCIÓN POR HORAS										
CD	CP	CA	CD: HORAS DE APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE			TE: FORMACIÓN TEÓRICA			UNIDAD BÁSICA			Número de Asignaturas: 46										
			CP: HORAS DE APRENDIZAJE PRÁCTICO EXPERIMENTAL			PP: PRAXIS PREPROFESIONAL			UNIDAD PROFESIONAL			Rango para planificación de horas por componentes: 1,6										
E	G		CA: HORAS DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO			EMI: EPISTEMOLOGÍA METODOLOGÍA INVESTIGACIÓN			UNIDAD INTEGRACIÓN CURRICULAR			Total de horas del aprendizaje en contacto con el docente: 2160										
			E: CAMPOS DE FORMACIÓN			CI: COMUNICACIÓN Y LENGUAJE			PRÁCTICAS SERVICIO COMUNITARIO			Total de horas del aprendizaje práctico-experimental: 1620										
			G: HORAS SEMANA			ICSC: INTEGRACIÓN CONTEXTO SABERES Y CULTURA			PRÁCTICAS LABORALES			Total de horas del aprendizaje autónoma: 1720										
												Total de horas de las prácticas de servicio comunitario: 120										
												Total de horas de las prácticas pre profesionales laborales: 240										
												Total de la unidad de integración curricular/titulación: 320										
												TOTAL DE HORAS DE LA CARRERA: 5760										

c.4 Propuesta de Planes Analíticos a nivel Macro

Se ha considerado el Plan Analítico de la asignatura de “Programación II” para el ejemplo de aplicación.

Tabla 46: Plan Analíticos a nivel Macro - Programación II

Descripción Macro del Plan Analítico	
Asignatura, curso o equivalente	Programación II
Resultados de aprendizajes	• Combinar las estructuras de programación adecuadas para la resolución de problemas. • Aplicar las normas definición, parametrización y ejecución de funciones en los programas. • Descomponer programas complejos en subprogramas sencillos con la finalidad de • solucionar problemas haciendo uso eficiente de los recursos del computador. • Crear programas capaces de organizar y modificar eficientemente datos • almacenados en estructuras alojadas en memoria estática y dinámica. • Conocer los conceptos básicos del paradigma de la programación orientada a objetos.
Descripción mínima de contenidos	• Generalidades • Estructuras de programación • Funciones • Estructura de Datos • Archivos • Introducción a la Programación Orientada a Objetos
Número de período lectivo/sNivel	Primero
Número de horas en el período lectivo	160
Unidad de organización curricular	Unidad Básica
Campos de formación	Praxis Profesional
Modalidad de estudios	Presencial
Organización de aprendizaje	1-1.5
Itinerario	No es de Itinerario

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47: Estructura General del Plan Analítico/Silabo

Ver Anexo 2

Fuente: Elaboración propia

The figure displays four examples of syllabus formats from different institutions, all featuring a header with the institution's name and logo, followed by a table of contents, a detailed syllabus outline, and a list of references.

Figura 40. Estructura de Formato de Sílabo

d. Evaluación continua del currículo

No aplica, no habido evaluación en los últimos 2 años

Etapas 2: Proceso de Selección del Personal Académico

a. Reclutamiento de Personal

a.1 Convocatoria

La máxima autoridad de la institución, conjuntamente con la Dirección de Talento Humano, Dirección Financiera y el Consejo Universitario son quienes aprueban lanzar, "Concurso de Méritos y Oposición" con la finalidad de cubrir la demanda de docentes necesarios para cubrir una vacante laboral respecto a una necesidad académica, solicitud por dirección de carrera y/o facultad

La convocatoria incluye la exposición del proceso, sus actividades inmersas, entrega de documentación y reglamentación, requisitos necesarios para la postulación, normativo de calificación, puesto o cargo, número de horas, sueldo o salario, y numero de partida presupuestaria para el puesto, modalidad (Ocasional o Titular)

a.2 Recepciones Documentación

La convocatoria debe ser dada a conocer a través de todos los medios posibles, pueden ser físicos o digitales, siempre y cuando sean canales oficiales pertenecientes a la institución requirente.

Se respetarán las fechas establecidas en la convocatoria para los diferentes procesos (CES, 2021).

Ocasional

Para ser personal académico ocasional, además de los requisitos generales establecidos en este Reglamento, se acreditará:

- a) Tener al menos grado académico de maestría o su equivalente, debidamente reconocido e inscrito por el órgano rector de la política pública de educación superior en un campo amplio del conocimiento vinculado a sus actividades de docencia o investigación;
- b) En el campo de las artes, acreditar el título de maestría o su equivalente o gozar de reconocimiento y prestigio por haber desarrollado una destacada trayectoria artística, reconocida por la Comisión Interinstitucional de Artes establecida en este Reglamento para el reconocimiento de obras artísticas relevantes; y,
- c) Los demás que determine la universidad o escuela politécnica en su normativa interna respetando los principios de igualdad de oportunidades y no discriminación.

Titular

Para el ingreso como miembro del personal académico titular auxiliar 1 en las universidades y escuelas politécnicas, además de cumplir los requisitos generales establecidos en este Reglamento, se

deberá acreditar:

- a) Requisitos de formación. - Tener al menos grado académico de maestría reconocido y registrado por el órgano rector de la política pública de educación superior, en el campo amplio de conocimiento vinculado a sus actividades de docencia o investigación o reconocimiento de trayectoria de acuerdo a la

normativa que para el efecto expida el Consejo de Educación Superior;

- b) Requisitos de docencia. - Acreditar al menos doce (12) meses de experiencia profesional docente en educación superior. La universidad o escuela politécnica no podrá exigir más de dos años de experiencia profesional docente;
- c) Ganar el respectivo concurso de méritos y oposición; y,
- d) Otros que la universidad o escuela politécnica determine en su normativa interna para aumentar la calidad de su personal, garantizando el derecho de participación de los postulantes y los principios de igualdad de oportunidades y no discriminación.

Las universidades y escuelas politécnicas podrán también exigir como requisito adicional tener experiencia profesional. La universidad o escuela politécnica podrá reconocer como experiencia profesional docente a la labor como personal de apoyo académico.

En este proceso se admite la aceptación o rechazo de la documentación y/o del postulante al cargo; debido a las posibles causas listadas a continuación:

- Falta de documentos (documentos habilitantes)
- Documentación de Ley solicitada como requisitos para el concurso
- Documentación no certificada (Notaria)
- Documentos Falsos
- Incumplimiento de perfil solicitado (Titulo, Grado, Área del Concurso)
- Documentación entregada fuera de la hora y fecha determinada

a.3 Verificación de Información y Referencias

La entidad encargada de llevar el proceso de selección del personal (Dirección de Talento Humano), asignará el personal necesario para verificar la documentación del personal que se admitió en la etapa de recepción de la documentación.

- Veracidad de documentación habilitante

- Verificación de tiempo de experiencia necesaria para el concurso
- Constatación y Verificación de Títulos, Grados y Certificaciones
- Verificación de emisión de certificación de documentos (notaria)
- Comprobación de información mediante la intervención de las referencias expuestas

A este proceso se denomina Concurso de Méritos, y se obtendrá una valoración o puntaje; aquellos concursantes que acumulen el puntaje mínimo establecido pasaran a la siguiente fase denominada Oposición, en la cual se obtendrá otra valoración y puntaje.

En caso de que algún concursante no esté de acuerdo con el puntaje o valoración obtenida puede iniciar el proceso de Impugnación; el mismo que deberá ser realizado en las fechas establecidas.

a.4 Entrevista

- Publicación de fecha y hora de la entrevista (tiempo estimado de entrevista).
- Registro de asistencia a la entrevista (datos personales, fecha y hora).
- Iniciar Entrevista
- Desarrollo de la entrevista
- Cierre de Entrevista

a.5 Pruebas de Idoneidad

Las pruebas de idoneidad se aplicarán siempre y cuando la Dirección de Talento humano o la instancia encargada del proceso considere necesario:

- Pruebas Psicométricas
- Pruebas de Conocimiento Amplio
- Pruebas de Conocimiento Detallado

Para el caso específico de docentes o capacitadores se realiza el proceso de Oposición; el cual consiste en una exposición magistral de una clase práctica, frente a un tribunal designado y reglamentado, los pasos se presentan a continuación:

- Pre-Oposición
 - Promulgación de Fecha de la Oposición

- Promulgación de Temas a exponer
- Oposición
 - Presentación del Tribunal
 - Sorteo de un tema para la exposición
 - Desarrollo de la exposición (tiempo límite)
 - Deliberación de Resultados
- Post-Oposición
 - Promulgación de Resultado
 - Inicio de Impugnación (fecha limite)

b. Asignación del Personal

b.1 Publicación de Resultados

Los organizadores del proceso de selección publicarán en los medios oficiales los resultados del proceso de Méritos y Oposición, al igual que el resultado general total, declarando ganadores del concurso.

b.2 Elaboración de Contratación

La entidad encargada del proceso, elaborará el documento de contrato/nombramiento (según el caso); detallando: cargo, número de horas, dependencia, sueldo o remuneración, fecha de inicio, fecha de fin, cláusulas, reglamentos y derechos de ley asociados al cargo.

b.3 Entrevista Final

Firma del contrato/nombramiento (según el caso), en presencia de las partes responsables del proceso y el ordenador/requirente del cargo.

Etapas 3: Tratamiento y Desarrollo de Contenidos

a. Generación de la Rubrica Académica.

a.1 Información Generales

i) Información de la Asignatura

Asignatura, curso o equivalente: Programación II
Resultados de aprendizajes:

- Combinar las estructuras de programación adecuadas para la resolución de problemas.
- Aplicar las normas definición, parametrización y ejecución de funciones en los programas.

- Descomponer programas complejos en subprogramas sencillos con la finalidad de solucionar problemas haciendo uso eficiente de los recursos del computador.
- Crear programas capaces de organizar y modificar eficientemente datos almacenados en estructuras alojadas en memoria estática y dinámica.
- Conocer los conceptos básicos del paradigma de la programación orientada a objetos.

Descripción mínima de contenidos:

- Generalidades
- Estructuras de programación
- Funciones
- Estructura de Datos
- Archivos
- Introducción a la Programación Orientada a Objetos

Número de período lectivo/Nivel: Primero

Número de horas en el período lectivo: 160

Unidad de organización curricular: Unidad Básica

Campos de formación Praxis: Profesional

Modalidad de estudios: Presencial

ii) Prerrequisitos

Ninguno

iii) Descripción e Intención Formativa de la Asignatura:

La asignatura de Programación II, pertenece al área de las ciencias profesionalizantes y se ubica en el segundo nivel de la carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación, que se imparte en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo. Su principal objetivo es: presentar a los estudiantes los principios de la resolución sistemática, de problemas a través de la programación, abordando el paradigma imperativo, utilizando un lenguaje de propósito general, para la transmisión de los contenidos,

lo que permitirá al alumno, familiarizarse con un ambiente de trabajo IDE(Entorno de desarrollo integrado) y contribuye a que el profesional graduado, cuente con bases científicas, con capacidad de aprendizaje y adaptación a su entorno, orientado a generar y liderar soluciones informáticas y computacionales con calidad, así como también contribuye con el objetivo de asegurar la soberanía y eficiencia de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica de la provincia y el país.

iv. Competencia(s) del perfil egreso de la carrera a la(s) que aporta la asignatura.

Diseñar, implementar, y evaluar sistemas, procesos, componentes, o programas, basándose en principios de ingeniería y estándares de calidad.

v. Resultado(s) de aprendizaje del perfil de egreso de la carrera a lo(s) que aporta la Asignatura

Genera nuevas ideas (creatividad) en forma independiente e innovadora en la búsqueda de soluciones tecnológicas, con compromiso social y respeto al medio ambiente. Proponer soluciones innovadoras a problemas de la ingeniería de TI aplicando conceptos, métodos y técnicas de la ciencia física, matemática y computacional. Aplica los conocimientos de bases de datos para el análisis, diseño, implementación, implantación, integración y administración de plataformas de almacenamiento de datos, asegurando la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información almacenada.

a.2 Silabo de Atividades

Ver Anexo 3

	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
I. BLOQUE INICIAL	SI			
· Información	SI			
· Sílabo	SI			
· Acuerdos y compromisos	SI			
· Foro preguntas (opcional)	SI			
· Descarga de Software (opcional)	SI			
· Otro (opcional)				
	UNIDAD I	UNIDAD II	UNIDAD III	OBSERVACIONES
II. BLOQUE ACADÉMICO				
· Unidad curricular N°	SI	SI	SI	
· Nombre de la Unidad	SI	SI	SI	
· Resultados de aprendizaje de la Unidad	SI	SI	SI	
a. Componente Docente	SI	SI	SI	
· Recursos	SI	SI	SI	
· Evaluación	SI	SI	SI	
b. Componente de Práctica de Aplicación y Experimentación	SI	SI	SI	
· Actividades	SI	SI	SI	
· Evaluación de actividades	SI	SI	SI	
c. Componente Autónomo	SI	SI	SI	
· Actividades	SI	SI	SI	
· Evaluación de actividades	SI	SI	SI	
	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
III. BLOQUE DE CIERRE	SI			
· Actividades de Recuperación Pedagógica (si aplica)	NO			
· Evaluación de satisfacción del curso	SI			

Figura 41. Matriz Cumplimiento de Validación de Escenarios de Aprendizaje (Moodle)

FASE 3: FASE DE CONSTRUCCION Y DESARROLLO DE RECURSOS ACADEMICOS

Etapas 1: Conformación de Escenarios Virtuales de Aprendizaje m-learning

a). Determinar los requerimientos tecnológicos

a1.- Requerimiento de plataforma de Desarrollo o Implementación

Requerimiento:

Se requiere desarrollar o implementar una aplicación móvil que permita proporcionar al estudiante una herramienta para acompañar su proceso de enseñanza-aprendizaje, la cual debe estar disponible en cualquier momento y lugar; y que sea un soporte educativo para obtener información y comunicación de primera fuente respecto a la asignatura que está cursando.

Solución:

Desarrollar una aplicación móvil usando el IDE Android Studio con soporte en una base de datos en la nube, que permita administrar los diferentes tipos de contenidos que el docente pueda compartir con el estudiante.

Consideraciones:

Android Studio es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de apps para Android y está basado en IntelliJ IDEA. Además del potente editor de códigos y las herramientas para desarrolladores de IntelliJ, Android Studio ofrece incluso más funciones que aumentan tu productividad cuando desarrollas apps para Android, como las siguientes:

Un sistema de compilación flexible basado en Gradle

- Un emulador rápido y cargado de funciones
- Un entorno unificado donde puedes desarrollar para todos los dispositivos Android
- Aplicación de cambios para insertar cambios de código y recursos a la app en ejecución sin reiniciarla
- Integración con GitHub y plantillas de código para ayudarte a compilar funciones de apps comunes y también importar código de muestra
- Compatibilidad integrada con Google Cloud Platform, que facilita la integración con Google Cloud Messaging y App Engine

000webhost es uno de los servicios de hosting gratuito más antiguos que conozco, tiene mucho tiempo de vida, en los últimos meses han hecho una gran actualización en su panel de control, haciéndolo muy sencillo de utilizar, además de que han agregado opciones para actualizar nuestra cuenta de hosting gratuito a hosting Premium, con lo cual si se tiene un proyecto que crece mucho en tráfico se puede mejorar la cuenta y obtener un mayor rendimiento de nuestro hosting.

Las características que nos ofrece 000webhost en su Free Hosting son:

- 300 MB de almacenamiento.
- 10 GB de Ancho de banda.
- Hosting para 2 sitios web.
- Sin publicidad.
- Soporte de PHP y MySQL.

- 2 Bases de datos MySQL, por sitio.
- Auto instalador de WordPress.

a2.- Requerimiento Software

Requerimiento:

Aplicación móvil para el sistema operativo Android.

Solución:

Disponer de una Aplicación instalable (apk) para el sistema operativo Android Studio.

Consideraciones:

Compartir el instalador de la app móvil por los canales oficiales de la institución o a su vez publicar la app móvil en Play Store de ser necesario.

a3.- Requerimiento Hardware

Requerimiento:

Compatible con todos los dispositivos móviles que contengan el sistema operativo Android versión 8 (superior).

Requisitos mínimos: Procesador 1.2 GHZ, Memoria 2GB RAM, Cámara de 3.0 MP de resolución(superior), Pantalla 5.2” (superior), Espacio de 16 GB, conectividad a WIFI y Servicio de Datos 3G (superior)

Solución:

Aplicación móvil con Compatibilidad en dispositivos basada en el sistema operativo Android versión 8 (superior), y sus requerimientos mínimos expuestos

Consideraciones:

Dispositivos con soporte en tecnología Android

b). Determinar las teorías de aprendizaje a aplicar para garantizar el cumplimiento de los logros de aprendizaje deseado

Tabla 48: Teorías de Aprendizaje.

TEORIA	CONDUCTISMO	COGNITIVISMO	CONSTRUCTIVISMO	SOCIOCONSTRUCTIVISMO	APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	APRENDIZAJE SITUADO	CONECTIVISMO
Características	Estudio Objetivo de la Conducta Humana	Aprendizaje a partir de la experiencia	Explica la naturaleza del conocimiento humano	El conocimiento es una construcción del ser	Retención del aprendizaje necesario	Experiencia laboral y la práctica activa en la sociedad	Conectar conjuntos de información especializada
Representante	John Broadus Watson	Piaget y Vigotsky	Piaget y Drecoly	Vigotsky	Ausubel y Novak	Lave y Wenger	Siemens
Objetivos Educativos	Lograr respuestas ante un estímulo	Estimulación de estrategias por parte del alumno	Proceso Activo por parte del alumno	Desarrollo integral del humano	Enfrentarse a situaciones iguales o parecidas a la realidad	Participación en una actividad significativa	Administrar el conocimiento
Rol del Estudiante	El estudiante obedece	Participación activa en el proceso de aprendizaje	Construye su conocimiento	El alumno es responsable de su proceso de aprendizaje	Construye esquemas mentales de asimilación para abordar la realidad	Oportunidad de participar en una relación social	Mantener el flujo de información con otros grupos
Rol del Docente	Controla los estímulos	Adapta la enseñanza al alumno	Profesor como guía	Da pautas	Da a conocer Conceptos básicos	Dirige y Coordina	Dar a conocer grupos o redes de información
Relación Docente-Alumno	Poco o nada Interactiva	Interacción positiva	Actitud colaborativa Docente-estudiante	Participativa Interactiva	Relaciones sociales	Equipo de trabajo	Diseño de Ambientes de Aprendizaje
Criterios e Instrumentos de Evaluación	Evaluación Cuantitativa	Evaluación centrada en el proceso	Evaluación Continua	Dinámica	Dirigida	Hechos y Acciones	Factores de Innovación

Fuente: Elaboración propia

Etapa 2: Elaboración de Recursos Académicos m-learning

a. Crear material académico con soporte en dispositivos móviles considerando los recursos existentes: texto, audio, video, imagen, archivos, animaciones; al igual que recursos para personas con discapacidades.

Tabla 49: Recursos Académicos basados en TIC con soporte en m-learning

Tipo	Recurso	Descripción
Video	Youtube, Educaplay	Video Streaming. - Difusión de video unidireccional mediante el uso de internet. Video Interactivo. - Información adicional al video en el momento mismo de la reproducción. Lo que permite realizar actividades de reforzamiento.
Audio	Potcast, SoundCloud	Podcast. - Scripts de audio; Interacción a través de sonidos con voces, lectura de documentos, audio libros
Imagen	Canva, Pinteres	Información visual de promoción, o de redireccionamiento de través de códigos QR
Archivo y Otros	Onedrive, DropBox, GoogleDrive	Archivo capaz de ser descargable, editable, compartible, ejecutable, instalable
Documento	Scribd	Archivo de lectura, para compartir información
Presentación	SlideShare	Archivo de exposición o presentación que incluye, imágenes, animaciones y sonido, entre otros
Juego	Educaplay	Recurso que permite comprobar conocimientos a través de la interacción con acciones y eventos que captan el interés del lector

Fuente: *Elaboración propia*

b. Ofrecer y publicar los contenido o la información en un entorno virtual apto para dispositivos móviles con el fin de conseguir la comprensión, adaptación y adopción del nuevo entorno m-learning; considerar los modos de organización de contenidos como: Por tema, por secciones, icónica, metafórica “Arutectura de Conformación de Escenarios Virtuales de Aprendizaje m-learning”

Mapa de Navegabilidad de la propuesta del Desarrollo de la aplicación móvil, ver figura 42.



Figura 42. Mapa de Navegabilidad de la propuesta de Desarrollo de la Aplicación Móvil



Figura 43. Interfaz del App Móvil

FASE 4: FASE DE EJECUCIÓN Y CONTROL

Etapas 1: Proceso Pre-Académico

Inscripción

En caso de ser la primera vez que se ingresa a la institución, se debe realizar el proceso de Inscripción con los siguientes requisitos:

1. Certificado de Aprobación de Nivelación
2. Copia de Cedula/DNI

3. Registro de datos en el sistema institucional

Matricula

En caso de que la asignatura/materia se en un nivel diferente al de primero, los requisitos son los siguientes:

1. Certificado de Aprobación de Pre Requisitos de la Asignatura
2. Actualización de datos en el Sistema institucional

Etapas 2: Procesos Académico

1. Verificación de acceso a los sistemas institucionales (correo electrónico, Moodle, sistema institucional)
2. Registrar Acta de Compromiso y Cumplimiento en el Sistema Institucional
3. Asistir a Clases Síncronas/Asíncronas según horario establecido
4. Registrar asistencia
5. Entregar Tareas, Talleres, Proyectos, Informes
6. Solicitar Tutorías de ser necesario.
7. Rendir Evaluaciones Parciales reglamentadas
8. Rendir Evaluaciones de Suspenso reglamentadas

Etapas 3: Procesos Post-Académico

1. Solicitar reporte de calificaciones en el Sistema Institucional
2. Entregar Informe de Investigación Formativa de Resultados
3. Entregar Portafolio Estudiante y Verificación de uso de Aula Virtual
4. Cumplir con los procesos extra académicos (prácticas y vinculación)
5. Aprobar los niveles de inglés
6. Realizar el Desarrollo de Tesis/Examen Complexivo
7. Solicitar el Título de Grado (Compara y Pedir el Llenado)
8. Ingresar datos al Sistema de Seguimiento a Graduados

FASE 5: FASE DE ACTUALIZACIÓN Y SINCRONIZACION

Etapas 1: Preventiva

- **Mantenimiento preventivo basado en el calendario o en el tiempo**
Mantenimiento preventivo que se debe realizar en intervalos regulares o programados, la comprobación periódica de los equipos, sistemas, aplicaciones ayudará a disminuir las averías (trimestral o semestral).
- **Mantenimiento preventivo basado en el uso**

Realizado en base a parámetros como: número de usuarios, número de actividades, número de horas o tiempo de funcionamiento, cambio de periodos o ciclos.

Etapas 2: Correctiva

- **Dirigido al Administrador**

Correcciones para mejorar la administración del sistema: Avisos, mensajes, personalizaciones, configuraciones, entre otras.

- **Dirigido a los Usuarios**

Correcciones para mejorar el manejo del sistema: Navegabilidad, Colores, Tamaños de Letra, Legibilidad, Adaptabilidad.

- **Dirigido a los Procesos**

Correcciones para optimizar procesos en el sistema: tiempos, pasos, opciones, reportes, consultas, búsquedas

Etapas 3: Adaptativa

El Mantenimiento adaptativo de software tiene que ver con las tecnologías cambiantes, así como con las políticas y reglas relacionadas con el software. Las cuales incluyen cambios en el sistema operativo, almacenamiento en la nube, hardware, etc. Cuando se realizan estos cambios, su software debe adaptarse para cumplir adecuadamente los nuevos requisitos y continuar funcionando bien.

Etapas 4: Perfectiva

- **Actualización**

Proceso en el cual se liberan actualizaciones necesarias para que el aplicativo o sistema se adapte a las variantes tecnológicas de software y hardware, que garanticen su funcionalidad en el futuro.

5.3 Prueba de Hipótesis

Hipótesis General Planteada

Disponer de un aporte metodológico para la creación de escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles, basados en teorías del aprendizaje influye positivamente en la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Hipótesis Específicas Planteadas

- La comprensión y aplicación de las teorías de aprendizaje permite el uso efectivo de recursos m-learning, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- La aplicación de la creación de escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles, basados en teorías del aprendizaje, mejora el valor del promedio de las calificaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- La creación de escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles, basados en teorías del aprendizaje mejora el aprovechamiento de los dispositivos móviles como herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje.

5.3.1 Valoración de resultados

Comprobación HE1:

La comprobación de la HE1 relacionado al aporte metodológico, se la realizó en el apartado 5.1, utilizando el método Delphi y el método Estadísticos descriptivos; por otra parte, en el apartado 5.2 se logró evidenciar la aplicación del aporte metodológico en una asignatura real, al igual que el desarrollo de una aplicación móvil la cual permitió aplicar la investigación referente al uso de recursos tecnológicos basados en teorías de aprendizaje para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Comprobación HE2:

Para la obtención de resultados y validación de la HE2, se utilizó la Evaluación Final correspondiente a la asignatura de Programación 2, en la que se realizó usando la plataforma virtual Moodle Institucional, bajo el siguiente detalle:

Tabla 50: Ejecución de Encuestas

Grupo	Semestre	# Est.	Periodo	Carrera	Tipo
1	Tercero	15	abril 2018 - agosto 2018	Ingeniería en Sistemas y Computación	Virtual (Moodle)
2	Tercero	22	octubre 2018 - marzo 2019	Ingeniería en Sistemas y Computación	Virtual (Moodle)

Fuente: Elaboración propia

Seguido, en la Tabla 51, se presentan las calificaciones aplicadas a dos grupos de estudiantes que formaron parte de los dos momentos de investigación, el primer grupo conformado por 15 estudiantes y el segundo con 22 estudiantes, cada grupo rindió un

examen de conocimientos para validar el cambio que pudo existir entre la metodología presencial (tradicional) y virtual (apoyada en M-learning) al momento de interiorizar los conocimientos.

Tabla 51: Calificaciones aplicadas a los grupos de investigación

Grupo 1 No. Estudiantes	Calificación metodología presencial / 20	Grupo 2 No. Estudiantes	Calificación metodología virtual (M-learning) / 20
1	15	1	20
2	15	2	16
3	17	3	14
4	13	4	16
5	14	5	14
6	16	6	16
7	15	7	19
8	16	8	14
9	17	9	19
10	16	10	16
11	15	11	19
12	17	12	16
13	13	13	16
14	17	14	17
15	15	15	14
		16	20
		17	18
		18	20
		19	15
		20	20
		21	18
		22	16

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52: Descriptivos Estadísticos

Variable	N	Media	Desv.Est.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Calificación metodología presencial	15	15,40	1,35	13,00	15,00	15,00	17,00	17,00
Calificación metodología virtual	22	16,95	2,14	14,00	15,75	16,00	19,00	20,00

Fuente: Elaboración propia

El análisis exploratorio de datos permitió conocer que el promedio de calificación obtenida con la aplicación de la metodología presencial fue de 15,40 puntos y una variación de $\pm 1,35$ puntos, la calificación mínima fue de 13 y la máxima de 17 puntos; además el 50% de los estudiantes obtuvieron calificaciones inferiores o iguales a 15 puntos, en el caso de las calificaciones observadas con el uso de la metodología

virtual (m-learning) se evidenció un promedio de 16,95 puntos con una variación de $\pm 2,14$ puntos, la calificación mínima fue de 14 y la máxima de 20 puntos; además el 50% de los estudiantes obtuvieron calificaciones inferiores o iguales a 16 puntos.

Para la elección de un contraste inferencial se evaluó el ajuste de datos a una distribución normal a través del contraste de Anderson Darling cuya hipótesis se describe como sigue

Hipótesis

H_0 : Las calificaciones se ajustan a una ley normal

H_1 : Las calificaciones no se ajustan a una ley normal

Nivel de significancia

$$\alpha = 0,01$$

Estadístico de prueba

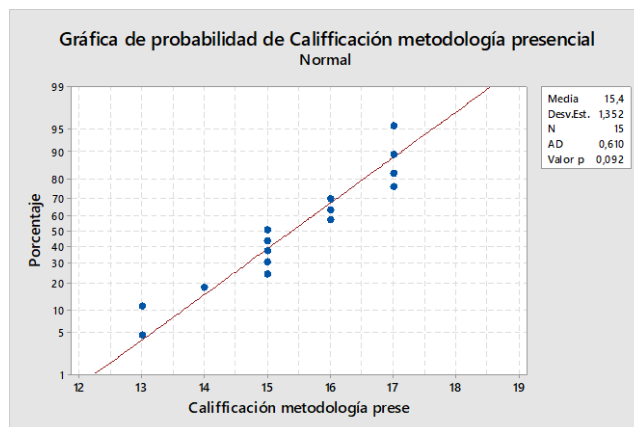


Figura 44. Gráfica de Probabilidad – Calificación Metodología Presencial

Fuente: Elaboración propia

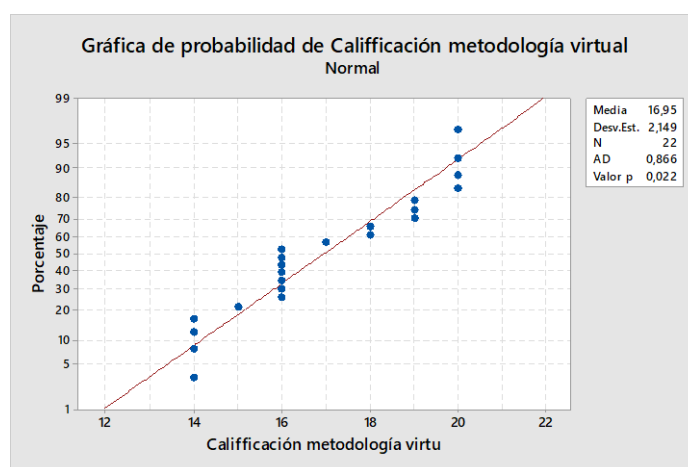


Figura 45. Gráfica de Probabilidad – Calificación Metodología Virtual M-learning

Fuente: Elaboración propia

Región de rechazo

Si el valor de probabilidad es inferior al nivel de significancia **se rechaza H_0**

Si el valor de probabilidad es mayor al nivel de significancia **no se rechaza H_0**

Decisión

Como los valores de probabilidad ($p = 0,092$) modalidad presencial y ($p = 0,022$) modalidad Virtual correspondientes a las calificaciones resultantes fueron mayores al 1% de significancia ($\alpha = 0,01$), se concluye que “**las calificaciones se ajustan a distribución normal**”; por tanto, para evaluar cambios en los promedios de las variables se utilizará la prueba T para muestras independientes.

Prueba T

El contraste inferencial de evaluación de medias se describe a continuación

Hipótesis

$$H_0: \mu_{\text{calificación met. presencial}} = \mu_{\text{calificación met. virtual}}$$

$$H_1: \mu_{\text{calificación met. presencial}} \neq \mu_{\text{calificación met. virtual}}$$

Nivel de significancia

$$\alpha = 0,01$$

Estadístico de prueba

Tabla 53: Resultado de T

Diferencia	Valor T	IC de 99% para la diferencia	Valor p
1,555	-2,70	(-2,725; 0,384)	0,031

Fuente: *Elaboración propia*

Región de rechazo

Si el valor de probabilidad es mayor que el nivel de significancia, **no se rechaza la hipótesis nula (H_0)**.

Decisión

Dado que el valor de probabilidad obtenido ($p = 0,031$) es superior al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,01$), **no se rechaza la hipótesis nula (H_0)**. En consecuencia, después de controlar el efecto de los conocimientos previos mediante el análisis de covarianza (ANCOVA), la evidencia estadística no es suficiente para afirmar que existen diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de calificaciones de los estudiantes que participaron en la modalidad presencial

tradicional y aquellos que utilizaron la modalidad virtual basada en m-learning. Aunque la modalidad virtual basada en m-learning presentó un promedio de calificaciones ligeramente superior al de la modalidad presencial, dicha diferencia no alcanzó el nivel de significancia estadística establecido. Por tanto, los resultados obtenidos indican que ambas modalidades produjeron un rendimiento académico comparable bajo las condiciones evaluadas, sin que pueda atribuirse un efecto estadísticamente significativo al aporte metodológico propuesto.

Control de la Equivalencia de Grupos mediante ANCOVA

Debido a que los grupos evaluados pertenecen a períodos académicos distintos Grupo 1: abril 2018 - agosto 2018 y Grupo 2: octubre 2018 - marzo 2019 y no fue posible realizar una asignación aleatoria, se reconoció el riesgo de un sesgo de selección que afectara la validez interna. Para solventar esta problemática, se ejecutó un *Análisis de Covarianza (ANCOVA)*, utilizando la nota final del curso como variable dependiente, el método de enseñanza (Tradicional vs. MEVAM m-learning) como factor fundamental, y el promedio académico general previo de los estudiantes (calificación de aprobación de la asignatura previa) como covariable de control. Ver tabla de datos en *Anexo 1: Datos de estudiantes para Análisis de ANCOVA (Análisis de Covarianza)*.

Con base en los datos proporcionada en el “**Anexo 1**” de los (37 estudiantes), se realizó un Análisis de Covarianza (ANCOVA) considerando:

Variable dependiente: Nota de aprobación de Programación II.

Factor (variable independiente): Metodología de aprendizaje (Grupo 1 = presencial; Grupo 2 = MEVAM m-learning).

Covariable: Nota de aprobación de Programación I (conocimientos previos).

Tabla 54: Estadísticos descriptivos para ANCOVA

Grupo	n	Media Pretest.	DE Pretest.	Media Postest.	DE Postest.
Grupo 1 (Presencial)	15	15,73	0,88	15,40	1,35
Grupo 2 (m-learning)	22	16,77	1,38	16,95	2,15

Fuente: *Elaboración propia*

Los resultados descriptivos muestran que el Grupo 2 obtuvo mayores puntuaciones tanto en la evaluación previa como en la evaluación final.

Verificación del supuesto de homogeneidad de pendientes

Antes de aplicar ANCOVA se verificó la interacción entre la covariable (Programación I) y el factor (metodología).

Valor F. Es una medida que compara la **señal** (la diferencia real entre los grupos) frente al **ruido** (la varianza aleatoria dentro de los propios grupos)

Valor P. Es una probabilidad que te indica si las diferencias observadas entre tus grupos se deben simplemente al **azar**.

Tabla 55: Resultados de Valor estadístico F y Valor probabilidad P

Fuente	F	p
Interacción Pretest × Grupo	0,022	0,883

Fuente: *Elaboración propia*

Como $p = 0,883 > 0,05$, no existen diferencias significativas entre las pendientes de regresión de ambos grupos, por lo que se cumple el supuesto de homogeneidad de pendientes y es procedente aplicar ANCOVA.

Tabla 56: Resultados del ANCOVA

Fuente de variación	SC	gl	F	p
Grupo (Metodología)	0,353	1	0,312	0,580
Covariable (Programación I)	84,131	1	74,445	< 0,001
Error	38,424	34		

Fuente: *Elaboración propia*

Tamaño del efecto

Eta cuadrado parcial: es una medida del tamaño del efecto utilizada comúnmente en análisis de varianza (ANOVA). Indica la proporción de varianza en la variable dependiente que es explicada por una variable independiente específica, eliminando la varianza explicada por otras variables independientes o interacciones en el modelo.

$$\eta^2_p \approx 0.009$$

Este valor representa un **efecto muy pequeño** de la metodología sobre las calificaciones finales después de controlar los conocimientos previos.

Interpretación

Los resultados del ANCOVA indican que, una vez controlado el efecto de las **“calificaciones previas en Programación I”**, no existen diferencias estadísticamente significativas entre la metodología presencial y la metodología virtual MEVAM (m-learning) sobre el rendimiento académico en Programación II ($F(1,34) = 0,312$; $p = 0,580$).

Sin embargo, la covariable correspondiente a las calificaciones obtenidas en Programación I presentó un efecto estadísticamente significativo ($F(1,34) = 74,445$; $p < 0,001$), evidenciando que los conocimientos previos constituyen un predictor importante del rendimiento académico posterior.

En consecuencia, las diferencias observadas inicialmente entre las medias de ambos grupos parecen estar asociadas principalmente a las diferencias en los conocimientos previos de los estudiantes y no al tipo de metodología empleada.

Aunque no se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre las metodologías después del control de los conocimientos previos, debe considerarse que el tamaño muestral disponible fue reducido. Por ello, la ausencia de significación estadística no debe interpretarse necesariamente como evidencia definitiva de ausencia de efecto, sino como un resultado condicionado por las características muestrales y el alcance metodológico de la investigación, por lo que para futuras investigaciones se deberían considerar muestras más amplias y diseños multicohorte o multiinstitucionales que permitan incrementar la potencia estadística y fortalecer la validez externa de los resultados.

Comprobación HE3:

Para validación de la HE3, se pudo determinar el tiempo promedio de uso de dispositivos móviles, considerando el acceso a la base de datos de la aplicación móvil, se utilizó el analizador de estadísticas del servicio 000webhost que es la plataforma que brindó el servicio de almacenamiento de la Base de datos para la aplicación móvil desarrollada y entregada a los estudiantes al inicio del periodo académico. El presente análisis se lo realizó al finalizar el periodo académico con el objetivo de observar los valores máximos y mínimos reportados por el dashboard analizador.

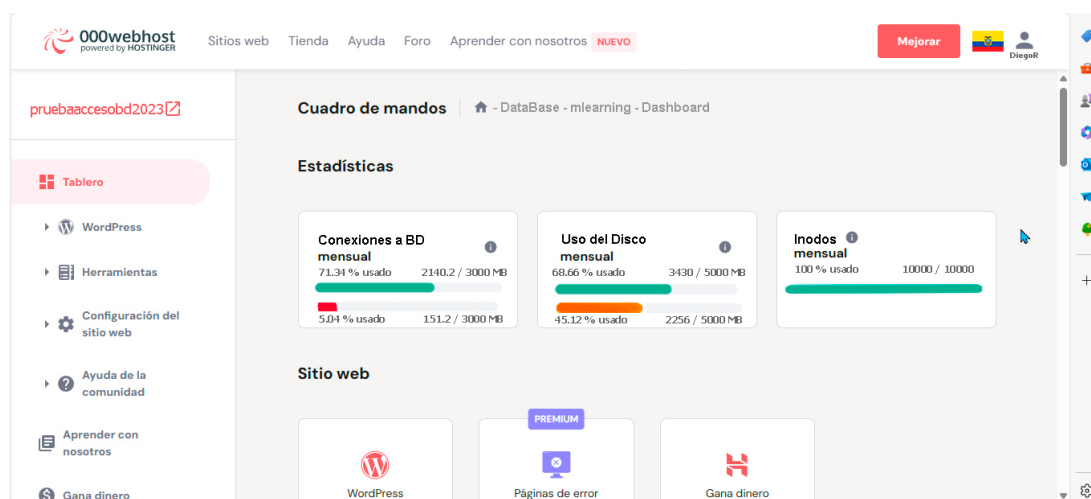


Figura 46: Dashboard de Estadística de Uso de Recurso - Base de Datos de la App Móvil

Fuente: 000webhost – base de datos m-learning 2023

Tabla 57: Promedio de uso de Dispositivos Móviles (Recursos del Servidor)

	Porcentaje Mínimo	Porcentaje Máximo	PROMEDIO DE USO
Acceso a la BD	5.04 %	71.34 %	66.3%
Usos de Espacio Disco	45.12 %	68.66 %	23.54%
Servidor	25.08%	70.00%	44.92%

Fuente: *Elaboración propia*

5.3.2 Interpretación de los Resultados de las Hipótesis

HG (Hipótesis General). - Disponer de un aporte metodológico para la creación de escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles, basados en teorías del aprendizaje influye positivamente en la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La comprobación de la Hipótesis General se fundamenta en la evidencia obtenida durante las dos fases de la investigación. En la primera fase, el aporte metodológico fue validado mediante el Método Delphi, alcanzando un alto nivel de consenso entre los expertos respecto a su pertinencia, coherencia, estructura y aplicabilidad para orientar la implementación de proyectos de m-learning (HE1). En la segunda fase, la aplicación del aporte metodológico en un escenario educativo real permitió evidenciar un adecuado aprovechamiento pedagógico de los dispositivos móviles y de sus recursos como herramientas de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje (HE3).

Respecto al rendimiento académico, la comparación entre la modalidad presencial tradicional y la modalidad virtual basada en M-learning mostró resultados académicos comparables. No obstante, el análisis de covarianza (ANCOVA) no evidenció

diferencias estadísticamente significativas entre ambas modalidades, por lo que no fue posible demostrar que la aplicación del aporte metodológico produjera una mejora estadísticamente significativa del rendimiento académico (HE2).

En consecuencia, ***la Hipótesis General se acepta en cuanto el aporte metodológico constituye una propuesta pertinente, válida y aplicable para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje*** mediante la integración pedagógica del m-learning y de los dispositivos móviles. Sin embargo, esta aceptación debe interpretarse considerando que la investigación no demostró una mejora estadísticamente significativa del rendimiento académico respecto a la metodología presencial tradicional, sino resultados académicos comparables entre ambas modalidades

HE1 (Hipótesis Específica 1). - La comprensión y aplicación de las teorías de aprendizaje permite el uso efectivo de recursos m-learning, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como se puede analizar lo expresado en la tabla 49 y figura 43; se logró desarrollar una aplicación móvil que utiliza efectivamente los recursos tecnológicos más adecuados para poder mejorar el proceso de enseñanza -aprendizaje, entre estos recursos destacan: video de Youtube, juegos de Educaplay, audios y charlas en Potcast, diálogos en SoundCloud, imágenes y gráficos en Canva, fotografías de Pinteres, almacenamiento en Onedrive, DropBox, GoogleDrive, documentos en línea sobre Scribd, SlideShare, entre otros; todos y cada uno de los antes mencionados clasificados, organizados y justificados para su uso en base a la recomendación de las teorías de aprendizaje investigadas; por tanto, ***se acepta la Hipótesis Específica 1 (HE1).***

HE2 (Hipótesis Específica 2). - La aplicación de la creación de escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles, basados en teorías del aprendizaje, mejora el valor del promedio de las calificaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como se pueden apreciar los resultados de la tabla 51, tabla 52, figura 44 y figura 45; se concluye “que como el valor de probabilidad ($p=0,031$) es mayor al 1% de significancia se concluye que los promedios de calificaciones obtenidos en modalidad

presencial y virtual son iguales; en base a los resultados del análisis de covarianza (ANCOVA), una vez controlado el efecto de los conocimientos previos, no proporcionaron evidencia estadística suficiente para aceptar la Hipótesis Específica 2 (HE2). En consecuencia, ***la Hipótesis Específica 2 (HE2) se rechaza, debido a que no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre las modalidades de enseñanza evaluadas.***

Con el propósito de determinar el efecto de la metodología de enseñanza sobre el rendimiento académico, controlando el nivel de conocimientos previos de los estudiantes, se aplicó un Análisis de Covarianza (ANCOVA), utilizando como covariable la calificación obtenida en la asignatura Programación I. Previamente se verificó el supuesto de homogeneidad de pendientes, obteniéndose una interacción no significativa entre la covariable y el factor de agrupación ($F = 0,022$; $p = 0,883$), por lo que el supuesto fue satisfecho. Los resultados del ANCOVA mostraron que la metodología de enseñanza no produjo diferencias estadísticamente significativas en las calificaciones de Programación II después de controlar el efecto de los conocimientos previos ($F(1,34) = 0,312$; $p = 0,580$; $\eta^2_p = 0,009$). En contraste, la covariable resultó significativa ($F(1,34) = 74,445$; $p < 0,001$), evidenciando que el desempeño previo de los estudiantes explica una proporción importante de la variabilidad observada en las calificaciones finales. Por lo tanto, ***se concluye que la metodología m-learning no generó mejoras significativas en el (valor del promedio de calificaciones) rendimiento académico respecto de la metodología presencial cuando se controla el nivel inicial de conocimientos.***

HE3 (Hipótesis Específica 3). - La creación de escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles, basados en teorías del aprendizaje mejora el aprovechamiento de los dispositivos móviles como herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Como se puede apreciar en la figura 46 y la tabla 54, el aprovechamiento del dispositivo móvil incremento sustancialmente y se evidencia en factores como acceso al servidor de aplicaciones del 25% al 70% incremento un 44.92%; acceso a la base de datos del 5.04 al 71.34% incrementado un 66.3% y finalmente el espacio en disco en el servidor del 45.12% al 68.66% incrementando 23.58%; por tanto el aumento del

aprovechamiento del dispositivo móvil sería aproximadamente de un 44.92%; por tanto, *se acepta la hipótesis Específica 3 (HE3)*.

Contextualización de los hallazgos frente al escenario tecnológico contemporáneo (2026).

Los datos empíricos de la presente investigación fueron recolectados originalmente en el periodo académico de 2018 - 2019, entre dicho periodo y el escenario educativo actual de 2026, el campo del m-learning ha experimentado transformaciones radicales impulsadas por la crisis sanitaria del COVID-19 (2019 - 2021), la estandarización de las redes 5G (2019) y la abrupta aparición y uso desmedido de la Inteligencia Artificial IA (2022-2026) en el aula. Lejos de invalidar los resultados, esta distancia temporal posiciona al presente estudio como una línea de base histórica y referencial crítica. Mientras que el entorno actual está caracterizado por una alta dependencia de herramientas automatizadas y fatigada por una sobreexposición digital, e inteligencia artificial generativa de contenidos; los hallazgos de 2018 demuestran la viabilidad pedagógica intrínseca del aporte metodológico MEVAM en su estado puro, centrado en la arquitectura del aprendizaje móvil y no en la inmediatez tecnológica. La validez interna de la metodología se sostiene debido a que sus principios de diseño instruccional respondiendo a procesos cognitivos estables, procesos de enseñanza - aprendizaje basados en teorías fundamentadas clásicas y modernas, y aunque se admite que una implementación actual en 2026 requeriría una hibridación con asistentes virtuales basados en IA y un replanteamiento de los mecanismos de evaluación tradicionales frente al software generativo, la estructura misma de la conformación de un modelo de trabajo basado en un aporte metodológico servirá de columna vertebral, o de cimiento para guiar una correcta adopción y adecuación de las nuevas tecnologías hacia el aprovechamiento y mejoramiento del proceso de enseñanza – aprendizaje y la adaptabilidad y control de los nuevos recursos.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

El disponer de un aporte metodológico base para la creación de escenarios virtuales de aprendizaje sobre dispositivos móviles permitió aprovechar los recursos educativos de la nueva era; tanto así, que se pudo crear contenidos nuevos con base en teorías del aprendizaje que garanticen su correcta aplicación y adopción por parte de los estudiantes.

Los resultados obtenidos en la validación del aporte metodológico usando técnicas como Método Delphi y Análisis de Estadísticos descriptivos, dan por aceptadas las fases que conforman el aporte metodológico “MEVAM” para la creación de Escenarios Virtuales de Aprendizaje basados en m-learning; el mencionado aporte metodológico está conformada por cinco fases: 1. Fase de Preparación, 2. Fase de Planeación Académica, 3. Fase de Construcción y Desarrollo de Recursos Académicos, 4. Fase de Ejecución y Control, 5. Fase de Actualización y Sincronización; los resultados también expresan que se debe dar más énfasis en las fases 3 y 4; que tienen estrecha relación con los recursos y contenidos

El disponer de un aplicativo móvil como herramienta de apoyo para ofertar los recursos educativos no garantiza la mejora del rendimiento académico, pero si mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que la tendencia del m-learning no viene a reemplazar a la modalidad tradicional, sino más bien se presenta como una alternativa al proceso educativo, que llega con beneficios propios del uso de los dispositivos móviles como: movilidad, navegabilidad, descarga, disposición de la información, comunicación, interacción, ente otros.

La aplicación de procesos de enseñanza-aprendizaje, usando tendencias m-learning (teorías de aprendizaje, aplicativos móviles, contenidos tic, entre otros); influyeron positivamente en la correcta adopción de esta modo de estudio; la verificación de la aplicación del aporte metodológico y los resultados de los grupos de investigación

demostraron que , tanto la metodología tradicional y la metodología virtual m-learning constituyen un soporte entre ambas, considerándose que ninguna es mejor que la anterior, “con una pequeña variación que tiende a mejorar el valor del promedio final de las calificaciones”; y que por tanto ambas colaboran en el resultado de los proceso enseñanza-aprendizaje; hay que aclarar que la tendencia m-learning tiene una mejor acogida debido a que los estudiantes están en mayor uso de sus dispositivo móvil, y gracias a la disposición de redes wifi públicas y privadas (planes de datos), se puede aprovechar de mejor manera los recursos que se ofertan en los aplicativos móviles.

En conclusión, el aporte metodológico MEVAM constituye una alternativa pedagógica viable y eficaz bajo los parámetros del presente estudio. Si bien las restricciones del muestreo impiden extender estos resultados como una regla universal para otras instituciones, organizaciones o dependencias, los datos confirman su éxito rotundo en el contexto y con los sujetos investigados (en poblaciones con características académicas similares). El alcance de estas conclusiones se acota, por ende, a escenarios educativos que compartan similitudes, características demográficas y académicas similares a la muestra seleccionada, esto no impide que el colectivo científico, investigativo interesado pueda realizar una variación de pruebas considerando otros escenarios que permitan indagar y realizar una comparativa sustancial cuyos nuevos hallazgos aporten a la universalidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

6.2. Recomendaciones

Se invita a los lectores de esta investigación el realizar estudios de herramientas o software que pueden acompañar al aporte metodológico propuesto en la implementación de soluciones tecnológicas viables para empresas, instituciones, dependencias que están inmersas en el campo de la educación y por ende en la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Al momento de replicar el estudio se recomienda utilizar o considerar muestras de mayor tamaño, diferentes cohortes académicas e incluso varias instituciones de educación superior de características similares, con el propósito de incrementar la potencia estadística, evaluar la estabilidad de los resultados obtenidos y universalizar de mejor manera los resultados finales obtenidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad Salgado, A. M. (2021). Reflexiones sobre los procesos de enseñanza/ aprendizaje en la educación a distancia. (R. E. PEDAGOGÍA, Ed.) *Revista Electrónica de Educación Pedagógica*, 5(9), 132-148. doi:<https://revedupe.unicesmag.edu.co/index.php/EDUPE/article/view/163>
- Almeida Romero, T., Ramos González, L., & Moré Soto, D. (2022). La tecnología móvil en el proceso de enseñanza, bajo la modalidad a distancia. *Serie Científica - Universidad de las Ciencias Informáticas*, 15(1), 54-65. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8590596.pdf>
- Almisreb, A. A., Hadžo Mulalić, H., Mučibabić, N., & Numanović, R. (2019). A review on mobile operating systems and application development platforms. *Sustainable Engineering and Innovation*, 1(1), 49-56. doi:10.37868/sei.v1i1.94
- Altez Ortiz, E., Mamani Quispe, G. D., Montenegro Chino, R., Delzo Calderón, I. A., Trujillo Bravo, N., & Gonzales de del Castillo, M. d. (2021). El cognitivismo: perspectivas pedagógicas, para la enseñanza y aprendizaje del idioma inglés, en comunidades hispanohablantes. *Paidagogo. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 3(1), 89-102. Obtenido de <https://educas.com.pe/index.php/paidagogo/article/download/48/160/159>
- Andréu Abela, J. (2018). Las técnicas de Análisis de Contenido: Una revisión actualizada. *Google Scholar*. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54901527/borra-libre.pdf?1509743226=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLas_tecnicas_de_Analisis_de_Contenido_Un.pdf&Expires=1672256678&Signature=Mp0A6S3DMTXhUPhM1EWXfT~qLX01~D0RNVAiajhbLAXdQY4V1-mj9XU
- Ausubel, D. (1963). The psychology of meaningful verbal learning.
- Baque-Reyes, G. R., & Portilla-Faican, G. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza –. (REDALYC, Ed.) *Polo del Conocimiento*, 6(5). doi:10.23857/pc.v6i5.2632
- Bolaño Muñoz, O. (2020). El constructivismo: Modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. *Revista EDUCARE*, 24(3), 488–502. doi:<https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1413>
- Bravo, C., Apaza, F., & Orozco, J. (2016). Metodología Para El Desarrollo De Cursos En La Modalidad De M-Learning A Través De Mensajería Instantánea. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas - UNNE.*
- Cárdenas, H., Mesa, F., & Suarez, M. (2018). Realidad aumentada (RA): aplicaciones. *Educación y Ciudad*(35). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6702429.pdf>
- Carrillo, A. (2011). Multimedia de apoyo a la enseñanza de la metodología RUP : La enseñanza en la Ingeniería del Software. España.
- Castellaro, M., & Peralta, N. (2020). Pensar el conocimiento escolar desde el socioconstructivismo: interacción, construcción y contexto. *Perfiles Educativos*, 42(168). doi:<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59439>

- CES. (2021). RPC-SE-19-No.055-2021, Resolución para el Reglamento de Carrera y Escalafón del personal Académico del Sistema de Educación Superior.
- Choez Baque, L. J., Quimis Zavala, D. I., & Zúñiga Delgado, M. S. (2023). Aprendizaje móvil (m-learning) en el proceso de enseñanza aprendizaje en. (P. d. Conocimiento, Ed.) *Polo del Conocimiento*, 8(11), 1016-1048. doi:10.23857/pc.v8i11.6250
- Coello Jumbo, P. d., Viñán Carrasco, G. A., & López Salazar, R. A. (2020). Recursos didácticos en sistema braille para la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad visual. *Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, 80-204. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7854017>
- Díaz Quilla, J. P., Carbonel Alta, G. Z., & Picho Durand, D. J. (25 de Mayo de 2021). LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE (LMS). (CIEG, Ed.) *REVISTA ARBITRADA DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS GERENCIALES*, 50, 87-95.
- Ditrendia. (2022). Habitos de CONsumo de Dispositivos moviles. Obtenido de <https://pickaso.com/2018/informe-consumo-mobile-2018>
- Echavarría Heras, H., Leal Ramírez , C., Calderón Aguilera, L., Montiel Arzate , E., & Rodríguez Reyes, C. (2023). Sobre el Empirismo, Racionalismo y Otras Perspectivas Epistemológicas. *Colección Sobre Epistemología De La Crisis Ambiental Y Economía. Ensayo 2.1. (Comunicaciones del Grupo de Modelación y Análisis Teorético. Serie Divulgación)*.
- Esteban Alonso, A. (2023). Innovación docente a través de Mobile Learning: Estudio Comparativo. *Tabanque. Revista pedagógica*, 35, 48-75. doi:<https://doi.org/10.24197/trp.35.2023.48-75>
- Feria Avila, H., Matilla González, M., & Mantecón Licea, S. (2020). LA ENTREVISTA Y LA ENCUESTA: ¿MÉTODOS O TÉCNICAS DE INDAGACIÓN EMPÍRICA? *Didasc@lia: Didáctica y Educación*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7692391.pdf>
- Fernando, E., Prabowo, Y. D., & Gatc, J. (2023). Mobile Computing: Trend, Challenges, Trend Topics, Success Factors and. *Jurnal Teknologi Terapan G-Tech*, 7(4), 1272-1283. doi:10.33379/gtech.v7i4.2924
- Figueroa, V., Chóez, J., Barreto , J., & Villacreses, C. (2022). 5G tecnología inalámbrica que cambiará el mundo por completo. *Revista UNESUM-Ciencias*, 6(3), 39-48. doi:<https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v6.n3.2022.393>
- Ghosh, P., Das, S., Bhar, A., & Maiti, S. (2023). Mobile CPU Architecture Evolution: From Early Designs to Modern Power-Efficient Processors. *International Journal Engieenering and Computer Science*, 12(11), 25889–25893. doi:<https://doi.org/10.18535/ijecs/v12i11.4771>
- Granados Maguiño, M. A., Romero Vela, S. L., Rengifo Lozano, R. A., & Garcia Mendocilla, G. F. (2022). Tecnología en el proceso educativo: nuevos escenarios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(92), 1809-1823. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/290/29065286032/html/>

- Guapí Acán, S. A., Oñate López, R. C., & Anilema Mejía, S. B. (2023). Teclado braille para niños invidentes de la ciudad de Riobamba. *Revista Científica Domino de las Ciencias*, 9(1), 495-507. doi:<https://doi.org/10.23857/dc.v9i1>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2018). Metodología de la Investigación. (M. G. Hill, Ed.) (6), 22. Obtenido de https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. 714. doi:<https://doi.org/10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6>
- Herrera Cárdenas, A. (2023). Validación de la propuesta de una tesis mediante el método Delphi. *Revista Educación Superior*, 10(3). doi:<https://doi.org/10.53287/thsu5282kj84h>
- Jiménez, J. A. (2022). M-Learning y Brecha Digital. *UOC Universidad Abierta de Cataluña - Tesis*. Obtenido de <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/138506/6/jalfonsojTFM0122memoria.pdf>
- Lan, N. T. (enero de 2023). Evolution of Wireless Technology: From 1G to 5G. *Asian Journal of Applied Science and Technology*, 7(4), 68-73. doi:10.38177/ajast.2023.7408
- López Acosta, D., & Guzmán Martínez, E. (2023). Análisis de contenidos y competencias específicas en educación física en diferentes niveles educativos. *Revista de Investigación, Educación y Deportiva*, 2(6). doi:<https://doi.org/10.56200/mried.v2i6>
- López Ocampo, N. A., Álzate López, L. F., Echeverri Llano, M., & Domínguez Rojas, A. L. (2021). Práctica pedagógica y motivación desde el aprendizaje situado. *Revista Tesis Psicológica*, 16(1), 178-201. doi:<https://doi.org/10.37511/tesis.v16n1a9>
- López Rebolledo, J. R., Maldonado Zúñiga, K., & Macías Parrales, T. M. (2022). El avance tecnológico en la telefonía móvil. 6(3), 39-48. doi:<https://doi.org/10.47230/unsum-ciencias.v6.n3.2022.417>
- Luzuriaga Jaramillo, H., Espinosa Pinos, C., Haro Sarango, A. F., & Ortiz Román, H. (2023). Histograma y distribución normal: Shapiro-Wilk y Kolmogorov Smirnov aplicado en SPSS: Histogram and normal distribution: Shapiro-Wilk and Kolmogorov Smirnov applied in SPSS. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidade*, 596-607. doi:<https://doi.org/10.56712/latam.v4i4.1242>
- Mangisch Moyano, G. C., & Mangisch Spinelli, M. d. (2020). El uso de dispositivos móviles como estrategia educativa en la universidad. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1), 201-2016. doi:<https://doi.org/10.5944/ried.23.1.25065>
- Martín Abad, J. (2023). Desarrollo de un simulador de lector de pantallas - Tesis de Grado. *Repositorio Insitucional de la Universidad de Alicante*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10045/135387>
- Mateos Abarca, J. P., Barceló Sánchez, J. M., & Martínez Vallvey, F. (2023). Temas y uso de las notificaciones Push de las aplicaciones. *methaodos.Revista De Ciencias Sociales*, 11(2). doi:<https://doi.org/10.17502/mrcs.v11i2.690>

- Mendoza-Hernández, S. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 9(17), 51-53.
- Mera Macías, C., Barreiro Vera, A., Bermúdez Cevallos, R., Cedeño Zambrano, B., & Vera Vélez, D. (2020). LA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA UTILIZANDO RECURSOS. *Revista Científica Multidisciplinaria. UNESUM-Ciencias*, 4(2), 1-11. Obtenido de file:///D:/Administrator/Descargas/220-Texto%20del%20art%C3%ADculo-839-4-10-20201115.pdf
- Miryam Maria Del Rosario Ramos-Vite, L. C.-N. (2021). Plataformas virtuales como herramientas de enseñanza. *Revista Científica Dominio de las Ciencia*, 7(3), 1080-1098. doi:http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i3.2042
- Mora Secaira, J., Díaz Ocampo, R., & Rodríguez Miranda, F. (2025). EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS PLATAFORMAS LMS EN LAS INSTITUCIONES DE. *CONRADO | Revista pedagógica de la Universidad de Cienfuegos* |, 21(103). Obtenido de <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/download/4452/3977/8984>
- Moreno Delgado, L. (2021). Entender y aplicar las teorías del aprendizaje. *DIALNETE*, 98-123. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7875542>
- Olmedo Salar, S., López Villafranca, P., & Muñoz Cámara, E. (2022). Radiografía del universo sonoro en los estudios de comunicación en España: la aplicación del podcast en el aula. *RLCS, Revista Latina de Comunicación Social*, 80, 21-39. doi:<https://www.doi.org/10.4185/RLCS-2022-1770>
- Pascuas Rengifo, Y. S., García Quintero, J. A., & Mercado Varela, M. A. (2020). Dispositivos móviles en la educación: tendencias e impacto para la innovación. *Revista Politécnica*, 3(31), 97-109. doi:<https://doi.org/10.33571/rpolitec.v16n31a8>
- Pascuas Rengifo, Y. S., García Quintero, J. A., & Mercado Varela, M. A. (2022). Dispositivos móviles en la educación: tendencias e impacto para la innovación. *Revista Politécnica*, 97-109. doi:<https://doi.org/10.33571/rpolitec.v16n31a8>
- Patiño, L. (2018). Teorías y Métodos Conductismo y Enfoque Cognitivo. *Areandina*. Obtenido de <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/3530/68%20TEOR%C3%80S%20Y%20M%C3%89TODOS%20CONDUCTISMO%20Y%20ENFOQUE%20COGNITIVO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pérez Álvarez, M. (2021). ¿Qué nos importa Skinner, treinta años después? (SCIELO, Ed.) *PHISOCLOGIS PAPER*, 40(1). doi:<https://dx.doi.org/10.23923/pap.psicol2020.2940>
- Posso Pacheco, R. J., Barba Miranda, L., & Otáñez Enríquez, N. (2020). El conductismo en la formación de los estudiantes universitarios. *EDUCARE*, 4(1). doi:<https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i1.1229>
- Posso Pacheco, R., Barba Miranda, L., & Otáñez Enríquez, N. R. (2020). El conductismo en la formación de los estudiantes universitarios. *Revista EDUCARE*, 24(1). doi:<https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i1.1229>
- Radicelli, C. D., Pomboza, M., Samaniego, N., Villacrés, E. P., & Pomboza, C. (2019). Códigos de respuesta rápida: su utilización en el aspecto académico investigativo de

- la Universidad Nacional de Chimborazo. Ecuador. *ESPACIOS*, 40(41), 27. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a19v40n41/a19v40n41p27.pdf>
- Ramirez, P. (2021). Sistemas OPERativos mas usados al 2021. *Software Ideas*. Obtenido de <https://itsoftware.com.co/content/sistemas-operativos-mas-usados/>
- Reina Haro, D. M., & La Serna Palomino, N. B. (2020). Revisión sistemática sobre el estado del arte de las metodologías para M-learning. *Revista Espacios*, 41(6), 11-26. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a20v41n06/a20v41n06p11.pdf>
- Reina, D., & Castillo, J. (2014). Recursos adaptables a contenidos educativos para mLearning- Revisión y propuesta. *VI Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas (ATICA2014)*, Universidad de Alcalá.
- Reina, D., & La Serna, N. (2022). Metodología para la creación de escenarios virtuales de aprendizaje basados en m-learning. *Novasinergia*, 5(2), 106-131. doi:<https://doi.org/10.37135/ns.01.10.07>
- REINA, D., & LA SERNA,, N. (2020). Revisión sistemática sobre el estado del arte de las metodologías para M-learning. *Espacios*, 41(06), 11.
- Rodríguez Ceberio, M., & Diaz Videla, M. (2019). ADICCIÓN Y USO DEL TELÉFONO CELULAR. (SciELO, Ed.) *revista electrónica Ajayu (RAP)*, 7(2), 211-235. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-21612019000200001
- Rodríguez Zambrano, A. D. (2020). Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales. (eumed.net, Ed.) *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, 1-7. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/cccss/2020/07/ciencia-corrientes-epistemologicas.html>
- Roncero Morales, C., Assi Ortiz, J., Martinez Zambrano, Y., Medina Acasiete, J., & León Zegarra, P. (2022). Sistema de Respuesta de Voz Interactiva (IVR) para la notificación de datos operacionales de la Planta Boquerón de la División Furrial - PDVSA. *Revista Tecnológica - Espol*, 34(3), 100-117. doi:<https://doi.org/10.37815/rte.v34n3.954>
- Roque Herrera, Y., Tenelanda Lopez, D. V., Basantes Moscoso, R., & Erazo Parra, J. (2023). Teorías y modelos sobre los estilos de aprendizaje desde una visión holística. *Revista Educación Médica del Centro - EDUMECENTRO*, 15(1). Obtenido de <https://revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/e2362/pdf>
- Sanchez Martin, A., Buenaño Palacios, Y., Barreto, L., Saad Ramírez, J. F., Erazo Moncayo, O. H., & Sánchez Cid, S. (2020). SignChat: Sistema de chat para personas con discapacidad visual parcial y en condición de sordera. *Actas del XI Congreso Internacional ATICA2020 y VII Conferencia Internacional ATICAcces2020*, 47-54. Obtenido de https://ebuah.uah.es/xmlui/bitstream/handle/10017/62996/Actas_ATICA_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Toro, R., Peña-Sarmiento, M., Avendaño-Prieto, B., Mejía-Vélez, S., & Bernal-Torres, A. (2022). Análisis Empírico del Coeficiente Alfa de Cronbach según Opciones de Respuesta, Muestra y Observaciones Atípicas. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación*, 2(63), 17. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4596/459671926003/html/>

- Torres Ortiz, J. A., & Barnabé Corrêa, T. (2020). Aspectos pedagógicos del conectivismo y su relación con redes sociales y ecologías del aprendizaje. *Scielo Brasil*. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/YKWKtBBvbhWbSRvgQs78DRR>
- Velasco Cobos, J. C., Simbaña Gallardo, V. P., & Jaramillo Naranjo, L. M. (2020). El mobile learning mediado con metodología PACIE para saberes constructivistas. (Scielo, Ed.) *Sophia publicación científica de la Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador*, 28(1), 139-162. doi:<https://doi.org/10.17163/soph.n28.2020.05>

ANEXOS

Anexo 1: Datos de estudiantes para Análisis de ANCOVA (Análisis de Covarianza)

Nº	ESTUDIANTE	GRUPO	GENERO	EDAD	NIVEL / SEMESTRE	ASIGNATURA	HORAS CLASE X SEMANA	UNIDADES POR ASIGNATURA	NOTA ABROBACIÓN PROGRAMACION I (PREVIO)	NIVEL DE CONOCIMIENTO	NOTA ABROBACIÓN PROGRAMACION II
1	ABRIL SANCHEZ JESSICA ALEXANDRA	GRUPO 1	F	19	3	PROGRAMACION II	6	5	16	REGULAR	15
2	AMENDAÑO PEREZ OLIVER GUSTAVO	GRUPO 1	M	19	3	PROGRAMACION II	6	5	15	BAJO	15
3	AREVALO CUZCO WILSON ARMANDO	GRUPO 1	M	20	3	PROGRAMACION II	6	5	16	REGULAR	17
4	BASTIDAS TITUAÑA BRYAN JOSUE	GRUPO 1	M	19	3	PROGRAMACION II	6	5	15	BAJO	13
5	BRITO DEL PINO MOSHE YOSEV	GRUPO 1	M	19	3	PROGRAMACION II	6	5	15	BAJO	14
6	CAMAS TACURI CRISTIAN ADRIAN	GRUPO 1	M	19	3	PROGRAMACION II	6	5	16	REGULAR	16
7	CONDO CAIZA CARLOS ALEXIS	GRUPO 1	M	21	3	PROGRAMACION II	6	5	15	BAJO	15
8	GUAMAN LOJA JUAN ANTONIO	GRUPO 1	M	19	3	PROGRAMACION II	6	5	16	REGULAR	16
9	JARA SILVA JUAN GREGORIO	GRUPO 1	M	19	3	PROGRAMACION II	6	5	17	BUENO	17
10	MALDONADO RAMONES ERIK STALYN	GRUPO 1	M	20	3	PROGRAMACION II	6	5	17	BUENO	16
11	PAREDES OCHOA EFRAIN ARTURO	GRUPO 1	M	20	3	PROGRAMACION II	6	5	16	REGULAR	15
12	PIMENTEL VIERA HARRY S JOHAO	GRUPO 1	M	20	3	PROGRAMACION II	6	5	16	REGULAR	17
13	TROYA ARIAS GILDA MORELLA	GRUPO 1	F	19	3	PROGRAMACION II	6	5	14	BAJO	13
14	VENEGAS RENGIFO STEVEN PATRICIO	GRUPO 1	M	20	3	PROGRAMACION II	6	5	17	BUENO	17
15	VILLEGAS PASHMA DAVID GERMAN	GRUPO 1	M	20	3	PROGRAMACION II	6	5	15	BAJO	15
16	ALVARADO ZAMBRANO ERICK ALEXIS	GRUPO 2	M	20	3	PROGRAMACION II	6	5	18	BUENO	20
17	BENAVIDES RIVERA LUIS ALFREDO	GRUPO 2	M	20	3	PROGRAMACION II	6	5	16	REGULAR	16
18	CAILLAMARA ENCALADA DAVID ANTONIO	GRUPO 2	M	19	3	PROGRAMACION II	6	5	15	BAJO	14
19	ENRIQUEZ CHAMBA LIDIA ESPERANZA	GRUPO 2	F	19	3	PROGRAMACION II	6	5	16	REGULAR	16

20	ESPINDOLA GARCES ADRIAN HUMBERTO	GRUPO 2	M	19	3	PROGRAMACION II	6	5	15	BAJO	14
21	GIRON RIVERA MICHAEL STEVEN	GRUPO 2	M	19	3	PROGRAMACION II	6	5	16	REGULAR	16
22	HEREDIA SAYAY SANTIAGO RAFAEL	GRUPO 2	M	20	3	PROGRAMACION II	6	5	17	BUENO	19
23	LALANGUI CAMPOVERDE JHONATHAN LEONEL	GRUPO 2	M	19	3	PROGRAMACION II	6	5	14	BAJO	14
24	MEZA ESCOBAR MARIO ALEXIS	GRUPO 2	M	22	3	PROGRAMACION II	6	5	19	EXCELENTE	19
25	MOINA PINZON CLINTON JAMIL	GRUPO 2	M	19	3	PROGRAMACION II	6	5	15	BAJO	16
26	MUÑOZ MOLINA LUIS VINICIO	GRUPO 2	M	20	3	PROGRAMACION II	6	5	18	BUENO	19
27	OLMEDO VARGAS ISRAEL ALEXANDER	GRUPO 2	M	19	3	PROGRAMACION II	6	5	18	BUENO	16
28	PALTAN CHACHA DAVID GEOVANNY	GRUPO 2	M	19	3	PROGRAMACION II	6	5	17	BUENO	16
29	PARRA ANDRADE JAIRO FERNANDO	GRUPO 2	M	19	3	PROGRAMACION II	6	5	17	BUENO	17
30	PILATAXI TUAZA DEYSI PRISCILA	GRUPO 2	F	20	3	PROGRAMACION II	6	5	16	REGULAR	14
31	PIMENTEL VIERA HARRYS JOHAO	GRUPO 2 (R)	M	22	3	PROGRAMACION II	6	5	18	BUENO	20
32	QUILLE VEGA ALEX FERNANDO	GRUPO 2	M	20	3	PROGRAMACION II	6	5	18	BUENO	18
33	RAMOS SIGCHA ISRAEL LENIN	GRUPO 2	M	20	3	PROGRAMACION II	6	5	18	BUENO	20
34	RODRIGUEZ OCAÑA MARCO ISRAEL	GRUPO 2	M	20	3	PROGRAMACION II	6	5	15	BAJO	15
35	SILVA GAVILANES ANGELO ISRAEL	GRUPO 2	M	20	3	PROGRAMACION II	6	5	18	BUENO	20
36	VASQUEZ BARRAGAN DIANA CRISTINA	GRUPO 2	F	19	3	PROGRAMACION II	6	5	18	BUENO	18
37	ZUÑIGA ZUÑIGA LUIS ANTONIO	GRUPO 2	M	19	3	PROGRAMACION II	6	5	17	BUENO	16

Anexo 2: Estructura General del Plan Analítico/Silabo

COMPONENTES DEL SILABO	
DESCRIPCIÓN E INTENCIÓN FORMATIVA DE LA ASIGNATURA	Indica brevemente su razón de ser en el programa de estudios y ubicación en la malla curricular, su naturaleza, propósito, contenidos teóricos-prácticos a cubrir; su contribución en la formación profesional, en la consecución del perfil de egreso, y en la misión y visión de la Carrera.
COMPETENCIA(S) DEL PERFIL EGRESO DE LA CARRERA A LA(S) QUE APORTA LA ASIGNATURA	Son aquellas competencias del perfil de Egreso que se favorecen con el desarrollo de la asignatura. Es coherente con la matriz de interrelación entre competencias profesionales, resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y unidades temáticas
RESULTADO(S) DE APRENDIZAJE DEL PERFIL DE EGRESO DE LA CARRERA A LO(S) QUE APORTA LA ASIGNATURA	Son aquellos resultados de aprendizaje del perfil de egreso que se favorecen con el desarrollo de la asignatura
UNIDADES CURRICULARES Desarrollo de la asignatura en relación al modelo pedagógico para lograr los resultados de aprendizaje. (Unidades curriculares, detalle de los conocimientos que requieren ser aprendidos y las habilidades, actitudes y valores a desarrollarse)	Número de unidades
	Nombre de la unidad
	Número de horas por unidad (Están distribuidos por semanas)
	Resultados de Aprendizaje Los resultados de aprendizaje demuestran lo que el estudiante será capaz de resolver al finalizar un proceso formativo. Su estructura es: verbo en tercera persona del presente simple en singular + objeto + condición + finalidad. Su propósito es tributar al cumplimiento de las competencias declaradas en el perfil de egreso. Es coherente con la matriz de interrelación entre competencias del perfil de egreso, resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y unidades curriculares
	Criterios de Evaluación Expresan características de los resultados esperados: son la base para diseñar la evaluación. Los criterios de evaluación se estructuran con: verbo en infinitivo + objeto + contexto). Se reflejan en los instrumentos de evaluación mediante indicadores que se corresponden. Es coherente con la matriz de interrelación entre competencias del perfil de egreso, resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y unidades temáticas Contenidos: Temas y Subtemas. • No se repiten con los contenidos de otras asignaturas y se visualiza la integración de los mismos. • Están secuenciados y articulados los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales • Denotan el proceso de investigación en los contenidos de las Unidades didácticas • Son suficientes para el desarrollo de los resultados de aprendizaje propuestos.

	Actividades de Docencia: Constan actividades asistidas por el profesor y/o actividades colaborativas.
	Actividades prácticas de aplicación y experimentación
	Actividades de aprendizaje autónomo.
	Evaluación Diagnóstica: Determina técnicas e instrumentos
	Evaluación Formativa: Determina técnicas e instrumentos
	Evaluación Sumativa: Determina técnicas e instrumentos
	La temporización en horas y semanas coincide con el total de horas propuestas para cada unidad y el total de horas semestrales asignadas para la docencia.
METODOLOGÍA DEL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE <i>En relación al modelo educativo, pedagógico, didáctico: son procesos que el profesor utiliza en forma reflexiva y flexible hasta alcanzar un resultado de aprendizaje significativo en los estudiantes, los métodos y técnicas para facilitar los aprendizajes, recursos didácticos por utilizar</i>	Metodología de enseñanza-aprendizaje
	Técnicas de enseñanza-aprendizaje.
	Recursos
ESCENARIOS DE APRENDIZAJE <i>Los escenarios de aprendizaje real, virtual y áulico</i>	Ambientes: laboratorios, escenarios laborales, aula de clase, espacios virtuales, museos, contextos sociales, culturales y otros
EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE POR RESULTADOS DE APRENDIZAJE	Componente de docencia. (Las actividades responden a los resultados de aprendizaje)
	Componentes prácticas de aplicación y experimentación. (Las actividades responden a los resultados de aprendizaje).
	Componente actividades de trabajo autónomo. (Las actividades responden a los resultados de aprendizaje)
RELACIÓN DE LA ASIGNATURA CON LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PERFIL DE EGRESO DE LA CARRERA.	Resultados de Aprendizaje del Perfil de Egreso de la Carrera (Planificados para cada unidad).
	El nivel de contribución al logro de resultados de aprendizaje del perfil de egreso en su mayoría debe corresponder de media a alta
	Evidencias del aprendizaje: conocimientos, habilidades y valores
BIBLIOGRAFÍA (básica y complementaria)	Bibliografía básica (El texto guía está actualizado y consta en físico y/o virtual en el registro de la biblioteca de la institución)
	Bibliografía complementaria (El texto guía está actualizado y consta en físico y/o virtual en el registro de la biblioteca de la institución)

Anexo 3: Silabo de la asignatura de Programación

UNIDAD N°: 1

NOMBRE DE LA UNIDAD: Generalidades

NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD: 20

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD. -

Los resultados de aprendizaje demuestran lo que el estudiante será capaz de resolver al finalizar un proceso formativo.

- Su propósito es tributar al cumplimiento de las competencias declaradas en el perfil de egreso.
- Combinar las estructuras de programación adecuadas para la resolución de problemas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN. -

Diferencia correctamente operadores, estructuras de control

TEMAS:

1. Estructuras de Control

UNIDAD N°: 2

NOMBRE DE LA UNIDAD: Funciones

NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD: 40

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD

Los resultados de aprendizaje demuestran lo que el estudiante será capaz de resolver al finalizar un proceso formativo.

- Aplicar las normas definición, parametrización y ejecución de funciones en los programas
- Descomponer programas complejos en subprogramas sencillos con la finalidad de solucionar problemas haciendo uso eficiente de los recursos del computador

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Implementa Funciones correctamente

TEMAS:

1. Conceptualización de subalgoritmos/subprogramas
2. Variables Globales, Locales
3. Parametrización y Tipos de Funciones

UNIDAD N°: 3

NOMBRE DE LA UNIDAD: Estructura de Datos Básica

NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD: 50

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD.

Los resultados de aprendizaje demuestran lo que el estudiante será capaz de resolver al finalizar un proceso formativo.

- Identifica el uso correcto de estructuras
- Desarrolla programas utilizando correctamente las estructuras de datos básicas

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Identifica el uso correcto de estructuras desarrolla programas utilizando correctamente las estructuras de datos básicas.

TEMAS:

1. Tipos de Arreglos
2. Arreglos de una dimensión (Vectores)
3. Arreglos multidimensionales (Matrices)

UNIDAD N°: 4

NOMBRE DE LA UNIDAD: Archivos

NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD: 40

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD.

Los resultados de aprendizaje demuestran lo que el estudiante será capaz de resolver al finalizar un proceso formativo.

- Crear programas capaces de organizar y modificar eficientemente datos almacenados en estructuras alojadas en memoria estática y dinámica.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Utiliza archivos de texto en el desarrollo de programas Almacena correctamente datos.

TEMAS:

1. Archivos
2. Operaciones Básicas de manejo de archivos
3. Funciones de escritura y lectura en archivos de cualquier tipo de dato.
4. Manipulación de datos almacenados en archivo

UNIDAD N°: 5

NOMBRE DE LA UNIDAD: Introducción a la Programación Orientada a Objetos

NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD: 10

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD

Los resultados de aprendizaje demuestran lo que el estudiante será capaz de resolver al finalizar un proceso formativo.

- Conocer los conceptos básicos del paradigma de la programación orientada a objetos

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Conoce conceptos básicos de la programación orientada a objetos

TEMAS:

1. Paradigma de la POO
2. Conceptos Básicos

Ver en **Anexo 2** el Silabo completo de la Asignatura

a.3 Planificación de Actividades.

Ver en **Anexo 2** el Silabo completo de la Asignatura

b. Desarrollo de Actividades

b.1 Etapa Formativa.

De acuerdo a los temas y subtemas del sílabo se realizarán actividades que promuevan la investigación formativa como estrategia general de aprendizaje para la formación del estudiante.

Metodología de enseñanza aprendizaje:

- Casos de estudio
- Clase Magistral
- Aprendizaje Colaborativo.

Técnicas de enseñanza aprendizaje:

- Pruebas
- Resolución de Problemas

Recursos:

- Computador
- Aula virtual
- Documentos y Evidencias
- Herramientas Web 2.0
- Recursos didácticos
 - Zoom
 - TIC - Tecnologías de la información y la comunicación

b.2 Etapa de Práctica

Metodología de enseñanza aprendizaje práctico

- Prácticas de Laboratorio
- Demostraciones prácticas
- Manejo de insumos, reactivos, dispositivos

Técnicas de enseñanza aprendizaje:

- Resolución de Problemas basados en escenarios

Recursos:

- Computador
- Laboratorios de Informática
- Softwares
- Aula virtual

- TICs institucionales

b.3 Etapa de Refuerzo

Publicación de Contenidos académicos

Recursos:

- Archivos
- Carpetas
- Direcciones de Internet (URL)
- Webgrafía

Actividades:

Síncronas:

- Reuniones Virtuales (Zoom)
- Tareas Virtuales
- Talleres Virtuales

Asíncronas:

- Foros
- Chats
- Mensajería (canales oficiales)

b.4 Etapa de Intervención

- Seguimiento de actividades
- Entrega y publicación de Notas
- Reportes de rendimiento
- Feedback sobre trabajos, talleres e informes

b.5 Etapa de Evaluación y Comprobación

Diagnostica

- Pruebas
- Exámenes
- Resolución de ejercicios
- Aplicación de escenarios

Formativa

- Laboratorios
- Informes
- Investigaciones
- Consultas

- Ensayos

Sumativa

- Lecciones
- Talleres
- Trabajos individuales/Grupales
- Exposiciones

b.6 Etapa de Asistencia

- Control de asistencia permanente
- Reporte de Asistencia (%)
- Atención de Justificaciones de Asistencia

c. Recopilación de Evidencias Academias

c.1 Portafolio Docente

Informe de Investigación formativa (resultados)

c.2 Portafolio Estudiante.

Cumplimiento de Validación de Escenarios de Aprendizaje (Moodle)