

UNIVERSIDAD ANTONIO RUIZ DE MONTOYA

Escuela de Posgrado



APORTES A LA ENSEÑANZA DEL CURSO DE FÍSICA II MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DEL APRENDIZAJE UBICUO (U-LEARNING) EN UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE LIMA

Trabajo de Investigación para optar el Grado Académico de Maestro en Educación

Con mención en Docencia Universitaria

JUAN JOSÉ TOMÁS FERNÁNDEZ SILVA
JOAQUÍN MAGNOT SALCEDO TORRES

Presidente: César Inca Mendoza Loyola

Asesor: Alier Ortiz Portocarrero

Lector 1: José Antonio Panduro Paredes

Lector 2: Deivy Javier Cordero Colmenarez

Lima – Perú

Noviembre de 2021

RESUMEN

La investigación tiene como propósito mejorar el aprendizaje de los estudiantes de Física II de la facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNI, mediante la implementación del Aprendizaje Ubicuo. Los investigadores, diseñaron y aplicaron una innovadora herramienta pedagógica que llamaron “VitaMemo” (abreviatura de la expresión “Vitamina para la Memoria”) (VM), constituida por entregas de información educativa en Google Forms, que se transmitió por Internet, vía WhatsApp. La herramienta está orientada a consolidar el conocimiento previo y reforzar el nuevo aprendizaje. La primera parte del VM, denominada “recordaris”, brinda un repaso de las ideas fuerza de la clase anterior para reducir el olvido u obliteración. La segunda parte del VM es el “pronóstico”, que brinda las ideas fuerza de la clase siguiente, dando conocimientos previos e ideas-ancla o subsumideros (teoría de Ausubel), permitiendo el Aprendizaje Significativo de nuevos conocimientos.

Los VM permitieron al docente reflexionar sobre su práctica para mejorarla. Se aplicó encuestas de la percepción de los estudiantes sobre el VitaMemo, y se realizaron entrevistas para indagar cambios en la metodología del docente. El Diario Reflexivo y el Cuaderno de Campo registraron las ocurrencias durante las clases, para su análisis.

Iniciamos este informe con la introducción, luego el marco teórico revisa teorías científicas, definiciones y conceptos, seguido del marco metodológico. Explicamos la propuesta de mejora, revisamos los resultados del trabajo de campo, se analizan las encuestas y se triangulan con data del Diario Reflexivo y Cuaderno de Campo para, finalmente, arribar a conclusiones y recomendaciones. Los VitaMemo han generado en los estudiantes un mayor compromiso con su aprendizaje y su trabajo colaborativo. El docente ha mejorado la metodología de su práctica pedagógica, haciéndola más atrayente, dinámica y efectiva.

Palabras clave: aprendizaje ubicuo, tecnología de la información y comunicaciones (TIC), tecnología móvil, VitaMemo, aprendizaje significativo

ABSTRACT

The purpose of the study is to improve the learning of Physics II of Industrial and Systems Engineering students at UNI, through the implementation of Ubiquitous Learning. The researchers designed and applied an innovative pedagogical tool that they called "VitaMemo" (abbreviation of the expression "Vitamin for Memory"), consisting of deliveries of educational information on Google Forms, which was transmitted over the Internet, via WhatsApp. The tool is aimed at consolidating previous knowledge and reinforcing new learning. The first part of the VM, called "you will remember", provides a review of the main ideas of the previous class to reduce forgetting or obliteration. The second part is the "forecast", which provides the main ideas of the next class, giving previous knowledge and ideas-anchor or sub sumps (Ausbel theory), allowing the significant learning of new knowledge. The VM allowed the teacher to reflect on their practice to improve it. Surveys of the students' perception of the VitaMemo were applied, and interviews were conducted to investigate changes in the teacher's methodology. The reflective diary and the field notebook recorded the occurrences during the classes, for their analysis. We started this report with the introduction, then the theoretical framework reviews scientific theories, definitions and concepts; then the methodological framework, from there we explain the improvement proposal, then the results of the field work are reviewed, the surveys are analyzed and triangulated with data from the reflective diary and field notebook, to arrive at conclusions and recommendations. The VitaMemo have generated in students a greater commitment to learning and collaborative work. The teacher has improved his pedagogical practice, making it more attractive and effective.

Keywords: ubiquitous learning, information technology and communications (ICT), mobile technology, VitaMemo, significant learning

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	23
1.1. Revisión de fuentes, conceptos y teorías.....	23
1.1.1. Definición conceptual de la categoría aprendizaje y sus subcategorías.....	24
1.1.2. Definición conceptual de la categoría enseñanza y sus subcategorías.....	25
1.2. Conceptos de Teoría Pedagógica Cognitiva (TPC).....	26
1.2.1. Enseñanza-Aprendizaje.....	27
1.2.2. Rol del docente.....	28
1.2.3. Enseñanza.....	28
1.2.4. Aprendizaje.....	29
1.2.5. Enseñanza en educación superior.....	29
1.2.6. Estrategias de aprendizaje.....	30
1.2.7. Aprendizaje Significativo.....	31
1.2.8. Olvido u obliteración y reaprendizaje.....	32
1.2.9. Estructura cognitiva.....	33
1.2.10. Diferencias de aprendizajes.....	35
1.2.11. Formas de Aprendizaje Significativo.....	35
1.2.12. Tipos de Aprendizaje Significativo.....	36
1.2.13. Actividades colaborativas.....	36
1.2.14. Cómo va aprendiendo el sujeto.....	37
1.2.15. Estrategias para el Aprendizaje Significativo.....	38
1.3. Conceptos de Teoría Tecnológica (TT).....	38
1.3.1. Rol docente con el Aprendizaje Ubicuo.....	39
1.3.2. Uso de las TIC en Educación.....	39
1.3.3. Dispositivos móviles.....	39
1.3.4. Propuesta educativa con el Aprendizaje Ubicuo.....	39
1.3.5. Competencia digital.....	41

1.3.6. Algunos problemas de las TIC en la educación y el Aprendizaje Ubicuo.....	42
1.3.7. Errores y el quehacer humano.....	43
1.3.8. Aprender a aprender de manera autónoma.....	43
1.3.9. Barreras para integrar las TIC en el aula.....	43
1.4. Conceptos de Teoría de Investigación-Acción (TIA).....	44
1.5. Reflexión sobre la práctica del docente.....	45
CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO.....	47
2.1. Conocimientos previos.....	47
2.2. Tipo de Investigación Mixta y Nivel de Investigación Exploratorio.....	47
2.3. Grupo de aplicación y muestra del estudio.....	49
2.4. Instrumentos.....	50
2.4.1. Tipo de instrumento: Encuesta con cuestionario de percepciones.....	50
2.4.2. Tipo de instrumento aplicado: Cuestionario de recursos tecnológicos.....	54
2.4.3. Tipo de instrumento aplicado: Cuaderno de Campo del Par Observador.....	55
2.4.4. Tipo de instrumento aplicado: Diario Reflexivo del Docente Guía.....	57
2.5. Otras evidencias obtenidas en el trabajo de campo.....	58
CAPÍTULO III: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.....	59
3.1. Características del desarrollo de la propuesta.....	60
3.2. Fundamentación de la propuesta de mejora.....	61
3.3. Objetivos y beneficios de la propuesta.....	61
3.4. Proceso metodológico y actividades.....	62
3.5. Recursos y materiales.....	63
3.6. Uso de WhatsApp.....	70
3.7. Ejemplos de Aprendizaje Ubicuo.....	72
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	74
4.1. Matriz Diario Reflexivo y Cuaderno de Campo (Anexo 1).....	74
4.2. Matriz: Entrevista al docente y estudiantes sobre la metodología aplicada, por informante (transcripción del registro audiovisual) (Anexo 3).....	75
4.3. Matriz: Encuesta de Percepciones sobre los VM y el AU (Anexo 4).....	75
4.4. Matriz: Registros Fotográficos (Anexo 5).....	75
4.5. Matriz: Encuesta de Recursos Tecnológicos para el AU (Anexo 7).....	75
4.6. Matriz: Retroalimentación de los VM (Anexo 8).....	75
4.7. Presentación y análisis de los instrumentos usados en la investigación.....	76
4.7.1. Percepciones a las ayudas que se observa en el VM.....	76

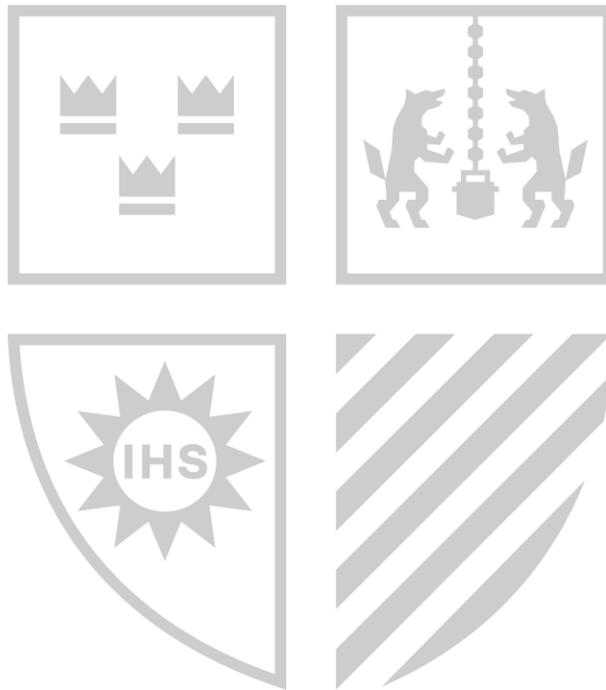
4.7.2	Percepciones sobre los materiales didácticos.....	77
4.7.3.	Percepciones de la satisfacción con los materiales didácticos con el VM.....	77
4.7.4.	Percepciones de motivación de trabajo colaborativo.....	78
4.7.5.	Percepciones de aprendizaje con el VM.....	79
4.7.6.	Percepciones del aprendizaje autónomo con el VM.....	80
4.7.7.	Tema específico del curso de Física II.....	80
4.7.8.	Horarios de estudio.....	80
4.7.9.	Autoaprendizaje.....	81
4.7.10.	Percepciones de Sociabilización de Indagaciones.....	81
4.7.11.	Percepciones de VM como recurso didáctico.....	82
4.7.12.	Percepciones de manejo de tiempo.....	83
4.7.13.	Busca información cualitativa sobre el VM y el proceso de enseñanza - aprendizaje.....	83
4.7.14.	Percepciones de VM y conocimientos previos.....	84
4.7.15.	Percepciones de VM y Motivación a observaciones.....	85
4.7.16.	Percepciones de VM y su interés por las tareas.....	85
4.7.17.	Percepciones de aplicación de los temas de curso.....	86
4.7.18.	Percepciones sobre si los docentes enseñan a planificar el tiempo.....	87
4.7.19.	Percepciones de VM y su relación entre los saberes previos y la nueva información.....	88
4.7.20.	Refranes o pensamientos en los VM.....	89
4.7.21.	Percepciones de motivación de búsqueda de fuentes confiables	89
4.7.22.	Frecuencia de revisión de información del VM.....	90
4.7.23.	Percepciones del VM retroalimentación con juicio crítico.....	91
4.7.24.	Percepciones del VM y información clara y transparente.....	92
4.8.	Tratamiento de la información y discusión de resultados.....	93
4.9.	Triangulación.....	94
4.9.1.	Materiales didácticos con el VM.....	94
4.9.2.	Satisfacción de los materiales didácticos con el VM.....	95
4.9.3.	Motivación de trabajo colaborativo y en equipo.....	95
4.9.4.	En aprendizaje con el VM.....	95
4.9.5.	En aprendizaje autónomo con el VM.....	96
4.9.6.	En las de sociabilización de indagaciones.....	96
4.9.7.	En las de VM como recurso didáctico.....	96

4.9.8. En el manejo de tiempo.....	96
4.9.9. En las de VM y conocimientos previos.....	97
4.9.10. En las de aplicación de los temas de curso.....	97
4.9.11. En las de motivación de búsqueda de fuentes confiables.....	97
4.9.12. En las de retroalimentación y el ambiente.....	98
Conclusiones.....	101
Recomendaciones.....	104
Referencias bibliográficas.....	105
Anexos	111
Anexo N° 1: Extractos del diario reflexivo / cuaderno de campo	112
Anexo N° 2: Matriz metodológica	113
Anexo N° 3: Entrevista al docente y estudiantes sobre la metodología aplicada, por informante	114
Anexo N° 4: Algunas respuestas del cuestionario sobre percepciones	115
Anexo N° 5: Registros fotográficos del par observador sobre el docente guía y los estudiantes	116
Anexo N° 6: Análisis del rendimiento académico del Ciclo 2019	118
Anexo N° 7: Encuesta de recursos tecnológicos disponibles para el aprendizaje ubicuo.....	120
Anexo N° 8: Algunas retroalimentaciones sobre los Vitamemo y el aprendizaje ubicuo	121

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dimensiones e indicadores..... 52

Tabla 2. Ítems de observación del Par Observador.....56

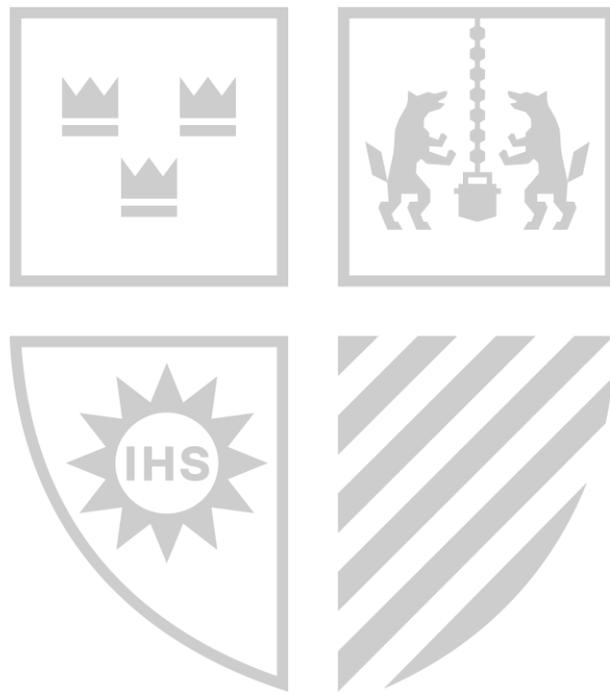


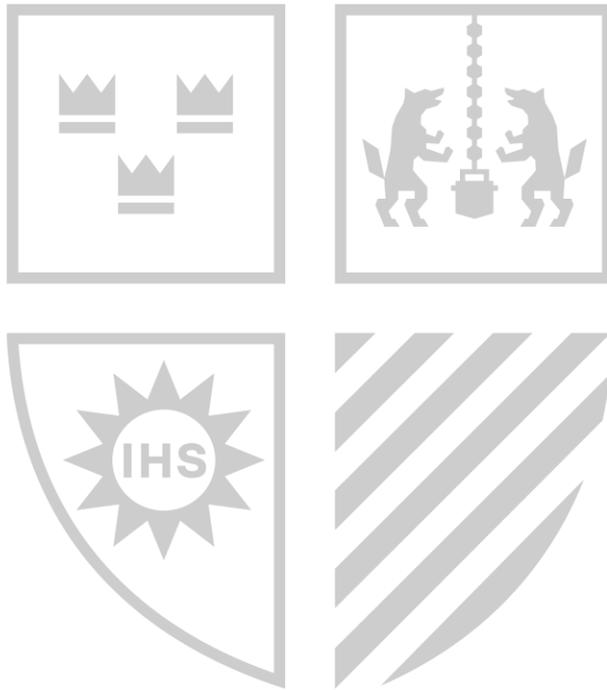
ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Aprendizaje Ubicuo.....	23
Figura 2. Aprendizaje Ubicuo o U-Learning.....	40
Figura 3. Relación de algunos VM usados en nuestra investigación.....	64
Figura 4. Una pregunta del curso usado en el VM 05.....	64
Figura 6. Recorte de una pregunta del VM 12 en el Formulario Google.....	66
Figura 7. Recorte sobre opciones en el gamificador Quizizz.....	67
Figura 8. Recorte de una pregunta en física con Quizizz.....	68
Figura 9. Recorte de la presentación de un cuestionario en Quizizz.....	68
Figura 11. Recorte de intervenciones de estudiantes usando WhatsApp.....	70
Figura 12. Recorte de mensajes de estudiantes usando WhatsApp.....	71
Figura 13. Recorte de entrega de información a estudiantes con WhatsApp.....	71
Figura 14. Entrega de enlace de video conferencia con WhatsApp.....	72
Figura 15. Secuencia de actividad académica de la investigación (Plan de Clases)....	73
Figura 16. ¿De las ayudas proporcionadas por el Docente Guía, valore en cuál de las estrategias de enseñanza te ayudan a entender más los conceptos de Física II?.....	76
Figura 18. ¿Cómo te sientes personalmente ahora cuando accedes a los materiales didácticos que entrega el docente mediante los “VitaMemos”?.....	78
Figura 19. ¿El Docente Guía te ha motivado a realizar trabajo colaborativo y en equipo con tus compañeros?.....	78
Figura 20. ¿Con los “VitaMemos” empleados en clase, aprendes mejor las materias en su ámbito de aplicación y su relevancia en situaciones académicas y cotidianas?.....	79
Figura 21. ¿El uso de los “VitaMemos” te ayuda a aprender con mayor facilidad utilizando de forma autónoma materiales que se encuentran en Internet, sin la supervisión de un profesor?.....	80

Figura 22. ¿Sociabilizas los resultados de tus indagaciones con el Docente Guía y tus compañeros de clase?.....	81
Figura 23. ¿Te gusta aprender a través de uso del VitaMemo y el móvil como recurso didáctico y disfrutas haciéndolo?.....	82
Figura 24. ¿Manejas tu tiempo de manera efectiva, eficaz, eficiente, y cumples tus horarios de estudio?.....	83
Figura 25. ¿Percibes que los VitaMemos te dan conocimientos previos útiles en tu proceso de enseñanza-aprendizaje y te permiten recordar mejor los conocimientos de las clases anteriores?.....	84
Figura 26. ¿El Docente Guía con los VitaMemo te han motivado a realizar observaciones, leer libros, indagar en sitios web, plantearte preguntas?.....	85
Figura 27. ¿A través del VitaMemo, el Docente Guía te ha despertado mayor interés por las tareas?.....	85
Figura 28. ¿Te ha explicado el Docente Guía con profundidad las diversas aplicaciones de los temas del curso?.....	86
Figura 29. ¿El Docente Guía te ha enseñado a planificar tu trabajo académico y a tener sesiones programadas de estudio, para cumplir con los plazos establecidos y metas trazadas en el curso?.....	87
Figura 30. ¿Encuentras que los VitaMemos te permiten establecer una relación más directa entre lo que ya sabías y la nueva información presentada por el docente?.....	88
Figura 31. ¿El Docente Guía te ha motivado a indagar y efectuar búsqueda de información en fuentes confiables?.....	89
Figura 32. ¿Qué tan frecuentemente revisaste los materiales presentados por el docente en los VitaMemos, como libros, revistas, videos, o cuestionario utilizando tu celular?.....	90
Figura 33. ¿La retroalimentación que el Docente Guía te brinda en clase y con los VitaMemos? ¿La brinda con juicio crítico?.....	91
Figura 34. ¿La retroalimentación que el Docente Guía te brinda en clase y los VitaMemos, contienen información clara y transparente?.....	92
Figura 35. Análisis comparativo del rendimiento académico del ciclo 2019-2.....	99
Figura 36. Análisis comparativo del rendimiento académico del ciclo 2018-1 al 2019-2.....	99
Figura 37. Aprobados en el Ciclo 2019.....	118

Figura 38. Análisis comparativo del rendimiento académico ciclo 2018 y 2019.....119





INTRODUCCIÓN

El tema de la presente investigación “Aportes a la Enseñanza del Curso de Física II mediante la implementación del Aprendizaje Ubicuo (U-Learning) en una Universidad Pública de Lima” guarda relación con la línea de investigación de la escuela de posgrado de la universidad Antonio Ruiz de Montoya (UARM), denominada tecnologías aplicadas a la educación (TIC), línea que explora las potencialidades y limitaciones del uso de las TIC para el desarrollo de aprendizajes en la educación superior y analiza diferentes modelos de enseñanza y la eficacia del uso de las tecnologías de la educación en el aprendizaje y desarrollo de competencias (profesionales, genéricas o básicas).

La caracterización del problema se da en el curso de Física II de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas (FIIS) de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) que dicta el docente Joaquín Salcedo. Se registró un elevado número de estudiantes desaprobados por semestre. En la FIIS existen cuatro secciones del curso Física II, el docente Salcedo enseña en una de ellas y tiene 40 estudiantes. El docente viene enseñando el curso por varias décadas y ha intentado recientemente algunas estrategias de innovación docente para que los estudiantes entiendan mejor los complejos temas del curso, pero estas estrategias no han sido lo suficientemente efectivas para solucionar el problema del alto porcentaje de estudiantes desaprobados. Por ello, al abrirse la oportunidad de realizar una investigación dentro de los estudios de la Maestría de Educación de la Escuela de Posgrado de la UARM, surgió la motivación personal de los investigadores de analizar esta problemática y diseñar alguna innovadora herramienta docente que pudiera contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula de Física II para reducir el número de estudiantes desaprobados.

La propuesta de solución es implementar estrategias de Aprendizaje Ubicuo para lograr un Aprendizaje Significativo, la mejora en el rendimiento académico de los alumnos del Aula de Aplicación, y una mejora de la práctica docente del profesor.

En cifras de la Oficina del Registro Central y Estadística (ORCE-UNI) de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), correspondiente a la Facultad de Ingeniería

Industrial y de Sistemas (FIIS), se reporta que durante los ciclos 2017-2018 se tuvo un porcentaje de estudiantes desaprobados en los cursos de Física II del área de Ciencias e Ingeniería, dentro del rango 26 - 45% (ver Anexo N° 06), lo que configura una alarmante situación que constituye un problema cuya consecuencia es materia de profunda investigación por las autoridades de la facultad. Por otro lado, en las aulas de la FIIS-UNI, aún se puede apreciar que algunos docentes siguen aplicando metodologías didácticas tradicionales, tales como: la enseñanza masificada con el docente como figura central mediante la exposición magistral para transmitir información, el uso de la pizarra acrílica, proyección de diapositivas, etc.; con lo que no se promueve un empleo activo de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) por parte de los estudiantes, situación que aporta a la problemática.

Por cuanto el alcance del Aprendizaje Ubicuo es un tema amplio, para nuestra investigación, vamos a delimitar el alcance del U-Learning como el aprendizaje a través de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC), empleando los medios inalámbricos de comunicación conectados al Internet (Smartphones, tabletas e e-books), para lograr que los estudiantes universitarios de la UNI aprendan en todo tiempo y lugar y adquieran un Aprendizaje Significativo de los cursos de ciencias puras, como el de Física II, disminuyendo la cantidad de estudiantes desaprobados.

Ocurre también que, en los corredores aledaños a las aulas de la FIIS-UNI, se puede constatar que la mayoría de los estudiantes poseen teléfonos celulares, con más o con menos características inteligentes. Algunos estudiantes los emplean para estudiar (ej. graban el audio de partes de la clase, toman fotos, filman partes de la clase, graban y leen material de estudio; acceden a: PDF, documentos Word, libros, cuestionarios, etc.), pero la gran mayoría los usa principalmente para comunicarse con los familiares y amistades. En adición a estas primeras observaciones, tenemos que, durante el ciclo FIIS-UNI 2019-2, en el curso de Física II, se ha observado que todos los estudiantes traen a clase sus dispositivos móviles tipo teléfono celular o Smartphones y sólo un pequeño grupo (aproximadamente un 10%) llevan una laptop o tableta, lo que nos permite plantear que es extremadamente conveniente maximizar el empleo los dispositivos móviles tipo teléfono celular o Smartphones, empleando las TIC para el acceso en forma remota al Internet, para favorecer Aprendizajes Significativos en los estudiantes.

Con respecto a las tendencias del debate internacional y nacional sobre el tema de la investigación, mencionamos que organismos internacionales relacionados con la educación, tal como la UNESCO (2013), están poniendo mucha atención a las

denominadas TIC, como lo pone en evidencia el comentario de que el avance alcanzado por las TIC en los últimos años, demanda al sistema educativo que se actualicen las prácticas y contenidos para que estén en sintonía con la nueva era de la información.

El Aprendizaje Ubicuo (AU) en educación superior es un tema relativamente nuevo que va surgiendo y consolidándose gracias al desarrollo de las TIC, el mejoramiento de las capacidades operativas de los dispositivos de comunicación móviles (Smartphones, Tabletas, e-books, etc.) y las mejoras del servicio de Internet en las ciudades. Poco a poco están aumentando las investigaciones relacionadas con el AU en la educación superior, para el aprendizaje de ciencias puras, como la Física II y otras materias.

En cuanto a los antecedentes internacionales del Aprendizaje Ubicuo vinculados con la educación superior, en el aprendizaje de ciencias puras (ej. matemáticas, física, química, etc.), citamos el artículo titulado “Aprendizaje Ubicuo en estudiantes universitarios”, por los investigadores Huamán, J, Nagamine, M, y Espinoza, R. (2021), quienes revisan la teoría de cómo alcanzar un Aprendizaje Ubicuo de matemáticas. Citan a Humanante (2016), quien manifiesta que la ubicuidad potencia el aprendizaje de la información a través de la tecnología, facilitando el aprendizaje de matemáticas. Añade que los alumnos utilizan dicho entorno para reforzar la parte teórica y práctica en el curso de matemáticas, mejorando su aprendizaje. Concluyen que, a través del Aprendizaje Ubicuo, los estudiantes tienen nuevas posibilidades de aprender sin tener que estar físicamente sentados en un escritorio, permitiendo la tecnología móvil tener acceso al Internet de forma inalámbrica. El proceso de aprendizaje se potencia con el conocimiento generado por la interacción con la red de usuarios.

Un segundo antecedente del Aprendizaje Ubicuo vinculado con la educación superior, está descrito en el artículo “La Universidad ante el reto del Aprendizaje Ubicuo con dispositivos móviles”, donde los investigadores Sevillano, M. y Vásquez, E. (2013) analizan los aprendizajes y beneficios promovidos por el uso de tres dispositivos digitales móviles: Smartphones, tabletas y e-books. Realizan su investigación en estudiantes de tres universidades de España: Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Oviedo y Universidad Nacional de Educación a Distancia. La metodología que emplearon fue un diseño de investigación mixto y aplicaron encuestas y entrevistas al conjunto de estudiantes de educación superior que emplean dispositivos móviles en sus prácticas cotidianas, hallando que la aplicación de dispositivos digitales móviles en el contexto universitario es percibido como muy productivo en el desarrollo de actividades dialógicas

para el seguimiento de las asignaturas entre compañeros y el equipo docente, permitiendo así interacción en cualquier momento y lugar (ubicuidad).

Se usan los dispositivos móviles para registrar y anotar las explicaciones del profesorado durante y después de clases, para consulta y análisis de materiales didácticos complementarios, y para la preparación de trabajos prácticos.

Los estudiantes encuestados indican que los principales beneficios de estos dispositivos digitales móviles se centran en las áreas de economía del tiempo, su ubicuidad al poder acceder a las plataformas de Internet en cualquier ubicación, y la mejora en su comunicación en forma constante. Concluyen los investigadores que los dispositivos digitales móviles posibilitan una mejora del aprendizaje autorregulado, de las capacidades cognitivas superiores y de los procesos de comunicación e interpersonales.

Un tercer antecedente que podemos mencionar es la investigación de Trujillo (2017), quien en el año 2015 intentó determinar la magnitud en que la ubicuidad del programa de Educación Digital para Todos, influía en el rendimiento académico de los estudiantes del noveno grado de las instituciones educativas oficiales de la ciudad de Santiago de Cali, Colombia. Luego de aplicar las pruebas de evaluación, se notó una diferencia significativa entre los grupos control y experimental, hallando, con un 95% de certeza, que la aplicación del programa Educación Digital para Todos, había influido fuertemente en mejorar el Aprendizaje Significativo y comprensión de los estudiantes. Se confirmó que las TIC reconfiguran las condiciones de aprendizaje, convirtiéndolas en ubicuas, generando así nuevas formas de aprender en cualquier momento y lugar. Este resultado, evidenció que existe una alta relación entre el Aprendizaje Ubicuo y el Aprendizaje Significativo, por cuanto los estudiantes del programa Educación Digital para Todos, registraron mejoras significativas en su rendimiento académico.

Un cuarto antecedente internacional lo tenemos con Pérez y Rio (2014), docentes de la Universidad de La Laguna, España, quienes utilizaron satisfactoriamente los dispositivos móviles en su proceso de enseñanza-aprendizaje. Su proyecto de Aprendizaje Ubicuo hizo posible la creación de una aplicación específica para dispositivos móviles adaptada al contexto instruccional. Se hizo un glosario, con estructura dual de navegación (modo contexto y modo listado), que incorporó la pronunciación nativa de los términos, que se ha utilizado con éxito en situaciones de Aprendizaje Ubicuo en torno a las materias de inglés y fotografía.

Un antecedente nacional del Aprendizaje Ubicuo vinculado con la educación

superior, está descrito en el artículo “El Aprendizaje Ubicuo en el proceso de enseñanza aprendizaje”, de enero de 2020, donde los investigadores Novoa, P., Cancino, R., Uribe, Y. et al, analizan cómo el Aprendizaje Ubicuo se ha constituido como un modelo de enseñanza-aprendizaje para estos tiempos de interconexión. Señalan que, en un entorno de Aprendizaje Ubicuo, el docente pasa a ser un facilitador que acompaña a cada estudiante de manera directa e indirecta, donde sea que este se encuentre conectado mediante los dispositivos que estén accesibles en cualquier momento o lugar.

Existen tesis relacionadas con los conocimientos previos y el rendimiento académico en las tesis de maestría de la UARM, por ejemplo, tenemos un estudio cuantitativo que en una de sus conclusiones principales dice: “El nivel de conocimientos previos de los estudiantes, al iniciar la asignatura de Química II, es bajo según los resultados obtenidos en las áreas de conocimientos, cálculo y análisis”. (Marín, 2019, p. 88)

La implementación del Aprendizaje Ubicuo (U-Learning), se justifica dado que permite ampliar el uso de las TIC en la FIIS-UNI, apoyando al aula virtual y a la didáctica universitaria, mejorando el andamiaje para el proceso de enseñanza y aportando al logro del Aprendizaje Significativo de los estudiantes en la medida que estos puedan acceder a sus materiales pedagógicos utilizando sus equipos de comunicación móviles en el momento y lugar en que lo consideren pertinente, es decir, se habrán liberado de las limitaciones que impone el contexto físico del aula universitaria y la disponibilidad del docente para atenderlos. Este es el potencial educativo de la propuesta. Las herramientas usadas para esta investigación, luego podrán ser usadas en otras investigaciones.

Dentro de la justificación para esta investigación, deseamos enfatizar el potencial educativo de nuestra propuesta, basada en el Aprendizaje Ubicuo para generar el Aprendizaje Significativo y la reducción del olvido u obliteración de las complejas materias de física enseñadas.

En cuanto a la justificación teórica, tenemos que de la revisión de los antecedentes y artículos publicados en fuentes confiables de información acerca del Aprendizaje Ubicuo, y comparando las características de nuestra propuesta con la información precedente, encontramos coincidencia en que, empleando nuestra innovadora herramienta pedagógica denominada VitaMemo (VM), estaremos logrando que los estudiantes alcancen el Aprendizaje Significativo y eviten o reduzcan el olvido u obliteración de los conocimientos adquiridos.

En cuanto a la justificación metodológica que describe las razones de utilizar la

metodología planteada para el Aprendizaje Ubicuo, tenemos que las TIC han causado un cambio en la información y acceso al conocimiento con grandes efectos en el área educativa, tal como brindar mayor facilidad al estudiante para acceder al material didáctico, lo que también da libertad de aprendizaje al estudiante pues les permite estudiar a su ritmo en diferentes lugares y sin la necesidad de movilizarse al local universitario ni tener que estar limitados a horarios fijos para acceder a las aulas.

Como lo refiere Echeverri (2018), en este milenio los procesos de enseñanza-aprendizaje están influenciados por la incorporación de las TIC a la didáctica. En este nuevo contexto, el docente universitario tiene ahora un nuevo rol, el de servir de guía de sus estudiantes para acompañarlos en su proceso de aprendizaje por lo que el uso de las TIC para la docencia, requiere desarrollar estrategias metodológicas y pedagógicas adecuadas a su entorno. La autora comenta que el empleo de las TIC en la práctica docente universitaria genera la innovación, una mejora de los procesos académicos, y la creación de entornos de aprendizaje más atractivos para los estudiantes.

Ante las situaciones anteriormente descritas, los tesisistas nos hemos sentido motivados a plantear soluciones al problema específico del elevado porcentaje de estudiantes desaprobados en los cursos de Física II y reducir la persistencia de algunos docentes al empleo de las metodologías didácticas tradicionales.

Para ello, hemos implementado en nuestra investigación el denominado “Aprendizaje Ubicuo” (AU), que es el empleo de los dispositivos de comunicación inalámbricos móviles para acceder por wifi al Internet gracias a la portabilidad de estos equipos (ej. Smartphones, tabletas, e-books, etc.), los que por su capacidad de almacenamiento y la conectividad estable, permite que los estudiantes y docentes los puedan usar para lograr el aprendizaje en todo tiempo, lugar y contexto, es decir, con disponibilidad en todo momento del día (ej. durante un viaje, en tiempo de espera en colas o salas de espera, mientras se aguarda a que el tráfico fluya, etc.).

Algunas preguntas científicas que respondemos con esta investigación, son:

- a. ¿Cómo usan los estudiantes sus dispositivos móviles de comunicación a Internet y cuánto los emplean para estudiar?
- b. ¿En qué forma podrán el uso de las TIC y el Aprendizaje Ubicuo mejorar la motivación de los estudiantes para el estudio, la comprensión de conceptos, y el Aprendizaje Significativo del curso de Física II de la FIIS-UNI?
- c. ¿Qué resultados favorables se observan en los estudiantes del Curso de Física II de la FIIS-UNI, a partir de la aplicación de las estrategias didácticas basadas en el

Aprendizaje Ubicuo en aporte al Aprendizaje Significativo de los estudiantes?

- d. ¿Qué mejoras o cambios han ocurrido en la práctica docente tras la aplicación del Aprendizaje Ubicuo como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Curso de Física II de la FIIS-UNI?

El objetivo principal de nuestra investigación busca contribuir a reducir la cantidad de estudiantes desaprobados, en el Grupo de Aplicación, conformado por 40 estudiantes de un aula de Física II de la FIIS-UNI, mediante la implementación de estrategias didácticas orientadas a generar Aprendizaje Significativo, y también para contribuir en reducir el olvido u obliteración de los conocimientos adquiridos.

Los hallazgos de la presente investigación buscan transformar las prácticas tradicionales de los docentes de la FIIS-UNI para que, en su reemplazo, apliquen metodologías didácticas modernas como el Aprendizaje Ubicuo, que está en plena sintonía con la sociedad del conocimiento y la era de la información en que vivimos y nos desarrollamos.

El objetivo general de la investigación es demostrar que, con la implementación del Aprendizaje Ubicuo, los estudiantes de la facultad de Industriales y de Sistemas en el curso de Física II que acceden al material didáctico con sus dispositivos móviles de comunicación, mejoran su andamiaje de conocimientos previos y logran un Aprendizaje Significativo que les permite rendir mejor sus pruebas de evaluación regulares del curso.

Para medir las mejoras en notas de los estudiantes que reflejen un Aprendizaje Significativo, los investigadores emplearemos las herramientas de evaluación establecidas por la facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNI (FIIS-UNI), tales como pruebas escritas, control de notas en los cuadernos, exposiciones orales, desarrollo de problemas en forma individual y notas que están disponibles en los registros académicos de la FIIS.

Para alcanzar el objetivo propuesto, proponemos un conjunto de acciones estandarizadas que configuran la variable independiente dentro del segmento cuantitativo. La variable independiente es la condición que cambia en un experimento. Es la variable que controlamos y se llama independiente porque su valor no depende ni se ve afectado por el estado de ninguna otra variable del experimento, se llama independiente porque no depende de otros factores para estar presente en esa realidad en estudio; más bien, la variable dependiente, depende de la variable independiente, es la respuesta a un cambio en la variable independiente.

Para ello, es imprescindible tener muy clara la noción del Aprendizaje Ubicuo

en nuestra investigación, el mismo que es el aprendizaje a través de las TIC empleando los medios inalámbricos de comunicación conectados al Internet para lograr que los estudiantes universitarios aprendan en todo tiempo y lugar y adquieran un Aprendizaje Significativo de los cursos de ciencias puras.

Las acciones estandarizadas que proponemos, son emplear la innovadora herramienta pedagógica del VitaMemo (VM) enviada periódicamente a los estudiantes dentro de contexto del Aprendizaje Ubicuo, para que al acceder ellos al material de clase, puedan lograr un Aprendizaje Significativo y evitar o reducir el olvido u obliteración de las materias enseñadas. A mayor número de VitaMemos revisados y estudiados con detenimiento (variable independiente), mejores notas conseguidas por los estudiantes en las evaluaciones (variable dependiente). A mayor número de VitaMemos preparados por el docente y discutidos con los estudiantes (variable independiente), el profesor desarrolla mejores capacidades docentes que son apreciadas por los estudiantes en las evaluaciones del docente a final del semestre (variable dependiente).

Los objetivos específicos de la investigación son:

- a. Explorar cómo usan los estudiantes sus dispositivos móviles de comunicación y cuánto los emplean para estudiar y conocer los alcances actuales del Aprendizaje Ubicuo y cómo se están dando las condiciones y características del uso de tales dispositivos móviles.
- b. Implementar una propuesta de Aprendizaje Ubicuo para desarrollar competencias en conocimiento, actitudes y procedimientos de estudio para el curso de Física II.
- c. Promover el rol reflexivo del docente sobre su práctica pedagógica en el curso de Física II y su mejora significativa para el dictado de sus clases de ciencias puras.

Estos objetivos específicos permiten transformar el uso que los estudiantes dan a sus teléfonos inteligentes para que les sirvan como herramientas más útiles para su instrucción mediante el Aprendizaje Ubicuo; estos objetivos permiten que los docentes preparen material didáctico con las ideas fuerza de la clase impartida y de la clase que se va a dictar próximamente para que, al ser revisada por los estudiantes, les brinde un mejor andamiaje para su aprendizaje; los objetivos también brindan a los estudiantes la oportunidad de aprender en cualquier momento y lugar utilizando sus dispositivos móviles de comunicación (ubicuidad). Estos objetivos marcan la estructura del trabajo final y constituyen el derrotero a seguir.

Esta investigación se ubica dentro del marco del Paradigma Sociocrítico donde el resultado de esta, permitió ampliar el conocimiento de la realidad de la enseñanza-

aprendizaje en un aula universitaria para transformar la práctica pedagógica, brindando una propuesta de mejora. Su diseño es de metodología mixta, con empleo de instrumentos cualitativos y cuantitativos en el mismo estudio. El método es de investigación-acción, por cuanto el objetivo fundamental consiste en una acción transformadora de la práctica educativa para mejorarla y no tan solo generar conocimientos. El nivel de la investigación es exploratorio porque el problema a estudiar no está claramente definido aun, por lo que se lleva a cabo esta investigación para comprenderlo mejor y sin necesariamente proporcionar resultados concluyentes.

Nuestra investigación permitió reflexionar sobre cómo con el uso combinado del Smartphones, WhatsApp, Google Forms y aplicaciones de gamificación como el Kahoot, implementando una estrategia de Aprendizaje Ubicuo (U-Learning), se pudo lograr que los estudiantes de Física II de la FIIS-UNI, mejoren la comprensión de conceptos, el manejo procedimental, y un Aprendizaje Significativo del curso. Esta investigación-acción se ocupa de problemas del tipo “si yo hiciera esto, sucedería esto otro”.

Esta investigación abre futuras líneas de estudio, como una nueva investigación para medir con mayor exactitud y rigor, en forma cuantitativa, el efecto de aplicar la innovadora estrategia pedagógica de los VitaMemo en varias secciones de Física II de la FIIS-UNI, escogiendo una sección como Grupo Experimental, y dejar otras secciones como Grupo de Control, sin nutrirlos con los VitaMemo, para averiguar qué sucede, indagar qué diferencias se presentan.

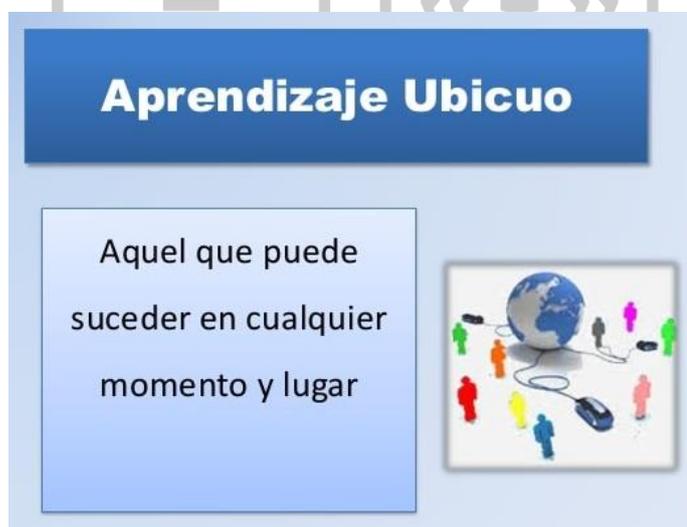
Tras lo expuesto, deducimos que nuestra investigación ha sido pertinente, justificada y oportuna, por cuanto estamos transitando por lo que algunos autores llaman una “revolución educativa” por tener la oportunidad de conocer y aplicar la virtualización que traen consigo las TIC y la Internet.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

El propósito de este marco teórico en nuestro informe de investigación es situar el problema de investigación dentro de un conjunto de conocimientos que nos permitirán delimitar teóricamente los conceptos planteados.

Esta Figura 1 describe cómo los dispositivos de comunicación digitales móviles enlazan vía Internet a diversas personas en forma ubicua alrededor del planeta, para poder generar el Aprendizaje Ubicuo, es decir, en cualquier momento y lugar.

Figura 1. Aprendizaje Ubicuo



Fuente: Aguilar, L. (1995). <https://image.slidesharecdn.com/aprendizajeubicuo-141018123503-conversion-gate01/95/aprendizaje-ubicuo-1-638.jpg?cb=1413636004>

1.1. Revisión de fuentes, conceptos y teorías

Para la construcción del marco teórico, hemos revisado bibliografía de actualidad conectadas al tema de investigación, las citamos como fuentes en el desarrollo de la fundamentación teórica, para determinar cuál es el estado del arte; en esta revisión se presentan antecedentes de naturaleza científica, teorías sustantivas y aportes empíricos para fundamentar el problema. Los elementos teóricos hallados, evidencian la relevancia y pertinencia del objeto de estudio desde el abordaje de teorías o enfoques,

conceptualizaciones y el análisis de los estudios realizados; luego hemos organizado los conceptos seleccionados de manera lógica, sistemática y jerárquica, partiendo de lo general hacia lo específico. Finalmente, habiendo explicado los elementos conceptuales centrales con respecto a la educación constructivista, el Aprendizaje Ubicuo y el Aprendizaje Significativo, y la relación e interacción entre ellos, presentamos nuestra propuesta de mejora.

En cuanto a los conceptos y teorías que revisamos, abordamos aspectos importantes en torno a la enseñanza en educación superior y su relación con la teoría constructivista, haciendo énfasis en el Aprendizaje Significativo propuesto por Ausubel, la enseñanza-aprendizaje, el rol del docente, aprendizaje en educación superior, el subsunsores o idea-ancla, olvido u obliteración, conocimiento previo del aprendiz, formas y tipos de Aprendizaje Significativo, condiciones para el Aprendizaje Significativo, el Aprendizaje Ubicuo, entre otros.

Desde el abordaje de la teoría, damos importancia especial a los conceptos vinculados al Aprendizaje Significativo por cuanto, de la revisión de las fuentes académicas formales y la observación crítica realizada en las sesiones del aula, presenciando el acto académico entre el docente y los estudiantes, nos han convencido de que con este tipo de aprendizaje se resolverá en gran parte el problema de los alumnos desaprobados y de los docentes que aun emplean metodologías didácticas anacrónicas.

1.1.1. Definición conceptual de la categoría aprendizaje y sus subcategorías

El aprendizaje es el proceso o conjunto de procesos a través del cual o de los cuales, se adquieren o se modifican ideas, habilidades, destrezas, conductas o valores, como resultado o con el concurso del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento o la observación. (Zapata-Ros, 2015, p. 73)

La aprehensión de conceptos es la captación y aceptación subjetiva de un contenido de conciencia. Es coger, prender, capturar, apresar, aprisionar, echar el guante, detener. Según Hernández: “Lo hago mío, lo construyo, formo parte del resultado, se queda, tiene sentido para mí, he sido activo, el resultado es también, gracias a mí”. (2012, pag.1)

Las personas tienen interés de “aprehender” sólo aquello a lo que le encuentran sentido o lógica:

El auténtico aprendizaje es el Aprendizaje Significativo, el aprendizaje con sentido, totalmente diferente al aprendizaje mecánico, basado en el único ejercicio de la memoria y muchas veces con un objetivo distinto al de aprender y más cercano al de aprobar exámenes. (Hernández, 2012, p. 1)

En el Aprendizaje Significativo los nuevos conocimientos se sujetan en los anteriores y esta relación entre lo viejo y lo nuevo, lo conocido y lo que no lo es hasta ese momento, se convierte en la base a partir de la cual el aprendiz construye el nuevo nivel de conocimiento. El Aprendizaje Significativo facilita que el aprendiz enlace cuánto sabe e intenta saber, de modo que el conocimiento forma parte de un todo, no se encuentra aislado, no se agarra con pinzas, tiene fuerza, forma parte de la experiencia e incluso llega a formar parte de la personalidad.

La aplicación de la categoría aprendizaje abarca conceptos complejos que se explican como parte del sílabo del curso de Física II, tales como campos eléctricos, campo magnético, ondas electromagnéticas, etc.

Acercas del concepto metacognición, encontramos que uno de los pioneros en la utilización de este término es Flavell, quien afirma que la metacognición:

(...) por un lado, se refiere “al conocimiento que uno tiene acerca de los propios procesos y productos cognitivos o cualquier otro asunto relacionado con ellos, por ejemplo, las propiedades de la información relevantes para el aprendizaje” y, por otro, “a la supervisión activa y consecuente regulación y organización de estos procesos, en relación con los objetos o datos cognitivos sobre los que actúan, normalmente en aras de alguna meta u objetivo concreto”. Así, por ejemplo, se practica la metacognición cuando se tiene conciencia de la mayor dificultad para aprender un tema que otro; cuando se comprende que se debe verificar un fenómeno antes de aceptarlo como un hecho; cuando se piensa que es preciso examinar todas y cada una de las alternativas en una elección múltiple antes de decidir cuál es la mejor, cuando se advierte que se debería tomar nota de algo porque puede olvidarse. (Flavell, 1976, p. 232)

Por otra parte, Carretero (2001) se refiere a la: “metacognición como el conocimiento que las personas construyen respecto del propio funcionamiento cognitivo”. Un ejemplo de este tipo de conocimiento sería saber que la organización de la información en un esquema favorece su recuperación posterior.

Según Osses y Jaramillo (2008, p.191): “La metacognición es el conocimiento que tenemos acerca de los propios procesos cognitivos, la supervisión activa, su regulación y organización de los procesos, en relación con objetos o datos cognitivos sobre los que actúan, para objetivos concretos.”

Para Osses (2007, p. 1): “Metacognición son el conjunto de acciones orientadas a conocer las propias operaciones y procesos mentales (qué), saber utilizarlas (cómo) y saber readaptarlas y/o cambiarlas cuando así lo requieran las metas propuestas.”

1.1.2. Definición conceptual de la categoría enseñanza y sus subcategorías

Según Chirre (2017): “Enseñanza es la acción y efecto de instruir, adoctrinar y

amaestrar con reglas o preceptos. Se trata del sistema y método de dar instrucción, formado por el conjunto de conocimientos, principios e ideas que se enseñan a alguien”.

La enseñanza implica la interacción de tres elementos: el profesor, docente o maestro; el estudiante; y el objeto de conocimiento.

Según Pérez (2008): “El docente, según la corriente cognitiva, es facilitador del conocimiento, actúa como nexo entre éste y el estudiante por medio de un proceso de interacción, logrando que el estudiante se comprometa con su aprendizaje y búsqueda del saber.”.

Según Fernández (2013): “El propósito de motivar es despertar en el alumno el interés por la tarea, o meta propuesta, y dirigir los esfuerzos necesarios para lograrla.”

Con respecto a incentivar la indagación o búsqueda de información, veamos lo que explican algunos académicos expertos, sobre el proceso de indagación:

(...) es el proceso conectado con el compartir experiencias e ideas para la obtención de aprendizajes significativos, una predisposición a interesarse por el objeto de estudio, a plantear preguntas y a intentar comprender en colaboración con los demás la relación dinámica, entre la palabra y la acción. La indagación se define como aquellas actividades que conllevan a los estudiantes a realizar observaciones; plantearse preguntas; examinar libros y otras fuentes de información; (...) comunicar y sociabilizar los resultados producto de los procesos sistemáticos desarrollados. (Camacho y Castilla, 2008, p. 288)

Según García, con respecto a la retroalimentación en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje:

(...) nos preguntamos ¿Qué hace formativa a la evaluación?, y comprobamos que en la revisión de los estudios hay coincidencias en señalar que es la participación del alumnado, el feedback, el juicio crítico, y el diálogo sobre lo aprendido, es lo que hace formativa una evaluación de lo aprendido. Si algo te informan, te olvidas, pero si descubres algo, con la ayuda del Docente Guía, es más difícil que lo olvides. Para asegurar esa construcción, los Docentes Guías evaluamos, asumiendo la dificultad de la retroalimentación como un trabajo extra. (García, 2014, p. 42)

1.2. Conceptos de Teoría Pedagógica Cognitiva (TPC)

Seguidamente describiremos algunas ideas fuerza y ejes temáticos, tomados de algunas investigaciones previas sobre los conocimientos pertinentes a la presente investigación:

Para introducirnos en la materia del presente tema de investigación, hablaremos del conocimiento situado. Díaz (2003), empleando un enfoque sociocultural vigotskiano, indica que: “El conocimiento es situado por cuanto forma parte y es producto de la actividad, el contexto y cultura. Para lograrlo, resaltan la mediación, la construcción

conjunta de significados y los mecanismos de ayuda para situar el conocimiento al contexto.”

Ampliando el concepto de cognición situada, Díaz añade para dicho concepto, que se parte de la premisa de que:

(...) si el conocimiento es situado, entonces es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla y utiliza. Sin embargo, lamentablemente vemos que en muchas escuelas se dan prácticas educativas sucedáneas o artificiales, ocurriendo una ruptura entre el saber qué (*know what*) y el saber cómo (*know how*), y donde el conocimiento se trata como si fuera neutral, ajeno, autosuficiente e independiente de las situaciones de la vida real o de las prácticas sociales de la cultura a la que se pertenece. Cuando ocurre esta forma de enseñar, vemos que lamentablemente se producen aprendizajes poco significativos, carentes de significado, sentido y aplicabilidad, lo cual dificulta la transferencia y generalización de aquello que los alumnos deben aprender. (Díaz, 2003, p.3)

En nuestro mundo se está viviendo actualmente lo que se denomina “La Sociedad del Conocimiento”, que:

(...) es aquella en que (...) los trabajos requieren una educación formal (...) para adquirir y aplicar conocimiento teórico y analítico; es una sociedad en la cual las personas tienen el hábito de aprender permanentemente. (...) se caracteriza por privilegiar: (...) El conocimiento, las habilidades y las destrezas cognitivas y sociales como materias primas; el trabajo colaborativo y cooperativo; (...) gran velocidad de los procesos; uso intensivo del conocimiento; etc. (Riveros y Mendoza, 2005, p. 319)

En dicho contexto, podemos reflexionar acerca del conocimiento, que:

(...) el conocimiento requiere de cierto grado de razonamiento y enjuiciamiento para organizar la información mediante su comparación y clasificación. Para ello, es necesario un ejercicio interactivo sujeto-objeto del conocimiento para asumir una posición crítica y creativa, con el propósito no solo de apropiarse de la información disponible, sino, además generar nuevos conocimientos. (Riveros y Mendoza, 2005, p. 326)

1.2.1. Enseñanza-Aprendizaje

Con respecto a la teoría de la Enseñanza-Aprendizaje, debemos revisar conceptos vinculados a la construcción del conocimiento, como el Andamiaje (Bruner), el Aprendizaje Significativo (Ausbel), la Retroalimentación (Bloom), los Mapas Mentales (Novak), etc. Según estas teorías, si a los alumnos les brindamos oportunidades de mejorar su aprendizaje mediante experiencias que les permitan descubrir por sí mismos los conocimientos de una mejor manera, ello va a permitir que se incremente su andamiaje de conocimientos previos para estar en mejores condiciones de captar y entender el nuevo conocimiento que los docentes buscan brindarles mediante el desarrollo de las

experiencias educativas programadas desde el currículo.

El término "andamiaje" fue acuñado por Jerome Bruner, conocido también como el "padre de la psicología cognitiva", para describir la estructura de apoyo que los docentes y los padres de familia proporcionan a los niños durante el proceso de aprendizaje:

El andamiaje constituye una estructura provisional, aportada por el docente o los pares más capacitados, que sirve de apoyo al estudiante en la construcción de los nuevos aprendizajes, la cual es retirada una vez que el estudiante es capaz de funcionar de manera independiente. (Delmastro, 2008, p.1)

En cuanto a la estrategia de enseñanza o estrategia docente, según Díaz, indica que: “Son los procedimientos que el profesor o agente de enseñanza utiliza de manera flexible, adaptativa, autorregulada y reflexiva para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos” (Díaz, 2003, p. 8).

Con respecto a la enseñanza en Educación Superior, podemos recordar lo dicho por Jean Piaget, citado por Fajardo:

La enseñanza, debe proveer las oportunidades y materiales para que las personas en general aprendan activamente, descubran y formen sus propias concepciones o nociones del mundo que les rodea, usando sus propios instrumentos de asimilación de la realidad que provienen de la actividad constructiva de la inteligencia del sujeto. (Fajardo, 2013, p. 9)

1.2.2. Rol del docente

En cuanto al rol del docente o pedagogo, según Caira, desde una faceta constructivista, indica que:

(...) el pedagogo, en este nuevo contexto, tiene la figura de intermediario y propiciador de situaciones de enseñanza, en las que el alumno es calificado como partícipe activo del procedimiento, donde inclusive se propicia que éste dude de sus propias ideas y sienta la urgencia de escudriñar nuevos esclarecimientos, distintos caminos que vuelvan a complacer esos esquemas mentales, los cuales han sido configurados por la interacción con su medio habitual y general. (Caira, 2014, p. 96)

1.2.3. Enseñanza

La enseñanza es el proceso que todo docente planifica y ejecuta para que el estudiante construya conocimiento. Al respecto, Caira (2014) explica la secuencia en que ocurre este proceso:

(...) el formador toma como información de inicio lo que el estudiante conoce, lo que puede descubrir y lo alienta, lo escucha, orienta y motiva; trabaja para la autoformación más que para censurarlo; estimula la autonomía del estudiante promoviendo su iniciativa; le ofrece un equilibrio entre iniciativa y autocontrol; es un intermediario que dirige al estudiante a sistematizar y determinar las relaciones de los contenidos que haya; usa como materia prima y fuentes primarias los

conocimientos vinculado con materiales físicos, interactivos y manipulables; diagnostica permanentemente la situación emocional, el grado cognoscitivo y los intereses del educando; fortalece el raciocinio examinador por sobre la reiteración y la memorización; promueve la exploración haciendo preguntas que necesitan respuestas muy bien reflexionadas y anima a los alumnos a que se hagan preguntas entre ellos. (Caira, 2014, p. 96)

El docente constructivista, según Caira (2014), aplica la siguiente estrategia didáctica, que consiste en que:

(...) primero permite que el educando dirija su estudio, cambie las estrategias y cuestione los contenidos; investiga acerca del conocimiento de conceptos que tienen los estudiantes para que articulen con la nueva información ; garantiza un permanente desafío, para que el aprendiz construya nuevas estructuras intelectuales; insiste en que el estudiante piense, analice, repiense, elabore y complete su contestación inicial; es generador de la autonomía intelectual y moral de los estudiantes, luego de suministrar puentes entre lo precedente y lo que se ignora, ofrece estructuras y estrategias que le permiten al educando formarse de manera autónoma, interactiva y bajo su auto control; fomenta el razonamiento y la cooperación entre los alumnos, así como entre los alumnos y el pedagogo; permite al estudiante deliberar y meditar antes de manifestarse, proveyéndole el tiempo imprescindible para determinar relaciones y generar nuevos conocimientos. (Caira, 2014, p. 96)

1.2.4. Aprendizaje

Con respecto al aprendizaje, Díaz (2003) reflexiona:

(...) a partir de una perspectiva vigotskiana, el aprendizaje implica la comprensión e internalización de los símbolos y signos de la cultura y el grupo social al que se pertenece, los aprendices se apropian de las prácticas y herramientas culturales a través de la interacción con aprendices más experimentados. De ahí la trascendencia que en esta aproximación tienen los procesos del andamiaje del docente y los pares, la transacción mutua de significados y la edificación conjunta de los saberes. De esta forma, en un modelo de enseñanza situada, resaltarán la trascendencia y el influjo de los agentes educativos, que se traducen en prácticas pedagógicas deliberadas, en mecanismos de intervención y apoyo ajustados a las necesidades del educando y del contexto, así como como de las estrategias que promuevan un instrucción colaborativa y recíproca. (Díaz, 2003, p.3)

Respecto al aprendizaje, Caira señala:

(...) básicamente se entiende como un cambio, fruto de la experimentación de quien aprende, expresado en tres vertientes: como producto, que muestra el resultado final del proceso de aprendizaje; como proceso, que destaca lo que sucede durante el hecho de aprender para más adelante obtener un producto de lo aprendido y finalmente; como función, que resalta ciertos aspectos críticos, como la motivación, la conservación y la transferencia que con seguridad generan posibles cambios del comportamiento en el aprendiz. (Caira, 2014, p.95)

1.2.5. Enseñanza en educación superior

A continuación, se describen otras ideas fuerza y ejes temáticos para la presente investigación, tomados de algunas investigaciones previas sobre las temáticas planteadas en el estudio.

En cuanto a los métodos pedagógicos en la docencia universitaria, para explicar de qué forma se produce el aprendizaje en el aula, tal como lo explica Rodríguez, tenemos que hablar de Aprendizaje Significativo:

(...) Es el proceso que se genera en la mente humana cuando subsume nuevas informaciones de manera no arbitraria y sustantiva y que requiere como condiciones: predisposición para aprender y material potencialmente significativo que, a su vez, implica significatividad lógica de dicho material y la presencia de ideas de anclaje en la estructura cognitiva del que aprende. (Rodríguez, 2003, p. 3)

También recordemos algunas reflexiones sobre el aprendizaje en educación superior y qué se entiende por tal Feldman (2005), citado por Zapata-Ros:

La adquisición del conocimiento de algo por medio del estudio, el ejercicio o la experiencia, en especial de los conocimientos necesarios para aprender algún arte u oficio (...) un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia. (Zapata-Ros, 2012, p. 6)

En ese contexto, dentro de la teoría de la enseñanza-aprendizaje, se explica que si a los alumnos les brindamos oportunidades para mejorar su aprendizaje mediante experiencias que les permitan descubrir por sí mismos los conocimientos de una mejor manera, ello va a permitir que se incremente su andamiaje de conocimientos previos para estar en mejores condiciones de captar y entender el nuevo conocimiento que los docentes buscan brindarles mediante el desarrollo de las experiencias educativas programadas en el currículo. El andamiaje es una estructura provisional, brindada por el docente o los estudiantes más capacitados, que sirve de apoyo al estudiante en la construcción de los nuevos conocimientos.

1.2.6. Estrategias de aprendizaje

Por otro lado, veamos lo que propone Pérez, sobre que los alumnos más destacados aplican estrategias de autorregulación y se enfocan en profundidad a su aprendizaje:

El autor añade que los acelerados cambios tecnológicos y sociales del siglo XXI y el surgimiento de la sociedad del conocimiento hacen necesario que el sistema educativo prepare a los alumnos para que encaren de manera autónoma el proceso educativo, desarrollando su capacidad de autorregular sus motivaciones y acciones. En este nuevo contexto, los estudiantes universitarios más destacados tendrán capacidades de autorregulación, las que, combinadas con sus destrezas, les permiten controlar y ajustar sus estrategias de aprendizaje para alcanzar sus metas educativas. Estas estrategias de autorregulación del aprendizaje (planificación de objetivos de aprendizaje, gestión del tiempo de estudio), cognitivas y metacognitivas (determinación de objetivos, meta comprensión y monitoreo) pueden ser adquiridas a través del modelado o de la enseñanza directa mediante programas de inclusión curricular. El modelo educativo es una síntesis de distintas teorías y enfoques pedagógicos, que orientan a los docentes en la elaboración de los programas de estudios y

en la sistematización del proceso de enseñanza-aprendizaje. (Pérez, 2013, p. 1)

1.2.7. Aprendizaje Significativo

Ahora nos enfocaremos en el Aprendizaje Significativo por cuanto encontramos que es muy pertinente y necesario profundizar en cómo es que se lleva a cabo el proceso de aprendizaje para que los conocimientos sean plenamente captados, comprendidos y asimilados por los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El principio fundamental de la teoría del Aprendizaje Significativo, dentro del marco del constructivismo, es que: “el conocimiento previo es la variable que más influye en la adquisición de nuevos conocimientos” (Ausubel, 1963). Ese planteamiento es una proposición subyacente a cualquier teoría constructivista. Así como Ausubel habla del concepto subsumidor, cada teoría constructivista tiene su constructo básico. Según Piaget, es el esquema de asimilación, implicando que las personas aprenden o construyen nuevos esquemas a partir de los esquemas previamente construidos. Según Kelly (1963), lo fundamental es el constructo personal por cuanto el sujeto aprende o construye nuevos constructos desde los que ya había construido. Según la teoría de Johnson-Laird (1983), lo principal es el modelo mental, implicando que la persona construye nuevos modelos mentales usando modelos previos, desde primitivos conceptuales y desde la percepción.

Por otra parte, Moreira explica:

(...) este nuevo concepto de Aprendizaje Significativo es aquel en el cual los nuevos conocimientos adquieren significados a través de la interacción con conocimientos relevantes ya existentes en la estructura cognitiva del estudiante, o sea que es subyacente a otras teorías. La teoría del Aprendizaje Significativo, que propuso David Ausubel, se enfoca en la adquisición significativa de un cuerpo organizado de conocimientos en situación formal de enseñanza y aprendizaje. (Moreira, 1999, p. 2)

La base teórica de nuestro constructo, que hemos llamado *VitaMemos*, reposa fundamentalmente en: el concepto del Aprendizaje Significativo (Ausubel), el Aprendizaje Ubicuo (Beltrami y otros) y el Aprendizaje por Descubrimiento (Bruner y otros).

Ausubel (1983), uno de los autores principales de la teoría constructivista, escribió: “El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averigüe esto y enseñe consecuentemente” (p.2). Esta expresión resume la característica principal que debe ser tomada en cuenta por los educadores para conseguir un aprendizaje relevante y duradero, es decir, que no solo sirva para aprobar una asignatura sino que sirva para el posterior comportamiento y realización del aprendiz.

Existe una estrecha relación con los esquemas cognitivos, lo cual lleva al “anclaje”, es decir, se conecta con la información vieja, pero no de manera arbitraria.

Existe una interacción de las estructuras cognitivas, lo que produce un nuevo constructo, a diferencia del aprendizaje mecánico, en el cual se usan contenidos sin significado, es decir, no toma en cuenta la condición cultural ni el potencial del estudiante, no representa un tema de interés, se produce un almacenamiento circunstancial, solo para externarlo posteriormente, llegando a ser olvidado. Es importante, para Ausubel y seguidores, los conceptos de Asimilación. Las ideas anteriores interactúan con las nuevas y se forma un concepto a partir de estas, lo cual reduce la posibilidad de olvidar más fácilmente. Existe una relación que facilita la nueva estructura.

Entre los aportes de otros autores sobre el Aprendizaje Significativo, Moreira explica:

“La interacción se produce con algún conocimiento específicamente relevante ya existente en la estructura cognitiva del sujeto que aprende.” Este autor reitera que el Aprendizaje Significativo se caracteriza por: “La interacción entre conocimientos previos y conocimientos nuevos y que esa interacción es no literal y no arbitraria.” (Moreira, 2012, p.30)

En ese proceso, los nuevos conocimientos adquieren significado para el sujeto y los conocimientos previos adquieren nuevos significados o mayor estabilidad cognitiva.

Moreira (2012, p. 30) también nos recuerda que: “A este conocimiento, específicamente relevante para el nuevo aprendizaje (un concepto, una proposición, un modelo mental, una imagen), Ausubel lo llama subsunor o idea-ancla.” Es decir, es el nombre que se da a un conocimiento específico, existente en la estructura de conocimientos del individuo, que permite darle significado a un nuevo conocimiento que le es presentado o que es descubierto por él.

1.2.8. Olvido u obliteración y reaprendizaje

Con respecto al concepto de olvido u obliteración:

(...) este se da cuando un subsunor muy rico, muy elaborado, es decir, con muchos significados claros y estables, se oblitera a lo largo del tiempo, se «encoje» de cierta forma, en el sentido de que sus significados ya no son tan claros, ni discernibles unos de los otros. En la medida en la que un subsunor no sea frecuentemente utilizado, tiene lugar esa inevitable obliteración, esa pérdida de discriminación entre significados. Es un proceso normal del funcionamiento cognitivo, es un olvido, pero, tratándose de Aprendizaje Significativo, el reaprendizaje es posible y relativamente rápido. Por tanto, Aprendizaje Significativo no es, como se puede pensar, aquél que el individuo nunca olvida. La asimilación obliteradora es una continuidad natural del Aprendizaje Significativo, sin embargo, no se trata de un olvido total. Es una pérdida de discriminabilidad, de diferenciación de significados, no una pérdida de significados. Si el olvido es total, como si el individuo nunca hubiese aprendido un cierto contenido, es probable que el aprendizaje haya sido mecánico, no significativo. (Moreira, 2010, p.4)

Con respecto al olvido y reaprendizaje, tenemos que considerar que:

(...) el Aprendizaje Significativo si se olvida, pero se puede reaprender fácilmente, es lo que Ausubel llamaba asimilación obliteradora, o sea, la pérdida progresiva de la disociabilidad de los nuevos conocimientos con relación a los conocimientos que les dieron significado, que sirvieron de anclaje cognitivo. Cuando no usamos un conocimiento durante mucho tiempo, si el aprendizaje fue significativo tenemos la sensación (buena, tranquilizante) de que, si fuera necesario, podríamos reaprender ese conocimiento sin grandes dificultades, en un tiempo relativamente corto. (Moreira, 2010, p.32)

1.2.9. Estructura cognitiva

Con relación a la estructura cognitiva, consideramos que:

Estructura cognitiva es un constructo (un concepto para el cual no hay un referente concreto) usado por diferentes autores, con diferentes significados, con el cual se puede trabajar en niveles distintos, o sea, referido a un área específica de conocimientos o a un campo conceptual, un complejo más amplio de conocimientos. Hay subsensores que son jerárquicamente subordinados a otros, pero esa jerarquía puede cambiar si, por ejemplo, hay un aprendizaje súper ordenado, en el cual un nuevo subsensor pasa a incorporar otros. La estructura cognitiva, considerada como una estructura de subsensores interrelacionados y jerárquicamente organizados, es una estructura dinámica caracterizada por dos procesos principales, la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora. (Moreira, 2010, p.5)

Según Moreira, respecto a lo que más influye en la adquisición significativa de nuevos conocimientos:

(...) la claridad, la estabilidad y la organización del conocimiento previo en un determinado cuerpo de conocimientos, en un cierto momento, es lo que más influye en la adquisición significativa de nuevos conocimientos en esa área, en un proceso interactivo en el cual lo nuevo gana significados, se integra y se diferencia con relación a lo ya existente que, a su vez, adquiere nuevos significados, se hace más estable, más diferenciado, más rico, más capaz de anclar nuevos conocimientos. Anclaje es una metáfora. Se dice que ciertos conocimientos previos funcionan como ideas-ancla y se les da el nombre de subsensores. O sea, los nuevos conocimientos se anclan en conocimientos preexistentes y así adquieren significados. Dado que el anclaje es una metáfora, por tanto, la subsunción no es un anclaje propiamente dicho. (Moreira, 2012, p. 37)

En cuanto a la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora:

(...) consideremos que la diferenciación progresiva es el proceso de atribución de nuevos significados a un determinado subsensor (un concepto o una proposición, por ejemplo) resultante de la sucesiva utilización de ese subsensor para dar significado a nuevos conocimientos. A través de sucesivas interacciones, un determinado subsensor va, progresivamente, adquiriendo nuevos significados, se va quedando más rico, más refinado, más diferenciado y capaz de servir de anclaje para nuevos aprendizajes significativos. Con respecto a la reconciliación integradora, o integrativa, podemos decir que es un proceso también propio de la dinámica de la estructura cognitiva, simultáneo al de la diferenciación progresiva, ya expuesto, que consiste en eliminar diferencias

aparentes, resolver inconsistencias, integrar significados, hacer superordenaciones. (Moreira, 2010, p.32)

Respecto a la construcción cognitiva, Moreira explica:

Cuando aprendemos de manera significativa, progresivamente tenemos que diferenciar significados de los nuevos conocimientos adquiridos con el fin de percibir diferencias entre ellos, pero es preciso también proceder a la reconciliación integradora. Si solamente diferenciamos cada vez más los significados, acabaremos por percibirlo todo diferente. Si solamente integramos los significados indefinidamente, terminaremos percibiendo todo igual. Los dos procesos son simultáneos y necesarios para la construcción cognitiva, pero parecen ocurrir con intensidades distintas. (Moreira, 2012, p.35)

Sobre las condiciones para el Aprendizaje Significativo, según Moreira, podemos decir que, esencialmente, son dos las condiciones para el Aprendizaje Significativo:

- a. El material de aprendizaje debe ser potencialmente significativo. Libros, clases, «software» educativos, etc., que tengan significado lógico (es decir, que sea relacionable de manera no arbitraria y no literal con una estructura cognitiva apropiada y relevante)
- b. El aprendiz debe presentar una predisposición para aprender. Que tenga en su estructura cognitiva ideas-ancla relevantes con las cuales se pueda relacionar ese material. Es decir, el material debe ser relacionable con la estructura cognitiva y el aprendiz debe tener el conocimiento previo necesario para hacer esa relación de forma no arbitraria y no-literal. (Moreira, 2012, p.36)

Es importante enfatizar aquí que el material sólo puede ser potencialmente significativo, no significativo:

(...) no existe libro significativo, ni clase significativa, ni problema significativo..., pues el significado está en las personas, no en los materiales. Tal vez satisfacer la segunda condición sea más difícil que la primera: el aprendiz debe querer relacionar los nuevos conocimientos, de forma no arbitraria y no literal, con sus conocimientos previos. Eso es lo que significa predisposición para aprender. No se trata exactamente de motivación, o de que le guste la materia. Por alguna razón, el sujeto que aprende debe estar predispuesto a relacionar (diferenciando e integrando) interactivamente los nuevos conocimientos a su estructura cognitiva previa, modificándola, enriqueciéndola, elaborándola y dándole significado a esos conocimientos. (Moreira, 2012, p.36)

En cuanto a la captación de significados, podemos decir que:

(...) el significado es la parte más estable del sentido y éste depende del dominio progresivo de las situaciones-problema, en las situaciones de aprendizaje. Un proceso que supone una negociación de significados entre discente y docente y que puede ser largo. En el caso del aprendizaje de conceptos, toma como premisa que son las situaciones-problema las que dan sentido a los conceptos y que la conceptualización va ocurriendo a medida que el aprendiz va dominando situaciones progresivamente más complejas, dentro de una dialéctica entre conceptos y situaciones. (Moreira, 2012, p.37)

Con respecto al aprendizaje por descubrimiento, podemos decir, que: “Implica que el aprendiz primeramente descubra lo que va a aprender. Una vez descubierto el nuevo conocimiento, las condiciones para el Aprendizaje Significativo son las mismas: conocimiento previo adecuado y predisposición para aprender” (Moreira, 2012, p.42).

1.2.10. Diferencias de aprendizajes

Con respecto al aprendizaje por recepción y el aprendizaje por descubrimiento, es importante notar que no constituyen una dicotomía:

Así como hay un continuo entre aprendizaje mecánico y Aprendizaje Significativo, hay otro entre aprendizaje por recepción y aprendizaje por descubrimiento. Esto es, el conocimiento no está, necesariamente, construido o por recepción o por descubrimiento. Nuevamente ahí hay una «zona gris» entre los extremos del continuo. Aprendizaje por descubrimiento no lleva necesariamente al Aprendizaje Significativo. El aprendizaje por descubrimiento dirigido, tan defendido por Bruner (1963), es un ejemplo de metodología que se sitúa en la zona intermedia entre la recepción y el descubrimiento. Puede ser muy adecuado para clases de laboratorio, por ejemplo. (Moreira, 2012, p.42)

1.2.11. Formas de Aprendizaje Significativo

Consideremos que, según Moreira, hay tres formas de Aprendizaje Significativo: por subordinación, por superordenación y de modo combinatorio, como a continuación se describe con mayor detalle:

- Subordinado. Es el más común, cuando los nuevos conocimientos potencialmente significativos adquieren significados, para el sujeto que aprende, por un proceso de anclaje cognitivo, interactivo, en conocimientos previos relevantes más generales e inclusivos ya existentes en su estructura cognitiva. Por ejemplo, si el aprendiz ya tiene una idea, una representación de qué es una escuela, el Aprendizaje Significativo de distintos tipos de escuela como escuela técnica, escuela abierta, escuela normal, escuela pública, y otros, serán aprendidos por anclaje y subordinación a la idea inicial de escuela. Pero, al mismo tiempo, como el proceso es interactivo, esa idea inicial se va modificando, haciéndose cada vez más elaborada, más rica y capaz de servir de soporte cognitivo para nuevos aprendizajes. (Moreira, 2012, p.13-15)
- Superordenación. Más frecuente en la conceptualización, implica, procesos de abstracción, inducción, síntesis, que llevan a nuevos conocimientos que pasan a subordinar aquellos que les dieron origen. Es un mecanismo fundamental para la adquisición de conceptos. Supongamos que un aprendiz no tuviese una idea más amplia de escuela, o el concepto como tal, y fuese aprendiendo de modo significativo qué es una escuela pública, una escuela abierta, una escuela confesional, una escuela militar, etc. Este estudiante podría empezar a hacer relaciones entre diferentes tipos de escuela, buscando semejanzas y diferencias y llegar, por medio de un razonamiento inductivo, al concepto de escuela. Este sería un aprendizaje superordenado. (Moreira, 2012, p.13-15)
- Combinatorio. A veces, no es ni subordinado ni superordenado. Es el caso en el que el significado es adquirido por interacción, no con un determinado subsensor (conocimiento previo ya existente

en la estructura cognitiva), sino con un conocimiento más amplio, una especie de «base cognitiva», o «base subsunora», que el sujeto ya tiene en determinado campo de conocimientos. Por ejemplo, para entender relaciones escuela-sociedad, o preguntas como «¿Qué escuela quiere la sociedad?», probablemente, no es suficiente tener los conceptos de escuela y de sociedad. (Moreira, 2012, p.13-15)

1.2.12. Tipos de Aprendizaje Significativo

Consideremos también que, según Moreira, hay tres tipos de Aprendizaje Significativo: representacional, conceptual y proposicional, como a continuación se describe con mayor detalle:

- Representacional, que es el más elemental, el más fundamental, de él dependen los otros. Es el que tiene lugar cuando símbolos arbitrarios pasan a representar, en significado, determinados objetos o eventos en una relación unívoca, es decir, el símbolo significa apenas el referente que representa. Está muy relacionado con el aprendizaje conceptual, o de conceptos. Conceptos indican regularidades en eventos u objetos. Por ejemplo, la mesa, cuando una persona tiene el concepto de mesa, el símbolo mesa representa una infinidad de objetos. Sin embargo, para llegar al concepto de mesa, pasa a ser representado por un símbolo, generalmente lingüístico. (Moreira, 2012, p.13-15).
- Conceptual, que tiene lugar cuando el individuo percibe regularidades en eventos u objetos, pasa a representarlos por determinado símbolo y ya no depende de un referente concreto del evento u objeto para dar significado a ese símbolo. Se trata, entonces, de un aprendizaje representacional de alto nivel. Aunque la mente humana opere con conceptos, como representaciones de un nivel superior, no los maneja aisladamente, no logra atribuirles algún sentido si no los relaciona para exteriorizar sus ideas, de modo que las exprese verbalmente en términos de significados. (Moreira, 2012, p.13-15).
- Proposicional, que implica, dar significado a nuevas ideas expresadas en la forma de una proposición. El aprendizaje proposicional, implica, pues, dar significado a nuevas ideas expresadas en la forma de una proposición. Los aprendizajes representacional y conceptual son prerrequisito para el aprendizaje proposicional, pero el significado de una proposición no es la suma de los significados de los conceptos y palabras que contiene. (Moreira, 2012, p.13-15)

1.2.13. Actividades colaborativas

En lo relativo a las actividades colaborativas presenciales o virtuales, resulta que, aprender en grupos pequeños tiene gran potencial para facilitar el Aprendizaje Significativo porque viabilizan el intercambio, la negociación de significados, y cuentan como mediador al profesor. Sin embargo, ello no impide que una clase expositiva clásica permita el Aprendizaje Significativo.

El estudiante aprende partiendo de aquello que ya sabe. La estructura cognitiva previa, es decir, los conocimientos previos (conceptos, proposiciones, ideas, esquemas, modelos, constructos...) jerárquicamente organizados, constituye la principal variable que

influye en el Aprendizaje Significativo de nuevos conocimientos.

“Cualquier intento de facilitar el Aprendizaje Significativo en situación formal de enseñanza debe tomar como punto de partida el conocimiento previo del estudiante en el campo conceptual en cuestión” (Moreira, 2010, p. 17). Lamentablemente, esto no es lo que ocurre. En la escuela, la enseñanza no está organizada de manera que se pueda tener en cuenta el conocimiento previo del alumno. La escuela cambiaría mucho si eso ocurriese:

Podemos, a fin de cuentas, aprender solamente con relación a lo que ya sabemos:

Contrariamente al sentido común, eso significa que, si no sabemos mucho, nuestra capacidad de aprender no es muy grande. Esta idea —por sí sola— implica un gran cambio en la mayoría de las metáforas que dirigen políticas y procedimientos de las escuelas. (Moreira, 2005, p.1)

1.2.14. Cómo va aprendiendo el sujeto

En cuanto a entender cómo va aprendiendo el sujeto, según Moreira, podemos considerar que una segunda premisa de la teoría del Aprendizaje Significativo es:

(...) el sujeto que aprende va diferenciando progresivamente y, al mismo tiempo, reconciliando integradamente, los nuevos conocimientos en interacción con los ya existentes. O sea, la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora son dos procesos simultáneos característicos de la dinámica de la estructura cognitiva. A través de esos procesos, el aprendiz va organizando, jerárquicamente, su estructura cognitiva en un determinado campo de conocimientos. (Moreira, 2012, p.17)

Con respecto al lenguaje, según Moreira, citando a Postman y Weingartner:

(...) debemos considerar que es un recurso extremadamente importante en la facilitación del Aprendizaje Significativo. El lenguaje está totalmente implicado en cualquiera y en todas las tentativas humanas de percibir la realidad (Postman y Weingartner, 1969, p. 99).

El Aprendizaje Significativo depende de la captación de significados que implica un intercambio, una negociación de significados, esencialmente dependiente, a su vez, del lenguaje. El ser humano vive en el lenguaje. Por tanto, el lenguaje es esencial en la facilitación del Aprendizaje Significativo. Las palabras son signos lingüísticos y de ellas dependemos para enseñar cualquier cuerpo organizado de conocimientos en situación formal de enseñanza, que es la propuesta subyacente a la teoría del Aprendizaje Significativo. (Moreira, 2012, p.50)

Con respecto a la captación de significados, según Moreira:

(...) debemos considerar que, en un episodio de enseñanza y aprendizaje, el educador presenta a los alumnos los significados que son aceptados en el contexto de la materia de enseñanza y que ya domina. Presentar aquí no significa clase expositiva, ni pasividad por parte de los alumnos, los cuales deben «devolver» al docente los significados que están captando. La captación de significados implica diálogo, negociación de significados. El alumno tiene que externalizar los significados que está captando. (Moreira, 2012, p.20)

En cuanto al compartir significados, según Moreira:

(...) podemos considerar que en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto el profesor como el alumno buscan compartir significados, que son los aceptados en un cierto contexto. Al presentar los significados, el profesor usa el lenguaje como vehículo de comunicación y de negociación; al devolver los significados que está captando, el alumno usa el lenguaje también como vía de expresión del proceso de aprendizaje que está desarrollando. Incluso en disciplinas como la Física y la Química, la enseñanza y el aprendizaje dependen del lenguaje. (Moreira, 2003, p.8)

1.2.15. Estrategias para el Aprendizaje Significativo

Sobre a las estrategias para el Aprendizaje Significativo, Caira explica que:

(...) fue el aprovechamiento en el uso de recursos didácticos variados y de vanguardia, los que invitaron a la construcción de conocimientos, discusiones abiertas, productivas y su sociabilización colectiva, la participación voluntaria de los alumnos, en cualquier momento durante las sesiones y sin temor a equivocaciones al momento de su intervención, maximizando con ello la construcción de nuevos saberes, partiendo de los conocimientos previos. (Caira, 2014, p. 101)

En lo relativo al aprendizaje por descubrimiento, podemos considerar, parafraseando a Guilar, que destacamos tres implicaciones educativas, en este caso de la segunda fase del pensamiento pedagógico de Bruner.

El profesor debe guiar los procesos de enseñanza –aprendizaje adecuando su grado de ayuda al nivel de competencia que percibe del aprendiz y dando más responsabilidad y dominio de la tarea a medida que el aprendiz se apropia (aprende a dominar) el instrumento, concepto, habilidad o conocimiento. Esta noción debe mucho al concepto vygotskiano de “zona de desarrollo próximo” o ZDP, que propone que el aprendizaje de nuevas competencias y el desarrollo cognitivo de las personas se logra por la interacción con los otros, especialmente con aquellos más hábiles, convirtiéndose estos en modelos o mentores para el aprendiz. En otras palabras: las relaciones sociales son una importante fuente de estimulación para el aprendizaje. (Guilar, 2009, p. 238)

Mediante las narraciones construimos y compartimos significados para entender el mundo y buscar un sitio en él. Se deben utilizar relatos, historias, narraciones en clase. Podemos entender la ciencia, por ejemplo, como una historia de seres humanos que superan ideas recibidas para solucionar problemas “nuevos”.

1.3. Conceptos de Teoría Tecnológica (TT)

Veamos ahora la relación que existe entre las TIC y el Aprendizaje, dado que por las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) aplicadas a la educación en el aula, ahora contamos con el "aula virtual" (*virtual classroom*) que es uno de los conceptos que resume las posibilidades actuales de la Internet para la enseñanza en línea. Según Área y Adell:

(...) un "aula virtual" es un entorno de enseñanza/aprendizaje basado en un sistema de comunicación mediada por la computadora y funciona como un espacio simbólico en el que se produce la relación

entre los participantes del proceso de enseñanza-aprendizaje para interactuar entre sí y acceder a la información pertinente, en un proceso regulado, planificado y dirigido por el Docente Guía. (Área y Adell, 2009, p. 6).

1.3.1. Rol docente con el Aprendizaje Ubicuo

En cuanto al significado de Aprendizaje Ubicuo, Burbules (2004) reflexiona que el aumento del uso de dispositivos de comunicación de mano y portátiles, junto con las redes inalámbricas presentes por todos lados, significa que las oportunidades de aprendizaje estructuradas están convirtiéndose en un asunto de “en cualquier momento y en cualquier lugar”. Esta nueva realidad, conlleva un cambio del rol docente con el Aprendizaje Ubicuo, dado que ahora los docentes están más encaminados a la orientación, a la motivación, al diseño, selección y evaluación de los materiales o recursos educativos y del trabajo individual o grupal del alumnado, así como a la agilización de su aprendizaje.

1.3.2. Uso de las TIC en Educación

Ante el desarrollo tecnológico, la universidad no puede desconocer y desistir de emplear sus beneficios. Como organismo censor y cuestionador, la universidad nunca será una usuaria dogmática de las oportunidades que la técnica crea, pero es inaceptable desconocerla o renunciar a aprovecharla.

En cuanto a los recursos didácticos en educación superior, la Federación de Enseñanza de CC. OO de Andalucía (2009), explica que:

(...) las aplicaciones educativas de Internet más importantes son: Páginas web, Correo electrónico, Tutorías y clases a distancia, Búsqueda y selección de información para trabajos, Realización de trabajos en grupo a través de la web, Foros de profesorado, Ayuda para preparar las clases, Conocimiento de otras metodologías y los recursos de carácter didáctico. (Federación de Enseñanza de CC. OO de Andalucía, 2009, p. 6)

1.3.3. Dispositivos móviles

Con respecto a la definición de dispositivos móviles:

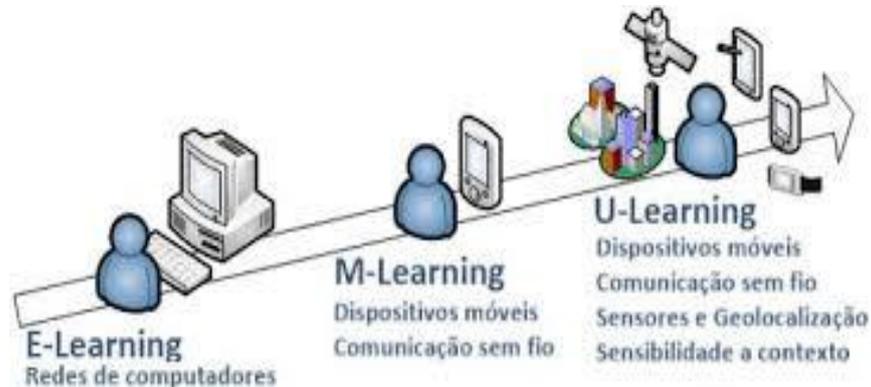
(...) la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO utiliza una definición amplia de los dispositivos móviles, en la que se reconoce, que: Son digitales, portátiles, controlados por lo general por una persona (y no por una institución), que es además su dueña, tienen acceso a Internet y capacidad multimedia, y pueden facilitar un gran número de tareas, especialmente las relacionadas con la comunicación. (UNESCO, 2013, p. 6)

1.3.4. Propuesta educativa con el Aprendizaje Ubicuo

La Figura 2 siguiente, muestra el Aprendizaje Ubicuo o U-Learning que se logra con el uso de las TIC a través de los dispositivos móviles de comunicación (Smartphones, tabletas, e-books) para conectarse por Internet y comunicarse con otros usuarios,

repositorios de información y bases de datos, para aprender en cualquier momento y lugar.

Figura 2. Aprendizaje Ubicuo o U-Learning



Fuente: Gomes, A. Department of Computer Science, Federal University of Pernambuco.
https://www.researchgate.net/institution/Federal_University_of_Pernambuco

En cuanto al concepto de Aprendizaje Ubicuo que es materia de nuestra investigación, una buena definición de Aprendizaje Ubicuo la tenemos de Beltrami (2018), quien define al Aprendizaje Ubicuo como aquel que está apoyado en las TIC y que se puede llevar a cabo en cualquier momento y lugar, lo cual implica que el usuario adquiere una libertad en la forma de aprender, eligiendo sus tiempos y la independencia del lugar.

Podemos hablar pues de una propuesta educativa mediante el Aprendizaje Ubicuo, por cuanto, según Fidalgo (2013, p.1): “La formación ubicua integra el aprendizaje y la tecnología ubicua dentro de una estrategia formativa y uno de sus frutos más conocidos es el m-learning (utilización de dispositivos móviles para el aprendizaje)”. A partir de esta posibilidad, según Burbules (2014) y Beltrami (2018), el usuario dispone ahora de una libertad impensada en la forma de aprender, eligiendo sus tiempos, la independencia del lugar, y realizar su aprendizaje empleando los distintos medios y conexiones disponibles.

Resumiendo, tenemos pues que, en un ambiente de Aprendizaje Ubicuo, la portabilidad de los equipos de comunicación inalámbricos móviles (ej. Smartphones, tabletas, e-books, etc.), su capacidad de almacenamiento y la conectividad estable, permiten que se pueda aprender en todo momento y lugar: durante el viaje, el tiempo de espera en colas o salas de espera, mientras se espera que el tráfico fluya, etc.

Algunos ejemplos de la aplicación del Aprendizaje Ubicuo por parte de los

alumnos son los siguientes: al momento de dar la clase, el docente les solicita el uso de su celular para verificar si algún nombre “difícil” de escribir está escrito correctamente o no, hallar un dato preciso, etc. Veamos algunos ejemplos: el docente pregunta a los alumnos que hallen el año o periodo en que fue establecida alguna relación por científicos como Kirchhoff, Van de Graff, etc. (ej. ¿Cuándo fueron establecidas las reglas de Kirchhoff?), o recordar algún valor importante (ej. ¿Cuál es el valor de la constante dieléctrica del aire?).

1.3.5. Competencia digital

En cuanto al desarrollo de competencias en Educación Superior - Definición de la Competencia digital, Coll nos hace conocer la interesante definición del Parlamento Europeo acerca de la competencia digital:

La competencia digital entraña el uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información (TSI) para el trabajo, el ocio y la comunicación. Se sustenta en las competencias básicas en materia de TIC: el uso de ordenadores para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y comunicarse y participar en redes de colaboración a través de Internet. (Coll, 2009, p. 13)

En cuanto a los conocimientos requeridos para adquirir la competencia digital, Coll nos detalla:

(...) la competencia digital exige un buen entendimiento y amplios conocimientos referentes al entorno, al empleo y las oportunidades de las TSI [Tecnologías de la Sociedad de la Información] en situaciones cotidianas de la vida privada, social y profesional. Esto conlleva el entendimiento de las principales aplicaciones informáticas, como los sistemas de proceso de textos, hojas de cálculo, bases de datos, acopio y despacho de la información, y al entendimiento de las oportunidades y riesgos potenciales que ofrecen Internet y los enlaces por medios electrónicos (correo electrónico o herramientas de red) para la vida profesional, el pasatiempo, el compartir de la información y las redes de cooperación, de aprendizaje y de exploración. De la misma manera, las personas deben entender las posibilidades que las TSI ofrecen como herramientas de soporte a la creatividad y al perfeccionamiento y mantenerse al corriente de las cuestiones relacionadas con el aprovechamiento y la fiabilidad de los conocimientos disponibles y de los principios legales y éticos por los que debe regirse el uso interactivo de las TSI. (Coll, 2009, p. 14)

En cuanto a las capacidades y actitudes asociados a la competencia digital, Coll nos explica:

(...) las capacidades necesarias incluyen: la posibilidad de indagar, conseguir y presentar información, así como de utilizarla de forma crítica y sistemática, evaluando su conveniencia y diferenciando entre información verdadera y realizable, pero reconociendo al mismo tiempo los vínculos. Las personas no solo deben ser capaces de emplear herramientas para obtener, exhibir y entender enunciados complejos y poseer la destreza necesaria para acceder a servicios basados en

Internet, buscarlos y utilizarlos, sino de igual forma deben estar al tanto de cómo manejar las TSI en soporte del análisis crítico, la creatividad y el perfeccionamiento. La utilización de las TSI requiere un proceder analítico y reflexivo con relación a la indagación utilizable y un empleo juicioso de los medios interactivos; esta capacidad se sustenta asimismo en el beneficio de integrar comunidades y redes con fines culturales, sociales o profesionales. (Coll, 2009, p.14)

1.3.6. Algunos problemas de las TIC en la educación y el Aprendizaje Ubicuo

Con respecto al análisis de evidencias acerca de la aplicación de las TIC y el Aprendizaje Ubicuo al proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente las repercusiones, consecuencias, y relación con las problemáticas implicadas, han surgido ciertos comentarios que alertan acerca de algunos efectos nocivos surgidos con el uso de las TIC, tales como los descritos por Bermello (2016), acerca de que el uso de la tecnología impacta fuertemente a los jóvenes que crecieron inmersos en esta.

Vemos también que han sido identificados algunos problemas vinculados al Aprendizaje Ubicuo, como son los siguientes: se aprecia una diferencia entre la teoría (el “debe ser”) con respecto a la práctica (el “es”) del Aprendizaje Ubicuo. La teoría indica que, si un alumno cuenta con un equipo de comunicación inalámbrico móvil, en una zona donde hay conectividad a Internet por wifi, es posible utilizar dicho dispositivo en cualquier momento y lugar para estudiar y hacer sus tareas de la universidad., pero existen diferencias entre ellas. Con una laptop se pueden abrir varias ventanas o varios documentos a la misma vez para “copiar y pegar”, es más fácil leer un documento extenso por el tamaño de la letra, se puede imprimir, seleccionar los textos y formatos de página para poner el mismo tipo de letra y tamaño, no hay limitaciones para guardar archivos en folders, etc.

Con respecto a las TIC en la educación, Trahtemberg (citado por Laura y Bolívar) señala que:

Las TIC y la computadora con acceso a Internet han venido para quedarse. (...) Para que se convierta en un soporte educacional efectivo se requerirán complejos procesos de innovación en cada uno de los aspectos de la escolaridad, el currículo, la pedagogía, la evaluación, la administración, la organización y el desarrollo profesional de profesores, directores y comunidad educativa en general. (Laura y Bolívar, 2009, p.6)

Según Laura y Bolívar, las principales barreras que surgieron al implementar programas TIC, como el OLPC (One Laptop Per Child), fueron:

Falta de confianza y ansiedad frente a la computación, pues muchos profesores se mostraron temerosos y ansiosos frente a la computación y temían quedar en evidencia frente a sus alumnos. Esto les generaba una falta de confianza originándoles una fobia hacia los computadores. Los docentes carecían de competencia tecnológica, pues no sabían cómo usar la portátil. Los docentes

tenían temor a que los equipos no funcionen cuando estén dando clase, y no tengan soporte técnico cuando surgen problemas y su consecuente efecto negativo en el éxito de la clase. Los profesores tenían miedo de malograr los equipos, paralizándolos en conducir el proceso de enseñanza-aprendizaje al no estar a la cabeza de la experiencia. (Laura y Bolívar, 2009, p. 17)

1.3.7. Errores y el quehacer humano

Según Riveros y Mendoza, citando a Sánchez (2001):

(...) las escuelas de este siglo deben preparar a las nuevas generaciones para el cambio y la innovación; por tanto, las aulas requieren una dinámica más fluida hacia la innovación, instruirlos para afrontar el error. Se tiene que preparar a los estudiantes que los errores son parte del quehacer humano. (Riveros y Mendoza, 2005, p. 320)

Por otro lado: “Se registra una explosión de la información, su diversificación y su rápida obsolescencia originan otro cambio paradigmático de la cultura global, en educación hoy se transita hacia el currículo o educación globales (Riveros y Mendoza, 2005, p. 320)”.

Con respecto a la integración de las TIC en las aulas, Laura y Bolívar señalan que:

(...) el éxito de integrar las TIC en las aulas depende de un docente bien capacitado, entrenado en el manejo de hardware y software, con tiempo para planear y diseñar actividades pedagógicas consistentes con el uso de recursos TIC y tiempo para trabajar en conjunto con otros profesores. (Laura y Bolívar, 2009, p.10)

1.3.8. Aprender a aprender de manera autónoma

Por su lado, Riveros y Mendoza, afirman acerca del rol del docente:

(...) en la sociedad de la información, el docente no es un instructor ni un transmisor; sino un investigador, un mediador, un estimulador, un innovador, facilitador, y un organizador. Hoy en día el papel del docente no se circunscribe a enseñar (explicar-examinar) unos conocimientos que tendrán una vigencia limitada, sino a ayudar a los alumnos a aprender a aprender de manera autónoma. Por ello, el educador debe poseer una cultura informática, cultura digital o cultura medial, para entender su mundo plenamente y el de los aprendices. (Riveros y Mendoza, 2005, p. 325)

1.3.9. Barreras para integrar las TIC en el aula

Según Balarín (2013), surge que:

(...) la falta de destrezas TIC de los profesores es la principal barrera para la integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por cuanto no se puede utilizar y enseñar lo que se desconoce o se conoce mal. Asimismo, los mismos profesores no estaban convencidos de la utilidad de usar TIC en sus prácticas pedagógicas. Ahora reflexionamos que proyectos TIC, como el OLPC, exigía un perfil de profesor docente con competencias tecnológicas, mejorar la conectividad a Internet y a la red local, e implementar soporte técnico y pedagógico en las escuelas y localidades. (Balarín, 2013, p.32)

1.4. Conceptos de Teoría de Investigación-Acción (TIA)

El objetivo fundamental de la Investigación - acción consiste en una acción transformadora de la práctica educativa para transformarla y mejorarla, y no tan solo generar conocimientos. Los investigadores no nos limitaremos a observar, sino que intervendremos para modificar la preparación de los estudiantes, mejorándola para lograr un Aprendizaje Significativo. Los datos obtenidos durante la investigación se triangularon, como técnica para el tratamiento de datos, para contrastar la información desde distintas perspectivas y evitar sesgos.

Como McKernan (1999) señala acerca de la Investigación Acción (IA), es una manera de indagación introspectiva colectiva emprendida por participantes en situaciones sociales que tienen la finalidad de optimizar la coherencia y la equidad de sus prácticas sociales o educativas, así como el discernimiento de esas prácticas y de las situaciones en que éstas tienen lugar.

Para esta investigación sobre el Aprendizaje Ubicuo, los investigadores trabajaron con los estudiantes del aula de clase, y obtuvieron información sobre el número de estudiantes que usan dispositivos de comunicación móviles para su estudio y qué material didáctico se necesita estructurar para poder usar dichos dispositivos. La investigación tuvo como agentes al docente y los discentes del curso de Física II de la FIIS-UNI. El coautor tuvo el rol de Par Observador en la observación crítica y registro visual (fotos, filmación) y conversaciones (grabaciones de audio), durante el desarrollo de la experiencia. Los aportes a la enseñanza mediante la implementación del Aprendizaje Ubicuo, se lograron con la adecuación de los métodos de enseñanza para este nuevo contexto, mediante la elaboración del material didáctico para su acceso por teléfonos móviles, entre otras medidas innovadoras.

Con respecto a observaciones concretas de la relación entre la investigación-acción pedagógica y la generación de saber pedagógico, según Restrepo:

(...) el docente va elaborando, a partir de la introspección en la acción cotidiana, su conocer académico. Una nueva relación ética entre maestro y estudiante emana de la puesta en movimiento de la investigación-acción. Más que juez de todo, el maestro se convierte en un indagador y hace de sus estudiantes verdaderos copartícipes en la exploración de un saber pedagógico que haga más efectiva su práctica y armonice sus relaciones con ellos. La crítica de pares profesionales, es decir, de otros maestros investigadores, y la autocrítica de la práctica pedagógica, han otorgado un perfeccionamiento profesional que ha llevado a procesos liberadores de los maestros investigadores. Dejar actuar la vacilación acerca de la eficacia y conveniencia de la práctica y explorar sistemáticamente opciones que superen con éxito la desconfianza y los procesos de conocimiento

que la ocasionan, permite emerger de prácticas fosilizadas, de rutinas repetidas mecánicamente, y emancipa a los maestros investigadores de ideas estáticas. (Restrepo, 2004, p. 54)

La revisión de los varios e interesantes artículos científicos sobre los Conceptos de la Teoría Pedagógica Cognitiva, los Conceptos de la Teoría Tecnológica, y los Conceptos de la Teoría de Investigación-Acción, llevándonos de lo más general a lo más específico, nos ha permitido profundizar en el tema de investigación para lograr una mejor comprensión de las implicancias y aportes que este punto tiene para lograr una comprensión más sólida de la conveniencia y pertinencia de la implementación del Aprendizaje Ubicuo para lograr el Aprendizaje Significativo en los alumnos de Física II de la FIIS-UNI, y reducir el número de alumnos que reprueban el curso cada semestre.

1.5. Reflexión sobre la práctica del docente

Las clases que dictó el profesor Joaquín Salcedo son sobre física básica, que es una asignatura de ciencias naturales. Los estudiantes de la FIIS-UNI llevan en el tercer ciclo la asignatura de Física I y en cuarto ciclo la asignatura de Física II. Física I comprende los cursos de mecánica clásica, sonido y calor. Física II abarca los cursos de electricidad y magnetismo y ondas electromagnéticas. Ambos cursos requieren de conocimientos de álgebra, trigonometría, geometría, álgebra lineal, cálculo diferencial y cálculo integral.

Antes del año 2000, la práctica docente del profesor Joaquín era “enseñar como le enseñaron a él”. Luego estudió una maestría en la Universidad Nacional de Educación-UNE y esto hizo que cambiase su actitud hacia los estudiantes y que cambiase su modo de impartir las clases. Desde entonces, se ocupa de buscar intervenciones de sus alumnos, se acerca a sus asientos, les deja tareas, etc.

Una de las ideas que empezó a aplicar con buenos resultados fue el “Aprendizaje por descubrimiento”- APD (Bruner), aunque el tiempo limitado para clases y la ausencia de materiales impidieron desarrollar plenamente el APD.

Otro aspecto que mejoró, fue el de las evaluaciones, en ellas ya no solo se basa en la resolución de ejercicios, sino que además va más allá, saliendo de contenidos exclusivos del curso para apreciar también la formación humanística de los jóvenes.

Otra herramienta didáctica que trató de aplicar fue la de los mapas conceptuales, pero sin buena aceptación de los estudiantes.

A raíz de los estudios de la Maestría en Educación en la Universidad Antonio Ruiz de Montoya - UARM (2018-2019) y con la implementación del proyecto de

investigación sobre el Aprendizaje Ubicuo (2019) los cambios fueron: buscar los conocimientos previos de los estudiantes para, a partir de ahí, ayudar a conseguir o afianzar los nuevos conocimientos, buscando que el aprendizaje sea significativo. También se buscó reforzar los nuevos conocimientos para reducir el olvido. Ambos aspectos fueron considerados en gran medida con los VitaMemos (VM), término creado por el investigador Fernández, colega de este trabajo de investigación sobre el Aprendizaje Ubicuo, que en esencia se logra con el uso de Formularios de Google, aplicado para generar conocimientos previos y reforzar los conocimientos adquiridos en clase. También se siguió intentando aplicar el aprendizaje por descubrimiento de Bruner, pese a las limitaciones de material.

En esta última etapa, el profesor Joaquín reforzó su conocimiento de las TIC que aplica para comunicarse mejor con los estudiantes, mejorando así su proceso de enseñanza-aprendizaje.

Nota: En el nuevo contexto educativo a partir de 2020, generado por la pandemia del Coronavirus, la cuarentena y el aislamiento social, que se caracteriza por tener que dar las clases virtuales, han surgido algunas desventajas para la enseñanza, tales como: no se puede ver el comportamiento del estudiante; la pizarra acrílica no se puede usar por la poca visibilidad de dicha pizarra y porque las fotos tomadas no salían muy claras. Gracias a la iniciativa de un estudiante, el profesor Joaquín está usando ahora una pizarra virtual (pizarra-e) (IDroo) que goza de buena aceptación e incluso permite interactuar con todos los estudiantes. Como no se pudo usar gráficos en el IDroo gratuito, el profesor Joaquín se ayuda del Jamboard y usa software de video-conferencia como Zoom y Meet.

CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO

El propósito de ese marco metodológico es brindar información acerca de los instrumentos empleados, dimensiones, categorías y procesos de validación de los diversos instrumentos.

2.1. Conocimientos previos

Para la construcción de la propuesta de esta investigación tomamos en cuenta los conocimientos recibidos durante nuestra Maestría en Educación, como el concepto del Aprendizaje Significativo, el olvido u obliteración, el U-Learning o Aprendizaje Ubicuo, los Formularios de Google, etc. Con estos conocimientos desarrollamos la innovadora herramienta pedagógica denominada VitaMemo, con la cual se pudo mejorar la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del aula donde aplicamos la herramienta.

Como lo señala Cordero, acerca del uso combinado de ecosistemas:

(...) el marco metodológico de la investigación se muestra exploratoria describiendo cómo con el uso combinado ecosistema de medios digitales como el WhatsApp, Google Forms y Kahoot, se ha logrado implementar una estrategia de Aprendizaje Ubicuo logrando que los estudiantes mejoren la comprensión de conceptos, el manejo procedimental, y logren un Aprendizaje Significativo del curso. (Cordero, 2021, p. 2)

2.2. Tipo de Investigación Mixta y Nivel de Investigación Exploratorio

Una síntesis preliminar de la metodología que hemos empleado, a modo descriptivo de nuestra investigación, consistió en la exploración inicial acerca de cómo usan los estudiantes sus dispositivos móviles de comunicación y cuánto los emplean para estudiar; la segunda etapa fue incentivar a todos los estudiantes del Grupo de Aplicación en el uso de dichos aparatos para el estudio mediante la metodología didáctica del Aprendizaje Ubicuo. Se usaron encuestas, Diario Reflexivo del Docente Guía y el Cuaderno de Campo del Par Observador para recoger información de la experiencia, analizarla, y triangular los datos obtenidos y con ello corroborar el resultado de nuestros hallazgos.

Esta investigación se ubica dentro del marco del paradigma socio-crítico, donde

el resultado de la investigación nos permitió ampliar el conocimiento de la realidad de la enseñanza-aprendizaje en un aula universitaria, para transformar la práctica pedagógica, brindando una propuesta de mejora. El diseño es de metodología mixta, con empleo de instrumentos cualitativos y cuantitativos en el mismo estudio. El método es de investigación - acción, por cuanto el objetivo fundamental consiste en una acción transformadora de la práctica educativa para mejorarla y no tan solo generar conocimientos.

El docente puede salir y entrar a la realidad observada con la finalidad de transformarla y mejorarla. Los datos obtenidos durante la investigación se triangularon como técnica para el tratamiento de datos para contrastar la información desde distintas perspectivas y para evitar sesgos. No nos limitamos a observar, sino que intervenimos para modificar la preparación de los estudiantes, mejorándola, para lograr su Aprendizaje Significativo.

Esta investigación nos permitió abordar los objetivos del estudio, tales como: implementar estrategias de Aprendizaje Ubicuo (U-Learning), posibilitar a los estudiantes de Física II de la FIIS-UNI mejorar la comprensión de conceptos, manejo procedimental y Aprendizaje Significativo del curso; así también, permitió al Docente Guía mejorar su práctica pedagógica.

Para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más fructífero, es muy importante que los estudiantes repasen para reforzar lo tratado en la clase previa, para reforzar los conocimientos adquiridos y estar mejor enfocados para entender la clase que viene (ej.: conocimientos previos, subsunsores o ideas-ancla, mejor andamiaje, etc.).

Este proyecto de investigación que versa sobre el uso combinado del Smartphones, WhatsApp, Google Forms y Kahoot para implementar el Aprendizaje Ubicuo (U-Learning) en los estudiantes de Física II de la FIIS-UNI, está en plena sintonía con los conceptos mencionados en los objetivos del presente estudio mencionados en el párrafo anterior.

Mediante este trabajo observamos los efectos positivos de una intervención específica: el uso combinado del Smartphones, WhatsApp, Google Forms y Kahoot, para implementar Aprendizaje Ubicuo (U-Learning) en una Universidad Pública de Lima. Como investigadores tuvimos un papel activo dado que nuestra intervención fue a través de una propuesta pedagógica para alimentar o nutrir con un constructo a los estudiantes del grupo de aplicación con rica información didáctica de Física II.

El constructo denominado “*VitaMemo*”, está preparado usando formato de

Google Forms que el investigador docente transmite semanalmente por Internet mediante el aplicativo WhatsApp para que los estudiantes empleen sus teléfonos inteligentes para recibir y revisar esta información (en cualquier momento y lugar), analizarla, aprehenderla y con ello adquirir los conocimientos previos, generando subsunores o ideas-ancla para mejorar el andamiaje de conocimientos que les permitirá estar mejor preparados para captar los nuevos conocimientos de la siguiente clase y lograr con ello aprendizajes más significativos.

De esta manera, los investigadores aplicamos periódicamente, como parte de nuestra investigación, una herramienta pedagógica con rico contenido didáctico de Física II, para evaluar la eficacia del Aprendizaje Ubicuo en los estudiantes de la sección del docente Salcedo (grupo de aplicación).

2.3. Grupo de aplicación y muestra del estudio

El grupo de aplicación es una sección de estudiantes de Física II, a quienes reforzamos nutriéndolos con información didáctica en contexto de Aprendizaje Ubicuo. Las otras tres secciones NO recibieron ninguna información adicional a la impartida regularmente en clase. Al finalizar la experiencia, los investigadores compararon las notas promedio de los estudiantes de las cuatro secciones.

La muestra del estudio es una muestra intencional no probabilística y está conformada por los 40 estudiantes del grupo de aplicación que estamos estudiando, que son los estudiantes de Física II del aula del investigador Salcedo. Sus características relevantes son las siguientes:

Los sujetos que forman parte de este estudio son los estudiantes y el Docente Guía de una sección del ciclo 2019-2 del curso de Física II de la FIIS-UNI, sección que se usó como grupo de aplicación. La sección cuenta con 40 estudiantes inscritos. Según Linares (2003) la muestra más pequeña debe ser de 30 personas para cualquier categoría.

- a. Edad de los estudiantes: fluctúan entre 18 a 25 años de edad
- b. Sexo: de los 40 estudiantes, 34 son varones y 6 son mujeres.
- c. Educación: secundaria completa y superior (en curso). La mayoría tiene una sólida habilidad en matemáticas producto de su preparación preuniversitaria.
- d. Estatus económico: clase media y media-baja.
- e. Frecuencia de la aplicación de la encuesta: dos veces, una de entrada y otra de salida.
- f. Tratamiento de la información: la información fue procesada y resumida en tablas y gráficos.

2.4. Instrumentos

Los instrumentos de recolección de información constituyen los medios que emplea el investigador para recoger la información necesaria para responder el objeto de su estudio. Responde a la pregunta ¿con qué? Podemos decir que estos son el conjunto de medios o modos de presentación de los datos. En nuestra investigación, los instrumentos que usamos son el cuestionario con preguntas abiertas, cerradas y mixtas; y las hojas de observación (el cuaderno de campo del Par Observador y el diario del Docente Guía), que nos permitieron efectuar una triangulación para contrastar la data de la encuesta y la información recogida, para confirmar la validez de los hallazgos y las propuestas de mejora.

2.4.1. Tipo de instrumento: Encuesta con cuestionario de percepciones

a. Estructura:

Para elaborar el instrumento, hemos identificado las preguntas, las hemos enunciado con claridad y precisión, describiendo las condiciones de aplicación, preparado instrucciones objetivas y pertinentes, entre otras acciones.

La encuesta es una interrogación escrita que nos permitió recoger información sobre el conocimiento (qué y cuánto) y el punto de vista de las personas. El instrumento que usamos es un cuestionario con preguntas semi-estructuradas, la mayoría son cerradas y otras abiertas.

En cuanto a tres ventajas de las encuestas, tenemos:

Precisión: la información reunida es bastante precisa, normalmente dentro de un porcentaje de margen de error del 5 por ciento; clasificación: la información se puede clasificar por área geográfica, segmento de mercado, institución, etc.; conclusiones valiosas: las encuestas pueden concentrarse en datos y relaciones específicas para producir conclusiones valiosas que los gerentes y el departamento de mercadeo pueden utilizar para definir mejor las estrategias de mercadeo de la institución. (Linares, 2003, p. 327)

Las preguntas de los cuestionarios se han redactado mediante varios formatos, según lo sugerido por un académico experto:

Pregunta de opción única (sí o no); Pregunta de opción múltiple con una sola respuesta (ofrece varias opciones de respuesta de las cuales el entrevistado debe elegir sólo una); Pregunta de opción múltiple con más de una respuesta (este tipo de pregunta ofrece varias opciones al entrevistado y permite más de una respuesta); Pregunta de rangos (esta pregunta pide al entrevistado que ordene o califique por rango de varias opciones); Pregunta de listado (es una pregunta abierta en la cual se le pide al

entrevistado que presente un número mínimo de respuestas en sus propias palabras. Por ejemplo, "Mencione" algo. Nota: Al hacer la tabulación los analistas agruparan este tipo de respuestas por similitudes.); y Pregunta abierta (que "Describa" algo). (Linares, 2003, p.332)

Se construyó el cuestionario tomando como referencia cuestionarios procedentes de tres fuentes confiables obtenidas de fuentes formales de información académica.

Las preguntas del cuestionario de la encuesta cumplieron con ciertos requerimientos:

Serán claras y comprensibles para quien responde; iniciaremos con preguntas fáciles de contestar; tendremos cuidado de no inducir las respuestas; el lenguaje que usaremos será apropiado para las características de quien responde (estudiantes de Física II FIIS-UNI); elaboraremos una presentación donde explicaremos los propósitos del cuestionario; garantizar la confiabilidad y agradecer al que responde. (Gómez, 2006, pp.128-131)

Los cuestionarios que hemos elaborado brindaron información cualitativa y cuantitativa, que se compararon entre ellas y se triangularon con información complementaria obtenida del Cuaderno de Campo del Par Observador y del diario del Docente Guía.

Para el diseño del instrumento (cuestionario), hemos seguido los siguientes pasos:

Definir el alcance de la información requerida, determinar el orden de las preguntas, y decidir qué tipo de formatos de pregunta obtendrán la información que necesitamos. Las preguntas se han ordenado de manera que al responder a una pregunta no se influya o sesgue una pregunta posterior. (Linares, 2003, p.330).

Definición de la dimensión aprendizaje:

El aprendizaje es el proceso o conjunto de procesos a través del cual o de los cuales, se adquieren o se modifican ideas, habilidades, destrezas, conductas o valores, como resultado o con el concurso del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento o la observación. (Zapata-Ros, 2015).

Definición de la dimensión enseñanza:

La enseñanza es la acción y efecto de instruir, adoctrinar y amaestrar con reglas o preceptos. Se trata del sistema y método de dar instrucción, formado por el conjunto de conocimientos, principios e ideas que se enseñan a alguien. Implica la interacción de tres elementos: el profesor, docente o maestro; el alumno o estudiante; y el objeto de conocimiento. (Hernández, 2012, p.1)

Tabla 1. Dimensiones e indicadores

DIMENSIONES	INDICADORES DE LA ENCUESTA
1 Aprendizaje: Aprehensión de conceptos	1. % de estudiantes que han mejorado su aprehensión de conceptos. 1.1. % de estudiantes que adquieren Aprendizaje Significativo 1.2. % de estudiantes que adquieren aprendizaje con sentido 1.3. % de estudiantes que tienen recursos tecnológicos disponibles para el Aprendizaje Ubicuo.
2 Aprendizaje: Aplicación de conceptos	2. % de estudiantes que han mejorado la aplicación de conceptos. 2.1. % de estudiantes que entienden y hallan Campos eléctricos 2.2. % de estudiantes que entienden y calculan Campo magnético 2.3. % de estudiantes que dominan Reglas de Kirchoff, 2.5. % de estudiantes que conocen y aplican las Leyes de Gauss, 2.6. % de estudiantes que conocen y aplican la Ley de Faraday, 2.7. % de estudiantes conocen y aplican la Ley de Ampere, 2.8. % de estudiantes que conocen y aplican las Leyes de Maxwell 2.9. % de estudiantes que comprenden las Ondas electromagnéticas
3 Aprendizaje: Autopercepción frente al aprendizaje	3. % de estudiantes que han mejorado su autopercepción frente al aprendizaje 3.1. % de estudiantes que aplican comprensión lectora, 3.2. % de estudiantes que muestran destreza en Comunicación escrita, 3.3. % de estudiantes que adquieren Aprendizaje autónomamente 3.4. % de estudiantes que usan herramientas Web 2.0
4 Enseñanza: Estrategias de la enseñanza: Motivación, reflexionar sobre la trascendencia, explicar aplicaciones.	4. % de estudiantes que han mejorado con las estrategias de enseñanza. 4.1. % de estudiantes a los que la motivación recibida ha despertado interés por sus tareas. 4.2. % de estudiantes que han reflexionado sobre la trascendencia de estudiar. 4.3. % de estudiantes a los que se les ha explicado las aplicaciones del curso 4.4. % de estudiantes que se están comprometiendo más con su aprendizaje.
5 Enseñanza: Incentivar la Indagación o búsqueda de información	5. % de estudiantes que están más incentivados en la indagación o búsqueda de información. 5.1. % de estudiantes que están más interesados en trabajar colaborativamente. 5.2. % de estudiantes que están más motivados en realizar observaciones, examinar libros, sitios web, plantearse preguntas, etc. 5.3. % de estudiantes que planifican más sus investigaciones.

	5.4. % de estudiantes que socializan más los resultados con el Docente Guía y compañeros de clase.
6 Enseñanza: Evaluación Formativa de la Enseñanza	<p>6. % de estudiantes que manifiesta que ahora la evaluación de la enseñanza es más formativa</p> <p>6.1. % estudiantes que indican que el docente ahora brinda a los estudiantes más retroalimentación o feedback con juicio crítico</p> <p>6.2. % de estudiantes que manifiestan que la retroalimentación del Docente Guía se brinda en un ambiente adecuado que permite un diálogo distendido y fluido, sin interrupciones.</p> <p>6.3. % de estudiantes que manifiesta, que, en el feedback, el docente brinda información con claridad y transparencia, para que sea entendido a plenitud por los estudiantes.</p> <p>6.4. % de estudiantes que manifiesta que se ha facilitado el dialogo entre el profesor y los estudiantes.</p>

Fuente: elaboración propia.

- b. Propósito: El cuestionario es uno de los instrumentos más utilizados para recolectar los datos y está definido como un conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios, con el propósito de alcanzar los objetivos de la investigación. El conjunto de preguntas es respecto a una o más variables a medir, consistiendo en un plan formal para conseguir información de la unidad de análisis objeto de estudio y del problema de investigación. Asimismo, el cuestionario nos permite estandarizar el proceso de recopilación de datos.
- c. Validación: Para la validación del instrumento encuesta, se escogieron tres jueces expertos, identificados con la siguiente información:

Juez 1: Jorge Del Rio Silva

- DNI:06641528
- Máster en Responsabilidad Social Corporativa, Contabilidad y Auditoría Social,
- Universidad de Barcelona, España, 2013.
- Profesor CENTRUM Graduate Business School Pontificia Universidad Católica del Perú
- Dirección: Calle José María de la Jara y Urueta Nro. 598, Dpto. 202, Urb Las Magnolias, Surco
- Celular: (51) 993-763-156; Tel: (511) 372-7131
- E-mail: jorgejdelrio@gmail.com / jdelrio@pucp.edu.pe /

jdelrio@iptig.org / jdelrio@innovarural.org

Juez 2: José Luis Alfonso Fernández Monteverde

- DNI 09992659
- Magister en Administración de Negocios, Máster en Dirección Estratégica de Marketing Internacional
- Coach de la Marina de Guerra del Perú y del Centro Naval y Conferencista - UPC
- Dirección: Los Eucaliptos N° 291 Dpto. 501, San Isidro
- Celular: (51) 997-351-513
- E-mail: jlfernandez21@gmail.com / tecnologia.factor.humano@gmail.com

Juez 3: Srta. Mg. María Alejandra Torres

- Coordinadora del Programa de Titulación
- Profesora a tiempo completo
- Universidad Antonio Ruiz de Montoya
- E-mail: maria.torres@uarm.pe

Con respecto al desarrollo del proceso de validación, tenemos los siguientes datos:

- **Juez 1: El Mg. Jorge Del Rio Silva** recibió la carta con los documentos el 11-09-2019 y respondió el 16-09-2019. El juez validó el instrumento con varias observaciones de mejora.
- **Juez 2: El Mg José Luis Alfonso Fernández Monteverde** recibió la carta con los documentos el 11-09-2019 y respondió el 19-09-2019. El juez validó el instrumento con algunas observaciones de mejora.
- **Juez 3: La Mg. María Alejandra Torres** recibió la carta con los documentos el 18-09-2019. El juez validó el instrumento con varias observaciones de mejora.

Tras la validación de los instrumentos por los jueces expertos, la construcción del instrumento encuesta terminó de ser afinado por nuestro asesor Mg. Alier Ortiz y la docente del curso de TESIS II Mg. Consuelo Cossio el 07-09-2019.

2.4.2. Tipo de instrumento aplicado: Cuestionario de recursos tecnológicos

- a. Estructura: Las preguntas buscan recopilar el tipo de medios electrónicos

móviles de comunicación que usan los estudiantes de Física II, de la FIIS-UNI para su aprendizaje, y sus estrategias de empleo para el autoaprendizaje mediante el Aprendizaje Ubicuo.

- b. Propósito: El cuestionario de recursos tecnológicos está elaborado para indagar, entre otros datos, los recursos tecnológicos que los estudiantes tienen disponibles para el Aprendizaje Ubicuo.
- c. Validación: La construcción del instrumento encuesta de recursos tecnológicos termino de ser afinado tras una reunión con nuestro asesor Mg. Alier Ortiz y la docente del curso de TESIS II Mg. Consuelo Cossío el 07-09-2019.

2.4.3. Tipo de instrumento aplicado: Cuaderno de Campo del Par Observador

- a. Estructura: El cuaderno tiene la siguiente estructura: datos generales (nombre de la universidad, nombre del docente, fecha de la observación, nombre de la clase observada), número de los estudiantes, horario de la observación de la clase. La guía estuvo organizada por categorías y subcategorías e indicadores. El registro de guía de observación del par docente se realizó durante las sesiones de aplicación de la experiencia.

El cuaderno tiene una lista de cotejo para facilitar la rápida identificación de las categorías y las unidades de análisis durante la sesión de enseñanza. Estos son los ítems sobre los cuales el Par Observador registró una narrativa de lo que está observando durante la dinámica de la clase, esta narrativa se completa ni bien termina la clase, para disminuir la obliteración u olvido:

Tabla 2. Ítems de observación del Par Observador

1. Aprendizaje: Aprehensión de conceptos []
 - 1.1. Los estudiantes adquieren Aprendizaje Significativo []
 - 1.2. Los estudiantes adquieren aprendizaje con sentido []
 - 1.3. Recursos tecnológicos disponibles para el Aprendizaje Ubicuo. []
2. Aprendizaje: Aplicación de conceptos []
 - 2.1. Los estudiantes entienden y hallan Campos eléctricos []
 - 2.2. Los estudiantes entienden y calculan Campo magnético []
 - 2.3. Los estudiantes dominan Reglas de Kirchhoff, []
 - 2.5. Los estudiantes conocen y aplican las Leyes de Gauss, []
 - 2.6. Los estudiantes conocen y aplican Ley de Faraday, []
 - 2.7. Los estudiantes conocen y aplican Ley de Ampere, []
 - 2.8. Los estudiantes conocen y aplican Leyes de Maxwell []
 - 2.9. Los estudiantes comprenden las Ondas electromagnéticas []
3. Aprendizaje: Autopercepción frente al aprendizaje []
 - 3.1. Los estudiantes aplican Comprensión lectora, []
 - 3.2. Los estudiantes muestran Comunicación escrita, []
 - 3.3. Los estudiantes adquieren Aprendizaje autónomo []
 - 3.4. Los estudiantes usan herramientas Web 2.0 []
4. Enseñanza: Estrategias de la enseñanza: Motivación, reflexionar sobre la trascendencia, explicar aplicaciones. []
 - 4.1. La motivación ha despertado en el alumno interés por la tarea. []
 - 4.2. Los estudiantes han reflexionado sobre la trascendencia de estudiar. []
 - 4.3. Se les ha explicado a los estudiantes las aplicaciones del curso []
 - 4.4. El alumno se esta comprometiendo con su aprendizaje. []
5. Enseñanza: Incentivar la Indagación o búsqueda de información []
 - 5.1. Los estudiantes están interesados en trabajar colaborativamente. []
 - 5.2. Los estudiantes están motivados en realizar observaciones, examinar libros, sitios web, plantearse preguntas, etc. []
 - 5.3. Los estudiantes planifican sus investigaciones. []
 - 5.4. Los estudiantes socializan []
6. Enseñanza: Evaluación Formativa de la enseñanza []
 - 6.1. El docente brinda a los estudiantes retroalimentación feedback con juicio crítico []
 - 6.2. La retroalimentación se brinda en un ambiente adecuado que permita el diálogo distendido y fluido, sin interrupciones. []
 - 6.3. En el feedback el docente brinda información con claridad, transparencia, para que sea entendida a plenitud por parte de los estudiantes. []

Fuente: elaboración propia.

En la narrativa, el Par Observador registró información para entender qué está pasando con los estudiantes y con el docente durante la clase, cómo va funcionando

la herramienta pedagógica VitaMemo para brindar a los estudiantes conocimientos previos e ideas-ancla para generar un andamiaje más sólido que les permita a los estudiantes aprehender mejor los nuevos conocimientos facilitados por el Docente Guía. También estamos explorando cómo ayuda al Docente Guía en mejorar su práctica pedagógica. Asimismo, se registró los procesos de aplicación de las técnicas.

- b. **Propósito:** El objetivo primordial es la recolección de datos sobre las estrategias didácticas que posee el docente en la aplicación de la intervención mediante los VitaMemos. El investigador Fernández realizó las anotaciones respectivas de la praxis pedagógica del docente observado. Se registraron observaciones de hechos y procesos durante las sesiones de enseñanza-aprendizaje y la aplicación de las estrategias didácticas usadas por el docente.

La observación del participante permite una recolección detallada de hechos y sucesos en el aula, enriqueciendo el proceso investigativo, permitiendo visualizar la relación entre el individuo y la actividad desarrollada.

- c. **Validación:** La construcción del instrumento Cuaderno de Campo del Par Observador terminó de ser afinada tras reunión con nuestro asesor Mg. Alier Ortiz y la docente del curso de TESIS II Mg. Consuelo Cossío el 07-09-2019.

2.4.4. Tipo de instrumento aplicado: Diario Reflexivo del Docente Guía

- a. **Estructura:** Es un instrumento descriptivo-narrativo fundamental en la investigación, que permite hacer registros descriptivos del hacer, pensar y sentir del docente (direccionados al Aprendizaje Ubicuo), así como las fortalezas y debilidades que nota en su labor pedagógica. El diario contiene el nombre del docente investigador, curso, fecha, hora de inicio y final de la sesión, el tema de la clase, la descripción de la clase y la reflexión de lo acontecido. El docente anotó las observaciones de las conductas y actitudes; así como los avances y debilidades observados en los estudiantes registrados en el momento en que ocurrieron en el aula, para ser analizados posteriormente.
- b. **Propósito:** La importancia de los diarios radica, según Martínez (2007) en la observación y fundamentalmente en los registros escritos de lo observado que posibilita la reflexión sobre ellos, es por eso que se registran el desempeño docente, las conversaciones y los intercambios verbales (gestos, ademanes, actitudes,) para poder reconstruir, en forma real, dichas situaciones, permitiendo narrar el desarrollo de las sesiones de aprendizaje para poder evidenciar la aplicación de la estrategia planteada.

Durante las sesiones de la aplicación de la experiencia, el docente investigador realizó las anotaciones respectivas de su praxis pedagógica, anotando qué innovaciones ha logrado el docente en su práctica mediante la herramienta pedagógica de los VitaMemo y este proyecto de investigación. El docente, mediante la autorreflexión, busca saber las razones que sustentan determinadas conductas tanto suyas como la de los estudiantes, tratando de llegar a la verdad.

- c. Validación: La construcción del instrumento Diario Reflexivo del Docente Guía terminó de ser afinado tras reunión con nuestro asesor Mg. Alier Ortiz y la docente del curso de TESIS II Mg. Consuelo Cossío el 07-09-2019.

2.5. Otras evidencias obtenidas en el trabajo de campo

Entre otras evidencias del trabajo de campo, tenemos: registro fotográfico de las sesiones de clase, la planificación curricular, el silabo, descripción de las sesiones de clase, retroalimentación de los alumnos en los VitaMemo, entrevista al docente y estudiantes, etc.

En resumen, nuestra investigación exploratoria demuestra cómo con el uso combinado del Smartphones, WhatsApp, Google Forms y Kahoot, implementando una estrategia de Aprendizaje Ubicuo (U-Learning), se puede lograr que los estudiantes de Física II de la FIIS-UNI, mejoren la comprensión de conceptos, el manejo procedimental, y logren un Aprendizaje Significativo del curso. Esta investigación se ocupa de problemas del tipo “si yo hiciera esto, sucedería esto otro”.

CAPÍTULO III: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación “Aportes a la Enseñanza del Curso de Física II mediante la Implementación del Aprendizaje Ubicuo (AU) en una Universidad Pública de Lima” está relacionada con la línea de investigación de la UARM: Tecnologías Aplicadas a la Educación. Esta investigación se ubica dentro del marco del paradigma socio-crítico, donde la investigación nos permitió implementar un proyecto de innovación para ampliar el conocimiento de la realidad de la enseñanza-aprendizaje en un aula universitaria para transformar la práctica pedagógica, brindando una propuesta de mejora. El diseño es de metodología mixta, con empleo de instrumentos principalmente cualitativos y, en menor medida, cuantitativos, en el mismo estudio. El método es de investigación-acción, por cuanto el objetivo fundamental consiste en una acción transformadora de la práctica educativa para mejorarla y no tan solo generar conocimientos. El docente puede entrar y salir de la realidad observada con la finalidad de transformarla y mejorarla.

Los datos obtenidos durante la investigación se analizaron al triangular con el Diario Reflexivo del Docente Guía y el Cuaderno de Campo del Par Observador, y la teoría como técnica para el tratamiento de datos, para contrastar la información desde distintas perspectivas y para evitar sesgos (Okuda y Gómez-Restrepo, 2005). No nos limitamos a observar a los estudiantes y al docente, sino que hemos intervenido para modificar la preparación de los estudiantes, mejorándola para lograr un Aprendizaje Significativo. También intervenimos sobre la práctica del Docente Guía, para mejorar su labor docente mediante críticas, sugerencias propiciando reflexión y retroalimentación y también recibiendo explicaciones sobre determinadas maneras de lograr los objetivos y en algunos casos interaccionando para contrastar la teoría con la realidad.

Los investigadores nos hemos motivado para intentar solucionar el problema del elevado porcentaje de estudiantes desaprobadados en el curso de Física II U de la FIIS-UNI y también, indirectamente, compartir el empleo de la metodología didáctica nueva con algunos colegas. Para ello, desde el 20 de Agosto del 2019, hemos desarrollado en dicha aula el Aprendizaje Ubicuo AU, que es el empleo de los dispositivos de comunicación

inalámbricos móviles para acceder por wifi al internet, gracias a la portabilidad de estos equipos (ej. teléfonos celulares, Smartphones, tabletas, iPads, laptops, etc.), los que por su capacidad de almacenamiento y la conectividad estable, han permitido que los cuarenta estudiantes y el docente los puedan usar para lograr el aprendizaje en todo tiempo, lugar y contexto, es decir, una disponibilidad en todo momento del día (ej. durante un viaje, en tiempo de espera en colas o salas de espera, mientras se aguarda a que el tráfico fluya, etc.).

En el Diario Reflexivo y el Cuaderno de Campo del Par Observador, se hizo una descripción de los contenidos de clase, y sobre todo de las reflexiones sobre la práctica docente con la intención de aplicar los conceptos del Aprendizaje Significativo, brindando a los estudiantes conocimientos previos para usarlos como un andamiaje para la construcción del nuevo conocimiento de los estudiantes de este curso de Física II.

La intención de nuestra investigación fue contribuir a reducir la cantidad de estudiantes desaprobados, en el grupo de aplicación (aula de Física II sección U, 40 estudiantes), mediante innovadoras estrategias didácticas para implementar el Aprendizaje Significativo, y al mismo tiempo, reducir el olvido u obliteración de los conocimientos adquiridos. También superar la clase magistral para dictado de información, empleo exclusivo de pizarra, no incentivar el trabajo en equipo ni el pensamiento reflexivo crítico, no permitir el uso de los celulares durante la clase, etc. y en su reemplazo, aplicar metodologías didácticas modernas, como las TIC y el AU, que están en plena sintonía con la era de la información en que vivimos.

3.1. Características del desarrollo de la propuesta

Nuestro proyecto de innovación consistió en la aplicación de una herramienta pedagógica que hemos denominado *VitaMemo* (VM), constructo pedagógico cuyo nombre es una abreviatura de la expresión *Vitamina para la Memoria*, que fueron entregas de información didáctica, en Google Forms, y gamificadoras como Quizizz, Kahoot, que el Docente Guía transmitió vía WhatsApp por Internet, y en el aula, a los estudiantes del Grupo de Aplicación.

Estos VM se aplicaron con las condiciones del Aprendizaje Significativo propuesto por David Ausubel y seguidores, quienes enfatizan en la necesidad de conocer los saberes previos del alumno, para que, a partir de ahí se construya su nuevo conocimiento.

En el proyecto también se incluye el Aprendizaje por Descubrimiento (APD)

propuesto por Jerome Bruner y seguidores.

Ambos conceptos los aplicamos dentro del contexto del AU (uso del celular para acceder a Internet por wifi, para estudiar en todo tiempo y lugar), enmarcado dentro de las TIC, el que ha sido descrito fundamentalmente por Beltrami y otros. La herramienta pedagógica VM usada en este proyecto de innovación pedagógica, podrá ser usadas en otras investigaciones, para profundizar en los beneficios de su empleo.

El objetivo general de nuestra investigación exploratoria es demostrar que, con la implementación del Aprendizaje Ubicuo, los estudiantes de la facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas en el curso de Física II que acceden al material didáctico con sus dispositivos móviles de comunicación, mejoran su andamiaje de conocimientos previos y logran un Aprendizaje Significativo, que les permite rendir mejor en las pruebas de evaluación regulares del curso.

3.2. Fundamentación de la propuesta de mejora

Como lo refiere Echeverri (2018), en este milenio los procesos de enseñanza-aprendizaje están influenciados por la incorporación de las TIC a la didáctica y a la obtención de la información. En este nuevo contexto, el docente universitario tiene ahora un nuevo rol, el de servir de guía de sus estudiantes para acompañarlos en su proceso de aprendizaje, por lo que el uso de las TIC para la docencia requiere desarrollar estrategias metodológicas y pedagógicas adecuadas a su entorno. La autora comenta que el empleo de las TIC en la práctica docente universitaria genera la innovación, una mejora de los procesos académicos, y la creación de entornos de aprendizaje más atractivos para los estudiantes.

3.3. Objetivos y beneficios de la propuesta

Los objetivos y beneficios de la propuesta de mejora son los que se indican a continuación:

- Mejorar el aprendizaje, el rendimiento académico y reducir el número de desaprobados de los estudiantes del aula de Física II (FB 401U) de la facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNI, mediante la implementación del AU y el VM.
- Promover la reflexión sobre la práctica pedagógica del docente, para que transforme positivamente su labor.

Estos objetivos permitieron transformar el uso que los estudiantes dan a sus

celulares para que les sirvan como herramientas de instrucción mediante el AU, procurando que el docente prepare su material didáctico VM con las ideas fuerza de la clase impartida para que, al ser revisada por los estudiantes, les brinde un mejor andamiaje para su aprendizaje, brindándoles así la capacidad de aprender en cualquier momento y lugar. También admitió mejorar la comunicación vertical con el docente y horizontal con los dicentes. Asimismo, incentivó la transformación de la práctica docente con un mayor uso de las TIC en las sesiones de clase y en sus otras actividades propias de su labor. Cuando los docentes emplean las TIC en el aula, según Riveros y Mendoza (2005, p.328), permite a los estudiantes aprender a pensar y actuar, a un aprender constructivo y saber colectivo, a un aprender activo, individual y social; aprender para entender, aprender como interacción social, entre otras características.

3.4. Proceso metodológico y actividades

En la segunda semana de agosto del 2019, los VM se empezaron a enviar por Internet a los estudiantes, pero ante la poca acogida de ellos, se cambió de estrategia usándolos en las aulas al iniciar las clases. Con este cambio los estudiantes podían acceder al VM por su cuenta en su casa o en la calle y luego en el aula más plenamente. También esta actividad fue reforzada al responder las preguntas con el docente y así solucionar dudas y usar el material del VM para hacer la clase. Esto permitió un avance de las clases que de otra manera hubieran quedado incompletas por los paros y la huelga de los administrativos de la universidad. Se complementó, en menor medida, con los gamificadoras: Quizizz, Kahoot.

La primera parte del VM es el *recordaris* y brinda a los estudiantes, durante 5 minutos, un repaso de las ideas fuerza de la clase impartida mediante una combinación de lecturas, PPTs, videos, GIFs, se da pistas de los puntos importantes que podrían ir en un próximo examen, con el objetivo de reducir el olvido u obliteración y fortalecer el andamiaje de la zona de desarrollo próximo (ZDP).

La segunda parte del VM se llama *pronóstico* y brinda a los estudiantes, durante 10 minutos, ideas fuerza de la próxima clase con el fin de generar conocimientos previos, ideas-ancla o subsumideros (constructo de Ausubel), que permitirán una mejor aprehensión de los nuevos conocimientos para lograr un Aprendizaje Significativo experiencial y situado.

Además, se hicieron algunos ejercicios en Kahoot y/o Quizizz. También se dio, en el VM, música de fondo para ayudar en la concentración y cortos mensajes de

motivación o refranes, todo ello para generar en los estudiantes la autorreflexión sobre sus objetivos, metas, técnicas de estudio, autodisciplina, etc.

Los VM tienen activada la función encuesta, para así recibir retroalimentación de los estudiantes y generar estadísticas de su lectura, monitorear la respuesta a las preguntas, recibir sugerencias, etc.

Todo este proceso se enmarca en un contexto de Aprendizaje Ubicuo, es decir, el aprendizaje que se puede llevar a cabo en cualquier momento y en cualquier lugar, gracias al empleo del celular para acceder por wifi o por los datos móviles de su celular accediendo al Internet.

La temporalidad: la propuesta se desarrolló en el ciclo 19-2 del 20 de agosto al 15 de diciembre de 2019 en las aulas de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas, de la UNI, los martes y miércoles de 10 a 12 horas y los jueves de 12 a 14 horas.

3.5. Recursos y materiales

Entre los recursos tenemos algunas herramientas de las TIC que permite la implantación del constructo VM y hacer el seguimiento: Formularios Google, Quizizz y Kahoot.

a. Los Formularios Google facilitaron la construcción de los VM.

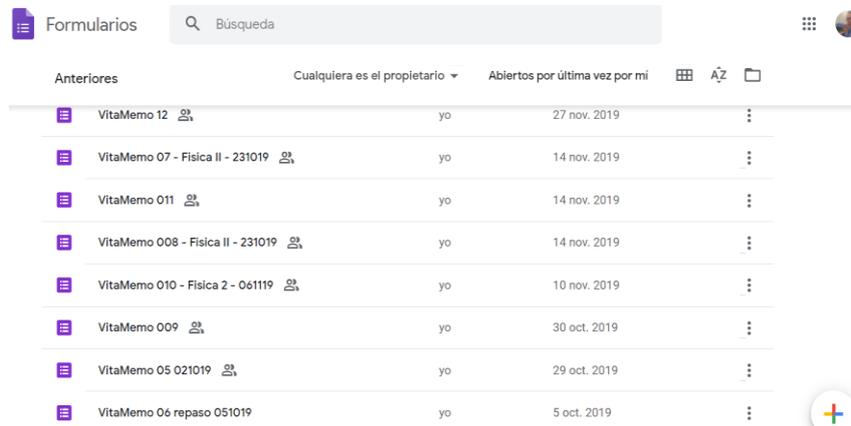
Algunas características:

- Sirven para: preparar una encuesta rápidamente, recopilar direcciones de correo electrónico, crear exámenes, recopilar y organizar todo tipo de información de manera gratuita.
- Se usan GIFs, videos, fotos o logotipo sugerirá los colores perfectos para terminar el formulario exclusivo o permite elegir entre una serie opciones para establecer el tono.
- Se obtienen respuestas rápidamente.
- Se elige entre varias opciones de preguntas, desde el formato de opción múltiple hasta opciones desplegadas o escalas lineales.
- Permite agregar imágenes y videos de YouTube o prueba algo más sofisticado con la ramificación de páginas y las preguntas filtro.

Es decir, que permite hacer preguntas sobre diversos temas. Elegir entre varias opciones de preguntas, desde el formato de opción múltiple hasta opciones desplegadas o escalas lineales y finalmente hacer el análisis de las respuestas,

permitiendo organizar la clase y también la evaluación.

Figura 3. Relación de algunos VM usados en nuestra investigación



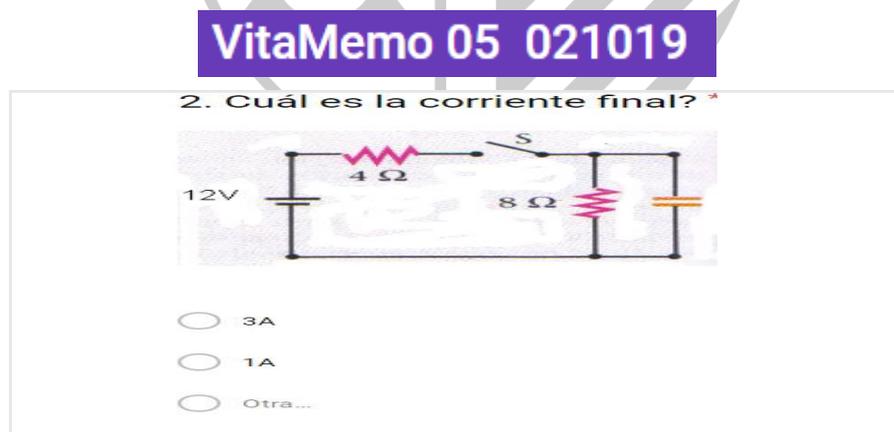
Anteriores	Cualquiera es el propietario	Abiertos por última vez por mi
VitaMemo 12	yo	27 nov. 2019
VitaMemo 07 - Física II - 231019	yo	14 nov. 2019
VitaMemo 011	yo	14 nov. 2019
VitaMemo 008 - Física II - 231019	yo	14 nov. 2019
VitaMemo 010 - Física 2 - 061119	yo	10 nov. 2019
VitaMemo 009	yo	30 oct. 2019
VitaMemo 05 021019	yo	29 oct. 2019
VitaMemo 06 repaso 051019	yo	5 oct. 2019

Fuente: <https://docs.google.com/forms/u/0/>

En la figura 3 se muestra algunos de los títulos de los VM, las fechas de la última interacción; de ellos, escogemos el número 05 y mostramos una pregunta.

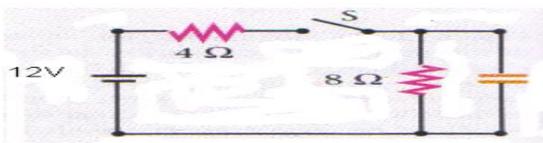
Figura 4. Una pregunta del curso usado en el VM 05

Ejemplo de formulario de Google aplicado a la construcción de los VM



VitaMemo 05 021019

2.Cuál es la corriente final?



3A

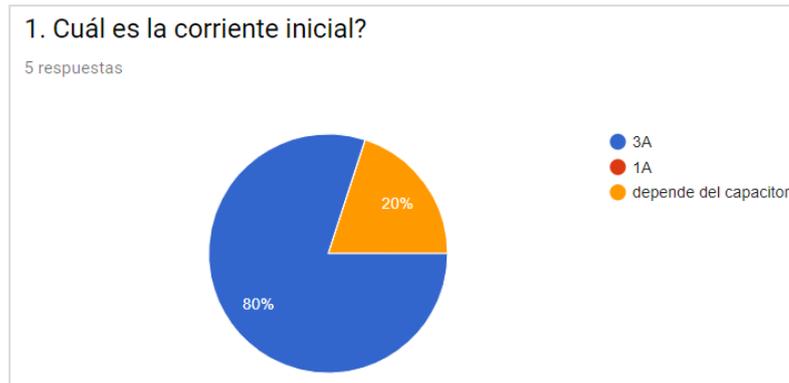
1A

Otra...

Fuente: <https://docs.google.com/forms/d/1P3cnoXEULDPw791dsVDYeQgY1fRafOo5kC1nzD1A8kw/edit>

En la figura 4 se muestra un circuito RC dentro de un cuestionario de opción múltiple siendo uno de ellos la respuesta correcta.

Figura 5. Respuesta en el Formulario Google a la pregunta mostrada en la fig. 3.1



En la figura 5 el Formulario Google muestra que el 80% de estudiantes dio la respuesta correcta y el 20% dio la respuesta incorrecta diciendo que dependía del capacitor.

Se dio opciones de modo que el usuario llena uno de ellos y luego se muestra el resultado correcto y para resolver el ejercicio el estudiante usó su conocimiento previo y luego le servirá para consolidar el nuevo conocimiento.

A continuación, otro tipo de pregunta, a diferencia del anterior el estudiante tiene que dar una respuesta descriptiva.

Figura 6. Recorte de una pregunta del VM 12 en el Formulario Google.

VitaMemo 012 - Fisica 2 - 271119

Ondas Electromagnéticas oem

Identifique y explique el experimento *

3. Esas ondas crean corrientes eléctricas en el aro receptor que producen chispas entre las dos bolas metálicas

2. Las chispas producen ondas electromagnéticas

1. Una bobina produce altos voltajes

Fuente: <https://docs.google.com/forms/d/1h9mRCzTEC0slVKgtwKQ76tyj85eU77sCcT-voWyPa6Q/edit>

En la figura 6 muestra una pregunta que incorpora un gráfico en el que se describe la generación de ondas electromagnéticas. El estudiante usa ese gráfico para identificar y explicar el experimento. Al costado derecho se muestra las diversas opciones que se tiene para hacer formularios: incorporar imágenes, videos, etc.

En esta pregunta el estudiante hace una descripción corta manifestando su conocimiento y práctica una forma de expresarse correctamente.

Los Formularios Google son receptivos, es decir fáciles de crear, editar y responder a interrogantes en pantallas grandes y pequeñas. Permite organizar y analizar. Las respuestas a las encuestas en los VM se recopilan de forma automática y ordenada en Formularios, con gráficos y datos de las respuestas en tiempo real. También puedes analizar los datos en más profundidad si ves todo en hojas de cálculo. Se puede crear en equipo. Agregar colaboradores para que todos (amigos, compañeros de clase, colegas del trabajo) puedan crear la encuesta contigo.

Como experiencia propia nos permitió mostrar las preguntas, gráficos y con esa

ayuda desarrollar la clase ahorrando tiempo de dibujar gráficos en la pizarra y más aún direccionar la clase. Una pregunta relacionada con su aprendizaje previo, otra relacionado con lo más importante de la clase y finalmente alguna pregunta que se puede extrapolar para alguna aplicación actual u otro tema más relevante aún no esté en el silabo

En adición al uso de los VM, de manera complementaria usamos las aplicaciones de gamificación que permiten plantear cuestionarios y usar como herramienta de ayuda en el desarrollo de las clases.

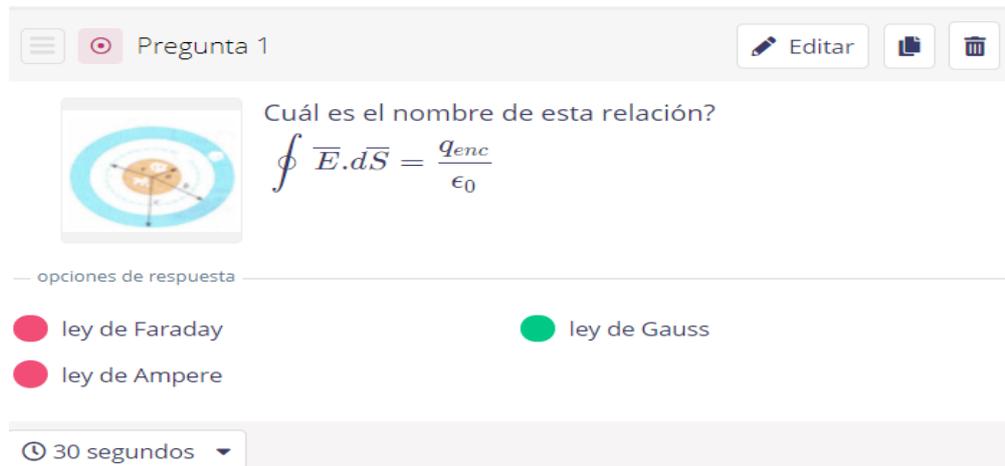
- b. Quizizz. Juegos de preguntas para evaluar aprendizaje. Permite hacer cuestionarios para evaluar los aprendizajes y también usar una colección de cuestionarios creados por otros profesores.

Figura 7. Recorte sobre opciones en el gamificador Quizizz



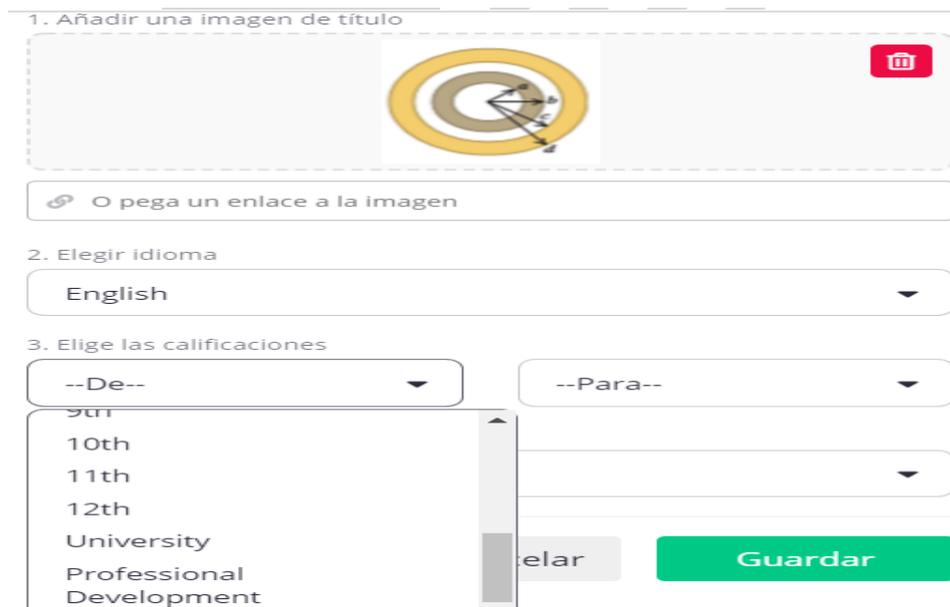
En esta figura 7 muestra todas las opciones que tiene el gamificador Quizizz. Tiene opciones como: Lectura en voz alta y otras funciones de accesibilidad para que todos puedan participar. Presenta un poderoso editor de ecuaciones, lo que permite aplicar a cursos de física y matemáticas. Permite enviar tareas domiciliarias, evaluación de contenidos. Creando un reporte. Es un editor más fácil de usar que el editor del Word.

Figura 8. Recorte de una pregunta en física con Quizizz



El recorte de la figura 8 muestra una pregunta que incorpora un gráfico, una ecuación, opciones de respuesta, tiempo máximo asignado, además muestra, en la parte superior derecha, los botones de editar, de duplicar y eliminar.

Figura 9. Recorte de la presentación de un cuestionario en Quizizz



Esta figura 9 muestra que podemos poner un título, una imagen, el idioma y el nivel del público para quien va dirigido. Estos datos permiten su ubicación y aprovechamiento en Internet.

Es decir, permite enviar tareas domiciliarias, evaluación de contenidos creando reportes.

Una herramienta educativa magnífica y eficaz, que permite gamificar el proceso evaluativo y aliviar las cargas de ansiedad en los estudiantes propios de un quiz. Luego concluimos que es una herramienta educativa magnífica y eficaz, que permite gamificar el proceso evaluativo y aliviar las cargas de ansiedad en los estudiantes propios de un quiz. Es muy divertida y es muy apreciada por los estudiantes.

- c. Kahoot. Similar al anterior pero que carece del editor de ecuaciones. además, los administradores están muy interesados en las versiones de pago. Es fácil de usar y divertida para el profesor y estudiantes; en esta plataforma podemos crear “mini concursos” y crear test de preguntas y 4 posibles respuestas para ver el aprendizaje de nuestros estudiantes. Dispone de dos plataformas web para su uso, una que usará el profesor para crear sus pruebas y por otra, Kahoot.it, donde accederán los estudiantes para seguir la prueba.

Figura 10. Recorte de una pregunta en Kahoot



La figura 10 presenta una pregunta de opción: Verdadero o Falso. Como se muestra, permite incorporar gráficos que ayuden a la pregunta.

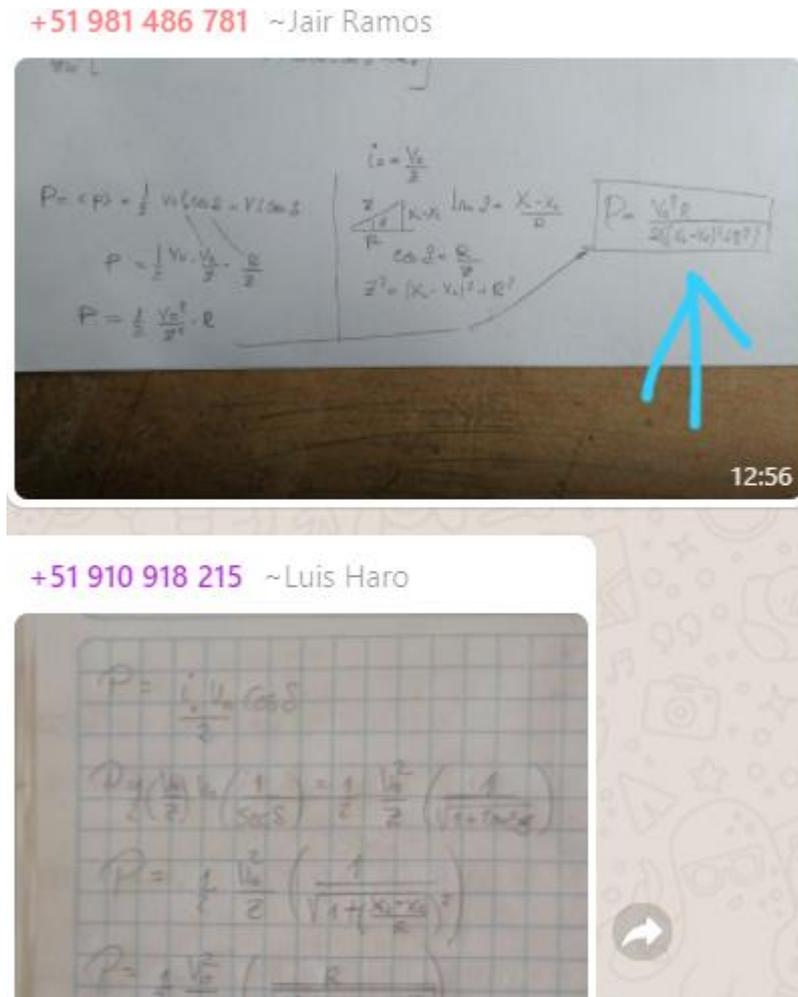
Las tres aplicaciones tienen versiones gratuitas, pero las versiones de pago son más poderosas.

Otros materiales que se han empleado en el desarrollo del proyecto: computadores personales, laptops, Smartphones, pizarra acrílica, equipo multimedia.

3.6. Uso de WhatsApp

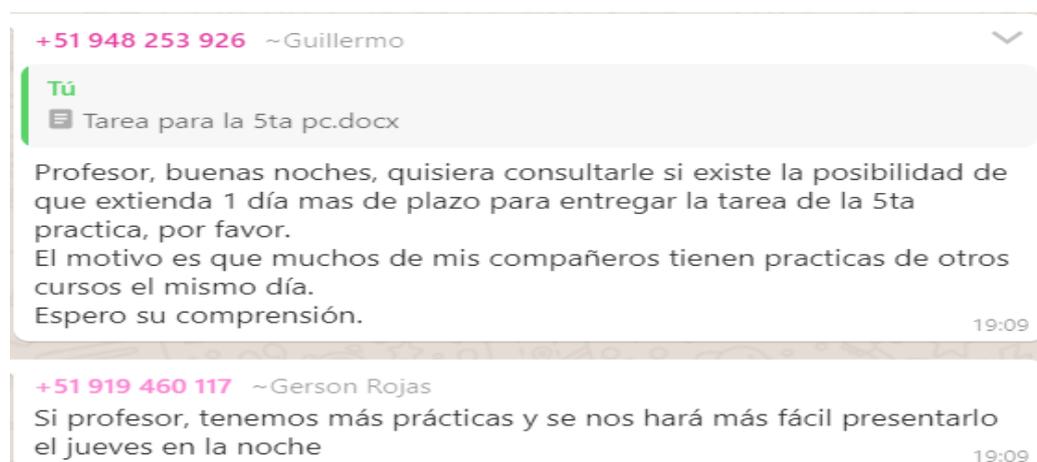
Ejemplos:

Figura 11. Recorte de intervenciones de estudiantes usando WhatsApp



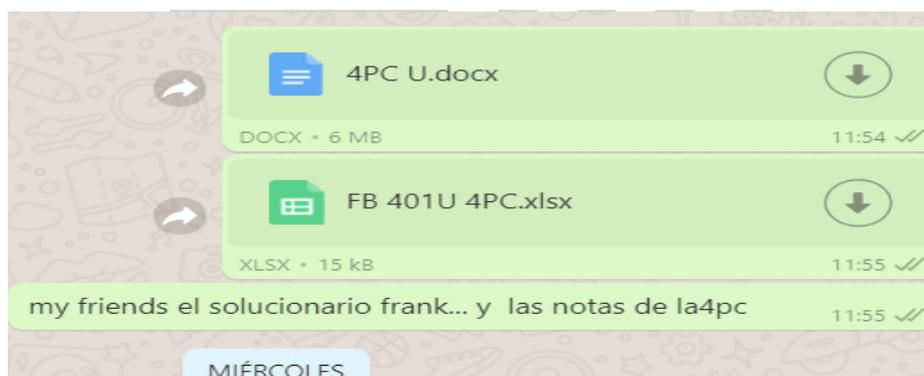
La figura 11 presenta la intervención de dos estudiantes durante el desarrollo de una clase. Esto permite al docente: conocer a los estudiantes que intervienen, usar dicho material para mostrar en clase, los integrantes del grupo tienen acceso a dicho material en cualquier instante y lugar.

Figura 12. Recorte de mensajes de estudiantes usando WhatsApp



La figura 12 presenta la consulta de dos estudiantes sobre la posibilidad de dar más plazo para la entrega de tareas. Esto permite al docente interactuar con los estudiantes del grupo en cualquier instante.

Figura 13. Recorte de entrega de información a estudiantes con WhatsApp



La figura 13 presenta la información de solucionario y notas de una práctica calificada a los estudiantes. Esto permite que los estudiantes conozcan el solucionario y sus notas de una práctica, y así se evita reclamos innecesarios o en todo caso se reduce el número de ellos. La información permanece en Internet y puede ser visto o respondido en cualquier instante y lugar.

Figura 14. Entrega de enlace de video conferencia con WhatsApp



La figura 14 presenta el enlace de un aula ZOOM a los estudiantes. Esto permite que los estudiantes ingresen rápidamente al aula virtual de clases.

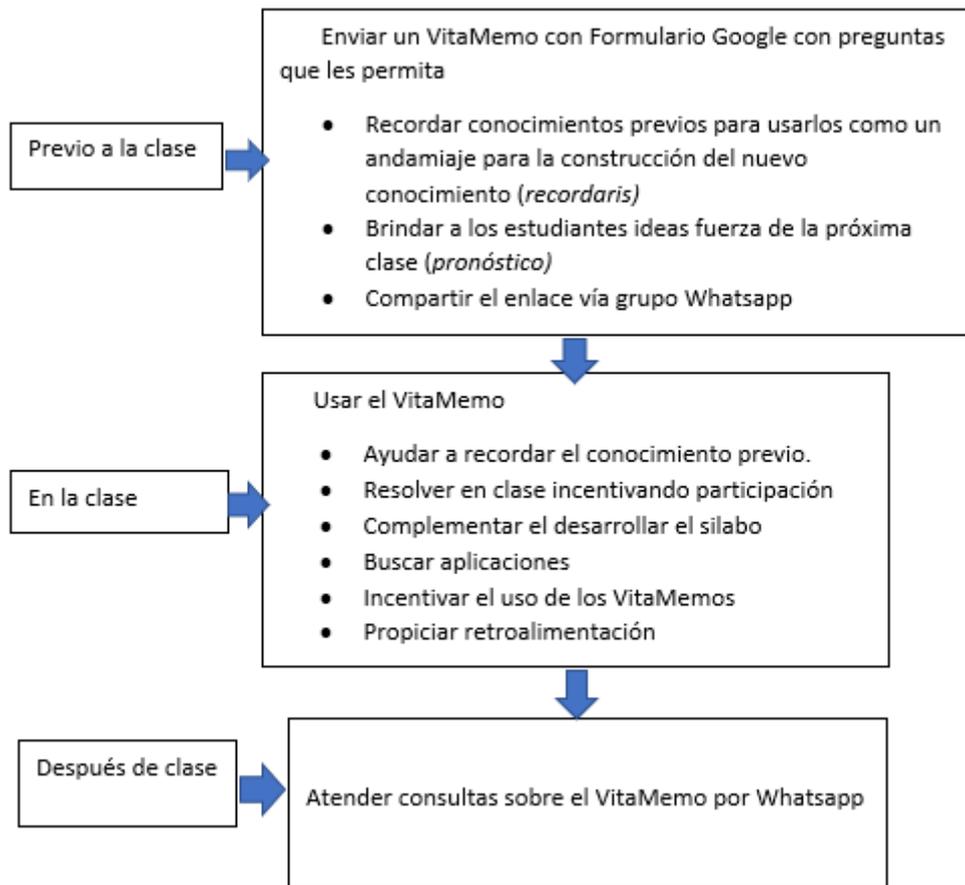
También se pueden atender consultas en público o privado de modo que los estudiantes puedan hacer consultas o entregar información.

3.7. Ejemplos de Aprendizaje Ubicuo

Algunos ejemplos de aplicación de Aprendizaje Ubicuo son los siguientes:

- a. El docente imparte la clase y el discente graba en audio y/o video, y lo puede reproducir en cualquier lugar y tiempo (ej. En los paraderos, mientras espera su movilidad, o mientras camina a su destino).
- b. El docente envía tarea o información vía Internet (ej. WhatsApp u otros) y el discente tiene acceso a ese material en cualquier lugar que exista Internet.
- c. Un estudiante o discente consigue un material interesante relacionado con un tema de estudio y lo comparte por la red social vía Internet (ej. WhatsApp u otros) y tienen la oportunidad de estudiar e interactuar.
- d. Los estudiantes graban o consiguen grabación (audio y/o video) de una clase, conferencia, exposición, etc. Luego tienen la oportunidad de reproducirlo y estudiar en cualquier instante y lugar. Un ejemplo de Aprendizaje Ubicuo sin Internet.

Figura 15. Secuencia de actividad académica de la investigación (Plan de Clases)



Fuente: Elaboración propia

La figura 15 ilustra el Plan de Clase o proceso de una clase usando los VitaMemos. Se envía el formulario Google vía Internet y se les notifica en el grupo WhatsApp, en la clase se usa para desarrollar la clase de acuerdo al sílabo

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS

El análisis del contenido de la data cualitativa, se hizo de cara a la teoría y los antecedentes antes descritos. Para ello, hicimos reiteradas lecturas de la información escrita para simplificarla, deconstruirla e identificar aquellos conceptos importantes que se repiten, para luego identificar las categorías y subcategorías que nos permitirán construir el corpus que se someterá al análisis, encontrar sentidos y, seguidamente, triangular la información y definir los hallazgos que nos permitan efectuar las recomendaciones y sugerencias de mejora.

Con Díaz (2018), definimos el análisis de contenido como una técnica de investigación que tiene la finalidad de describir objetiva, sistemática y cuantitativamente el contenido manifiesto de la comunicación o de cualquier otra manifestación de la conducta. El análisis es la actividad de convertir los “fenómenos simbólicos” registrados en “datos científicos”. Es tarea del análisis cualitativo el poder describir los elementos de ciertas conductas, registrarlos de forma ordenada, clasificarlos o categorizarlos, determinar su frecuencia cuantitativa e interrelaciones.

En nuestra investigación elaboramos las siguientes matrices:

4.1. Matriz Diario Reflexivo y Cuaderno de Campo (Anexo 01)

Esta nos permitió contrastar la información cualitativa recogida a partir de tres instrumentos: El Diario Reflexivo del Docente Guía, el Cuaderno de Campo del Par Observador, y la retroalimentación de los estudiantes en los VM.

La matriz fue estructurada a partir de las categorías:

- a. Aprendizaje y sus subcategorías (aprehensión de conceptos, aplicación de conceptos, autopercepción frente al aprendizaje)
- b. Enseñanza y sus subcategorías (motivación, reflexión sobre la trascendencia, explicar aplicaciones, incentivar la indagación o búsqueda de información, evaluación formativa de la enseñanza).

4.2. Matriz: Entrevista al docente y estudiantes sobre la metodología aplicada, por informante (transcripción del registro audiovisual) (Anexo 03)

Nos permitió contrastar la información cualitativa recogida de la entrevista a estudiantes a partir del instrumento Cuestionario de Entrevista. La matriz fue estructurada a partir de las categorías Aprendizaje y Enseñanza ya explicadas en el párrafo anterior. Los estudiantes entrevistados coincidieron que la investigación sobre el Aprendizaje Ubicuo les ha permitido mejorar sus competencias, habilidades y su rendimiento académico.

4.3. Matriz: Encuesta de Percepciones sobre los VM y el AU (Anexo 04)

Las respuestas a las preguntas de esta encuesta fueron sometidas a un tratamiento cuantitativo, empleando la hoja de cálculo Excel, para poder determinar las incidencias y porcentajes más significativos, indicadores de las percepciones que tienen los estudiantes del aula de aplicación sobre el proyecto de innovación pedagógica implementado con los VM y el AU. La mayoría de los estudiantes opinaron que la investigación sobre el Aprendizaje Ubicuo les ha permitido mejorar sus competencias, habilidades y su rendimiento académico.

4.4. Matriz: Registros Fotográficos (Anexo 05)

Esta matriz nos permitió contrastar de forma visual cómo era el contexto de enseñanza aprendizaje en el aula de intervención antes de la aplicación de la herramienta pedagógica VM en un contexto del AU y el contexto del aula después que se hizo la aplicación del proyecto de investigación pedagógica.

4.5. Matriz: Encuesta de Recursos Tecnológicos para el AU (Anexo 7)

Las respuestas a las preguntas de esta encuesta nos han permitido indagar sobre los recursos tecnológicos que los estudiantes tenían disponibles para realizar el AU, es decir, el tipo de medios electrónicos móviles de comunicación que usan los estudiantes de Física II de la FIIS-UNI para su aprendizaje, la disponibilidad de Internet y wifi, etc.

4.6. Matriz: Retroalimentación de los VM (Anexo 8)

La información cualitativa que nos brindaron los estudiantes mediante su

retroalimentación de los VM nos ha permitido complementar la información de las otras fuentes para efectuar la triangulación.

4.7. Presentación y análisis de los instrumentos usados en la investigación

El Cuestionario de Percepciones (Anexo 04) acerca del aprendizaje y enseñanza en el contexto de la implementación del proyecto de investigación del AU. Es el documento principal en el que se recopiló las respuestas cuantitativas y cualitativas de los estudiantes respecto a su percepción respecto a los diversos aspectos del proyecto de investigación, incluye la retroalimentación y sugerencias de los estudiantes para hacer mejoras en la práctica pedagógica del profesor Salcedo y en los VM, información recibida a través de ese medio. La mayoría de los estudiantes encuestados coincidieron en que la investigación sobre el Aprendizaje Ubicuo les ha permitido mejorar sus competencias en el uso de las TIC a través de los dispositivos de comunicación conectados a Internet, sus habilidades y su rendimiento académico en el curso de Física II.

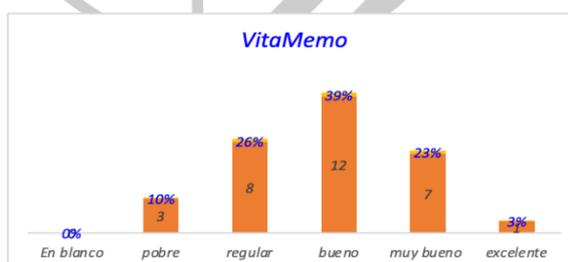
De los 23 ítems del cuestionario de percepciones hemos escogido los más relevantes por cuestión de espacio. Todos los gráficos son de elaboración propia.

En todos los gráficos usamos las siguientes abreviaturas:

D: Docente Guía **P:** Par Observador

4.7.1. Percepciones a las ayudas que se observa en el VM

Figura 16. ¿De las ayudas proporcionadas por el Docente Guía, valore en cuál de las estrategias de enseñanza te ayudan a entender más los conceptos de Física II?



Vemos que la percepción sobre la ayuda que proporciona el VM tuvo buena aceptación con un 65% (excelente, muy bueno y bueno). Como las estrategias de enseñanza - aprendizaje son procedimientos o recursos utilizados por el docente, para promover aprendizajes, a partir de la idea fundamental de que el docente debe enseñar los contenidos de su especialidad, y facilitar un procesamiento más profundo de la información nueva, se corrobora que los estudiantes perciben el VM como algo que les

ayudó en su aprendizaje.

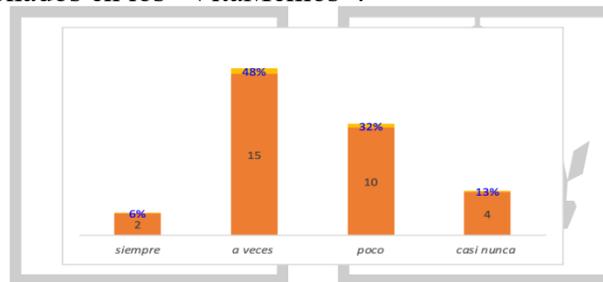
En las observaciones de los estudiantes en forma particular, también, valoran los gamificadores Kahoot y Quizizz, así como copias de ex estudiantes del curso.

D. La percepción de los estudiantes frente al VM es buena e indica que fue una herramienta positiva.

P. El Docente Guía empleo los VM para el dictado de sus clases y dentro del VM insertó varios GIF que fueron muy didácticos y apreciados por los estudiantes porque les permitió visualizar mejor los temas explicados.

4.7.2 Percepciones sobre los materiales didácticos

Figura 17. ¿Consideras que ha mejorado tu aprendizaje mediante los materiales didácticos proporcionados en los “VitaMemos”?



El 54% (siempre, a veces) considera que ha mejorado su aprendizaje con los VM, para mejorar el aprendizaje el docente debe mejorar la enseñanza y para este objetivo son necesarios motivación y los materiales didácticos como parte de la estrategia, el hecho que valoren positivamente los materiales didácticos proporcionados indica el cumplimiento de los objetivos del proyecto

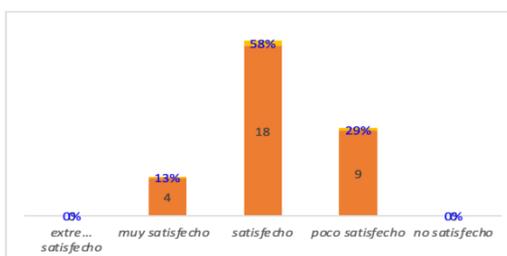
En las intervenciones particulares hay algunas críticas en el sentido de que algunos VM no se entienden bien. Lo toma el docente como un reto para mejorar su práctica docente. Algunos estudiantes no llegan a comprender que una de las finalidades de los VM es que se esfuercen por traer a su memoria su aprendizaje previo y dicen “Vienen temas no tocados en clase”

D. Los comentarios son diversos, algunos son muy críticos del desempeño del docente. Estos serán tomados en cuenta para mejorar en el siguiente ciclo.

P. Los VM resultaron una herramienta innovadora para el dictado de clase y el empleo de los celulares para el Aprendizaje Ubicuo. Las críticas de los estudiantes son una retroalimentación útil para una mejora continua.

4.7.3. Percepciones de la satisfacción con los materiales didácticos con el VM

Figura 18. ¿Cómo te sientes personalmente ahora cuando accedes a los materiales didácticos que entrega el docente mediante los “VitaMemos”?



El 71 % responde que están entre satisfechos y muy satisfechos al acceder a los materiales didácticos. Como estos materiales facilitan la enseñanza y el aprendizaje que se utilizan para facilitar la adquisición de conceptos, habilidades, actitudes y destrezas para conseguir la efectividad de la actividad docente es importante el grado de satisfacción de los estudiantes, dentro del marco del proyecto.

P. Observé que los estudiantes accedían con interés a los VM, especialmente cuando el profesor lo empleaba para el dictado de clase. El empleo del VM es una herramienta retadora.

En las intervenciones personales es muy importante la expresión “son útiles para repasar conceptos y que se graben en la mente” porque refuerza la positividad de nuestro proyecto.

D. Se nota muy buen porcentaje de satisfacción. Lo que interpretamos que los materiales están bien hechos. Que la percepción es que los VM están bien redactados que cumplen con las expectativas.

4.7.4. Percepciones de motivación de trabajo colaborativo

Figura 19. ¿El Docente Guía te ha motivado a realizar trabajo colaborativo y en equipo con tus compañeros?



Considerando que el trabajo colaborativo es interactivo e invita a los estudiantes a construir juntos su aprendizaje, y demanda esfuerzos, talentos y competencias, es positivo que el 58% tiene la percepción que el Docente Guía le ha motivado a realizar trabajo colaborativo y en equipo. Esta motivación es muy importante debido a que los

conocimientos crecen vertiginosamente y los individualismos se deben superar.

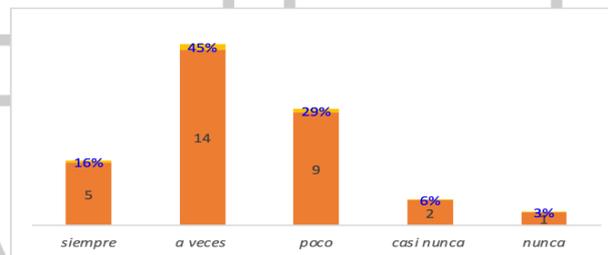
D. El trabajo colaborativo es un tema que los estudiantes de la UNI-FIIS deben cambiar usualmente son muy individualistas producto de su formación en el colegio y academia luego es rescatable que valoren el esfuerzo que se hace para motivarles el trabajo en grupo antes de las pruebas. Pero para trabajo en grupo durante las clases se tiene el problema del tiempo, tenemos un programa que cumplir además los exámenes son comunes.

Los estudiantes de la FIIS-UNI usualmente son muy reacios a trabajar en equipo tienden a ser individualistas entonces es rescatable que reconozcan esta motivación.

P. Durante los meses de la experiencia se observó una mejora del trabajo colaborativo, aunque aún falta desarrollar más esta estrategia de aprendizaje colaborativo, al menos en grupos de 3 a 5 estudiantes.

4.7.5. Percepciones de aprendizaje con el VM

Figura 20. ¿Con los “VitaMemos” empleados en clase, aprendes mejor las materias en su ámbito de aplicación y su relevancia en situaciones académicas y cotidianas?



El VM ha sido definido como un constructo pedagógico, en este proyecto, que implica que para el proceso de enseñanza se debe averiguar lo que el estudiante trae de su conocimiento previo para usarlo como un andamio, un apoyo, y que para reducir el olvido se le debe inducir a recordar y lo aprendido. Vemos con satisfacción que la percepción del 61% d considera que con los VM empleados en clase, aprende mejor.

Entre los comentarios de los estudiantes apreciamos “Se centra más en explicar y realizar analogías” desde que uno de los puntos que se usa en clase es aplicar analogías. Como un instrumento que permite recordar como un nemotécnico.

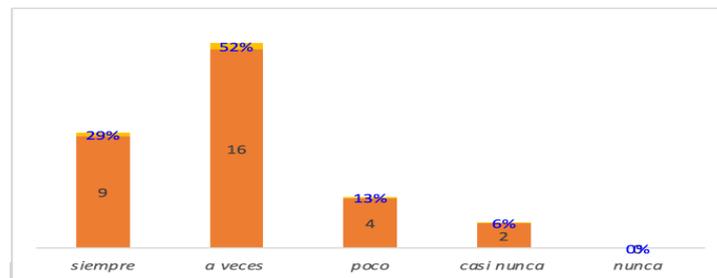
D. Como la intensidad de los VM era descubrir el conocimiento previo del estudiante para usarlo como apoyo para la adquisición de sus nuevos conocimientos es muy alentador que el 61% lo valore positivamente.

P. Los estudiantes comprendieron los fundamentos científicos de repasar un tema dado para que se grabe mejor lo aprendido y que revisar los temas que van a venir en la próxima clase les brinda ideas ancla que son de ayuda para entender mejor los

conocimientos nuevos que se van a impartir. Poco a poco los estudiantes se mostraron cada vez más colaboradores con la herramienta VM utilizada.

4.7.6. Percepciones del aprendizaje autónomo con el VM

Figura 21. ¿El uso de los “VitaMemos” te ayuda a aprender con mayor facilidad utilizando de forma autónoma materiales que se encuentran en Internet, sin la supervisión de un profesor?



Como el VM comprende recordar y usar conocimientos previos, ayuda también, a aprender más fácilmente con los materiales que el estudiante encuentra en Internet sin la supervisión del docente. La percepción del 81% de los entrevistados nos indica que los estudiantes están aplicando el Aprendizaje Ubicuo y también a aprenden a aprender. Debido al cambio continuo de los conocimientos tecnológicos y científicos, se supone que el aprendizaje autónomo debe ser incentivado como parte de la formación profesional de los futuros profesionales.

D. Este resultado es alentador porque indica que la mayoría de los estudiantes se están preparados para aprender a aprender y hará frente satisfactoriamente a la adquisición de los nuevos conocimientos.

P. Los VM en una estrategia de AU motivó a los estudiantes a que investigaran más en Internet usando sus celulares, que era el objetivo de la investigación.

Los temas del 4.7.7 al 4.7.8 lo suprimimos por ser temas específicos del curso de Física II.

4.7.7. Tema específico del curso de Física II

No pertinente.

4.7.8. Horarios de estudio

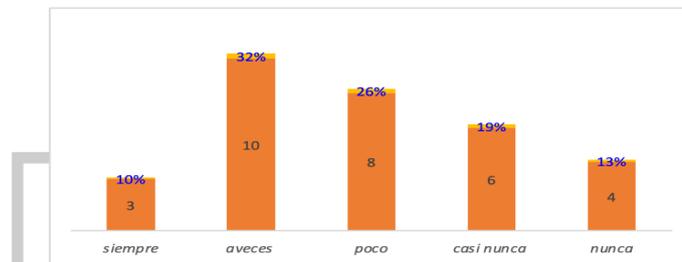
Estas respuestas no fueron tabuladas pues, al ser horarios de estudio propios de cada estudiante, estas son muy diversas, no tienen un horario definido sino por sí mismos. Usualmente, los alumnos estudian mucho más al acercarse a una evaluación. Muy pocos estudian constantemente. “Clase dada, clase estudiada”.

4.7.9. Autoaprendizaje

No se graficó pues se nota muy poca participación de los estudiantes debido a que los docentes de ingeniería no incentivamos su uso, salvo excepciones.

4.7.10. Percepciones de Sociabilización de Indagaciones

Figura 22. ¿Sociabilizas los resultados de tus indagaciones con el Docente Guía y tus compañeros de clase?



La sociabilización es un proceso mediante el cual los estudiantes aprenden e interiorizan un repertorio de normas, valores y formas de percibir la realidad, comparten e intercambian conocimientos e información. La sociabilización implica facilitar la comunicación y es fundamental para el trabajo colectivo.

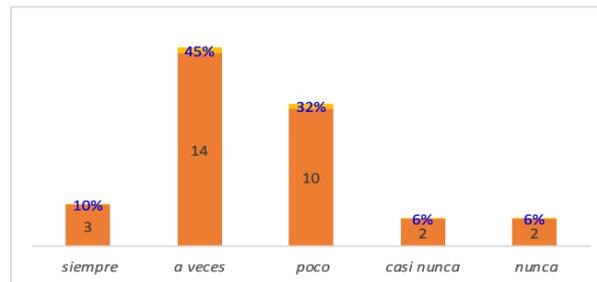
Solo el 42% de los estudiantes manifiesta que usualmente sociabilizan los resultados de sus indagaciones con el Docente Guía y sus compañeros de clase. Si se quiere mejorar el aprendizaje y el rendimiento académico esta realidad debe ser cambiada: poca sociabilización y predominio del individualismo.

D. La poca sociabilización y predominio del individualismo de los estudiantes, es una realidad que debe ser cambiada. Los estudiantes de la FIIS-UNI tienden a ser individualistas desde su formación en el colegio y en la academia. Es la minoría que tiene a sociabilizar. Un comentario de un estudiante que resume lo dicho sería. “No suelo platicar de lo estudiado durante la clase”. En las retroalimentaciones sí tienden a discutir e intercambiar información del tipo: “Cómo lo has hecho”, “cómo te salió”.

P. Observé que los estudiantes sociabilizan poco y en esto hay un área de trabajo para el Docente Guía de motivar trabajos en clase o fuera de ella que permitan desarrollar mayor sociabilización, promoviendo la cultura del trabajo en equipo.

4.7.11. Percepciones de VM como recurso didáctico

Figura 23. ¿Te gusta aprender a través de uso del VitaMemo y el móvil como recurso didáctico y disfrutas haciéndolo?



La herramienta pedagógica VitaMemo busca que los estudiantes logren un Aprendizaje Significativo y eviten o reduzcan el olvido u obliteración de los conocimientos aprendidos en forma divertida y placentera. El 55% de los estudiantes contesta que le gusta aprender a través de uso del VM y el móvil como recurso didáctico, disfrutan haciéndolo. Los investigadores apreciamos este resultado, pensamos que pudo ser mejor, pero tuvimos factores externos como los sucesivos paros del personal administrativo de la universidad.

Se rescata lo que dice un estudiante: “VM desde la PC: lo disfruto, ya que puedo colocar varias pantallas con mucha información. Desde el celular es más difícil a mi parecer. Sin embargo, luego de que ya he resuelto el VM, el celular siempre me sirve para acceder a mis respuestas y puedo ir estudiando y recordando “desde cualquier lugar” donde se lee que usa el celular y su computadora”.

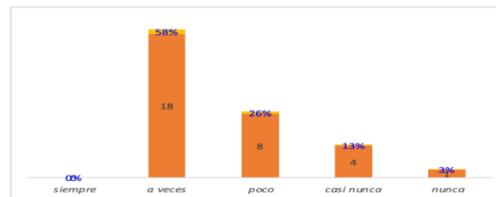
También se nota la apreciación a los gamificadores como Kahoot y Quizizz como complemento al formulario base principal de los VM.

D. La mayoría manifiesta que le gusta aprender a través del VM y los celulares. Se debería incentivar mayor uso de los celulares, pues muchos ignoran aplicaciones como el lector de documentos.

P. Observé que los estudiantes estuvieron a gusto con la herramienta VM aplicada en un entorno de Aprendizaje Ubicuo, manifestando su agrado y aceptación.

4.7.12. Percepciones de manejo de tiempo

Figura 24. ¿Manejas tu tiempo de manera efectiva, eficaz, eficiente, y cumples tus horarios de estudio?



Todos tenemos el mismo tiempo, 24h, pero no todos tenemos la misma capacidad, ni la misma rapidez de retener información ni a aprender los conceptos, etc. 58% es una cifra alentadora, lo ideal debería ser cercano al 100% y no tendríamos el alto porcentaje de desaprobados que no solo afecta la autoestima de los estudiantes sino también la economía familiar y muchas veces causa deserciones debido al bajo rendimiento.

D. El manejo del tiempo es un problema general en los estudiantes, hay mucha distracción con los celulares. Muchos gastan mucho tiempo en las redes sociales. Leo a un estudiante: “Todavía no manejo bien mis tiempos”. Creo que resume lo que sucede con la mayoría.

P. Pesada carga de trabajo y su tiempo es reducido, por ello, herramientas como el VM en AU contribuye a maximizar el mejor uso de los tiempos disponibles.

4.7.13. Busca información cualitativa sobre el VM y el proceso de enseñanza - aprendizaje

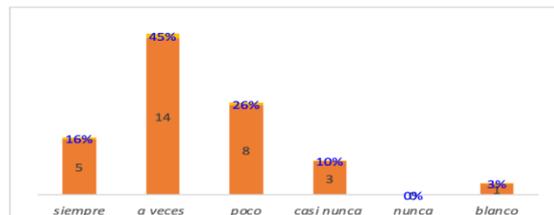
No hay gráfico.

Comentarios positivos. Se resalta “El VM es un sistema que te permite repasar temas aprendidos.” “Es una forma de repasar el curso y aplicar ´clase enseñada clase estudiada´”. “Es una herramienta de reforzamiento de conocimientos”. “Sirve para recordar y plantear preguntas que no hubieran hecho, incita a investigar”.

Un comentario negativo “Es una herramienta que está muy mal enfocada en el estudio universitario”, pero la mayoría de los comentarios lo valora positivamente.

4.7.14. Percepciones de VM y conocimientos previos

Figura 25. ¿Percibes que los VitaMemos te dan conocimientos previos útiles en tu proceso de enseñanza-aprendizaje y te permiten recordar mejor los conocimientos de las clases anteriores?



Como hemos indicado en este trabajo Ausubel y otros, consideran que conocer qué es lo que el estudiante ya conoce es el factor más importante, es decir es la característica principal que debe ser tomada en cuenta por los educadores para conseguir un aprendizaje relevante y duradero. El 61% de los estudiantes manifiesta que percibe que los VitaMemos le dan conocimientos previos útiles en su proceso de aprendizaje y le permiten recordar mejor los conocimientos de las clases anteriores. Un resultado que los investigadores valoramos por cuanto invertimos esfuerzo y tiempo en construir cada uno de los VM, entregarlos, procesarlos, y retroalimentarlos.

Algunos comentarios positivos de los estudiantes. “Sí, es más diferente e inusual y eso te queda grabado” “Ayuda a recordar todos los temas”.

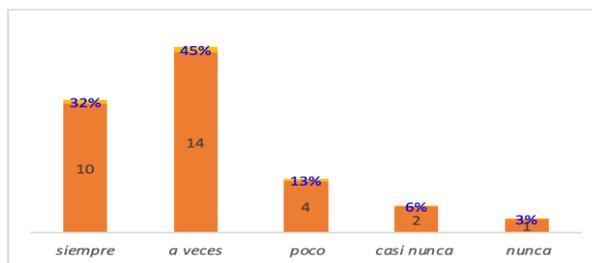
Algunos comentarios negativos de los estudiantes. “Las preguntas son muy profundas y hacen que me desmotive”. “Algunas preguntas deben redactarse mejor”.

D. Como dice Ausubel (1938): Los conocimientos previos son muy importantes, son un andamiaje que se usó para la construcción del nuevo conocimiento, y es interesante que el 61% de los estudiantes manifiesta que percibe que los VM le dan conocimientos previos útiles en tu proceso de enseñanza-aprendizaje y le permiten recordar mejor los conocimientos de las clases anteriores. Reiteramos que las percepciones negativas nos sirven para reflexionar sobre la práctica docente y esforzarnos para superar.

P. He visto que las ideas ancla que generan los VM son conocimientos previos que ayudan eficazmente a que los estudiantes entiendan mejor las lecciones siguientes.

4.7.15. Percepciones de VM y Motivación a observaciones

Figura 26. ¿El Docente Guía con los VitaMemo te han motivado a realizar observaciones, leer libros, indagar en sitios web, plantearte preguntas?



Motivar, es decir, incentivar a realizar observaciones, leer, buscar en Internet es importante para ampliar el aprendizaje, buscar aprendizaje autónomo. Que el 77% de los estudiantes tengan la percepción de que el VM le ha motivado es muy importante porque es una muestra que el proyecto estuvo bien encaminado.

Entre los comentarios positivos “Sí, incita a buscar más fuentes de conocimiento”. “Sí, gracias a esto empecé a leer al Sears Semansky”.

Comentario negativo respecto a la motivación un estudiante dice:

“Debido a que en clase no logro a entender muy bien lo que explica el profesor, para sacar mis dudas uso otros materiales”.

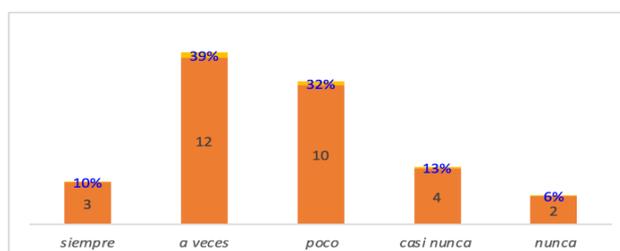
D. Es confortante que la mayoría considere que ha sido motivado a realizar observaciones, leer libros, indagar sitios web y hacer interrogantes.

La motivación es parte fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje y debemos hacer mayor esfuerzo en él.

P. Es alentador leer la retroalimentación de los estudiantes y el Docente Guía de que los VM los han incentivado a investigar y profundizar nuevas fuentes para ampliar sus conocimientos.

4.7.16. Percepciones de VM y su interés por las tareas

Figura 27. ¿A través del VitaMemo, el Docente Guía te ha despertado mayor interés por las tareas?



La realización de las tareas permite ampliar y a reforzar el aprendizaje de los conocimientos, e incentivan al aprendizaje autónomo y muchas veces son preguntas que vienen en las evaluaciones (prácticas, exámenes). El 48% (siempre y a veces) de que respondieron la encuesta, considera que se incentivó dicho interés a través del VM, el bajo porcentaje implica que la mayoría no hace las tareas, a veces, por falta de tiempo, otras por no darle importancia

Comentarios positivos “Me ha ayudado a organizarme mejor”. “Ha sido útil para desear seguir aprendiendo más”.

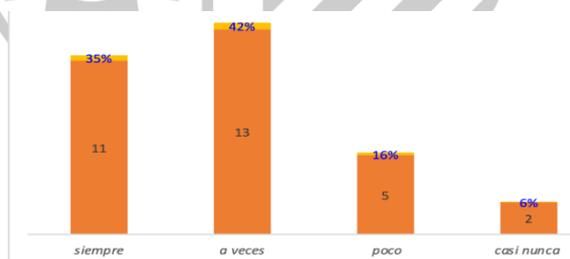
Comentarios negativos “No creo que dejar tareas ayude al aprendizaje del curso” “Luego de un tiempo se vuelve monótono”.

D. Es uno de los puntos más débiles, tal vez los estudiantes se sintieron saturados por las tareas del curso considerando que es usual que lleven 6 o 7 cursos.

P. Algunos estudiantes opinaron que los VM incrementaron su carga de trabajo que es abultada y por ello surgió en ellos alguna desazón con los VM, es algo comprensible, que el Docente Guía debe estar atento para manejar con las debidas charlas de motivación.

4.7.17. Percepciones de aplicación de los temas de curso

Figura 28. ¿Te ha explicado el Docente Guía con profundidad las diversas aplicaciones de los temas del curso?



Las aplicaciones son muy importantes, sobre todo para los ingenieros, por eso se hace un esfuerzo por no quedarse con la parte matemática, y simbólica. Pero no solo se explica, también se incentiva a investigar en Internet, y a veces a replicar algunos dispositivos.

Entre “siempre” y “a veces” el 77% de los estudiantes considera que se cumplió este objetivo.

Comentarios positivos: “Si es increíble ver las esas aplicaciones”. “Si, en eso si es didáctico”.

Comentarios negativos: “De los diferentes temas se ha explyado poco en ciertas

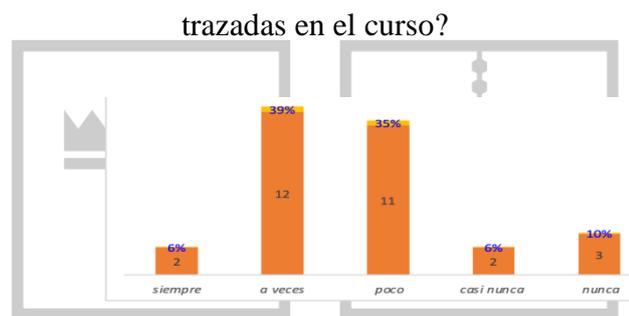
aplicaciones, no lo hace tan profundo, pero si lo objetivo”. “Quizá no por falta de tiempo”.

D. Es satisfactorio que el 77% de los estudiantes manifiesta que el Docente Guía les ha explicado con profundidad las diversas aplicaciones de los temas del curso.

P. Observé durante el desarrollo de las clases que el Docente Guía explica las aplicaciones de los temas del curso, como, por ejemplo, al describir el electromagnetismo, explicaba a los estudiantes su empleo concreto en los motores y generadores eléctricos, o en los transformadores.

4.7.18. Percepciones sobre si los docentes enseñan a planificar el tiempo

Figura 29. ¿El Docente Guía te ha enseñado a planificar tu trabajo académico y a tener sesiones programadas de estudio, para cumplir con los plazos establecidos y metas



Planificar el estudio significa distribuir el tiempo en función de objetivos y hacer cambios necesarios en función de su cumplimiento. Se debe contemplar las obligaciones académicas como asistir y participar en las clases, el tiempo de estudios en función de la dificultad de los cursos, los conocimientos previos y la importancia de los cursos en función de los cursos que vienen y en aplicación en la carrera profesional. La planificación del tiempo de estudio y evita el estrés que produce enfrentar evaluaciones teniendo tiempo muy limitado (a veces tres evaluaciones en el día). El 45% (siempre y a veces) tiene la percepción que el docente le ha enseñado a planificar. Un ejemplo de incentivo de planificación fue: clase dada clase estudiada.

Comentarios positivos: "Clase dada clase estudiada" y repasada siempre repetía eso y es muy útil cuando cumples.

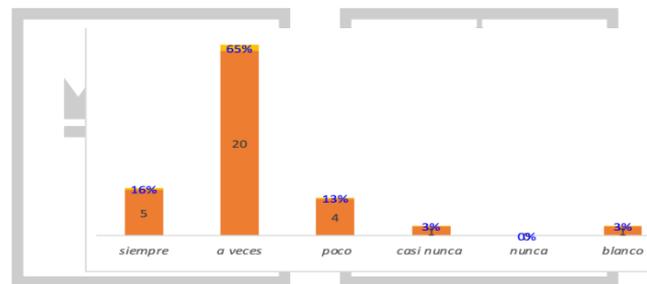
Comentarios negativos: “Nos pide que realicemos los trabajos, pero no es que se haya puesto a hablar con nosotros, o algo para guiarnos en cómo realizar sus tareas”.

D. La planificación del trabajo académico es uno de las actividades más descuidadas por los estudiantes de la FIIS-UNI la mayoría estudia a última hora, para la evaluación. Fueron muy pocos los estudiantes que se acercaron al docente para aclarar las tareas o darle indicaciones para de cómo hacerlas. Falla de comunicación.

P. Durante el desarrollo de las clases observe que el Docente Guía está recordando continuamente a los estudiantes motivándoles a que planifiquen su jornada de estudio adecuadamente, con lemas como "clase dictada, clase estudiada" para que no dejen para más tarde el tiempo en revisar la información para la plena comprensión de la información impartida, como fórmulas, ecuaciones, procedimientos operativos, ecuaciones, etc.

4.7.19. Percepciones de VM y su relación entre los saberes previos y la nueva información

Figura 30. ¿Encuentras que los VitaMemos te permiten establecer una relación más directa entre lo que ya sabías y la nueva información presentada por el docente?



El Aprendizaje Significativo de Ausubel se consigue cuando el estudiante consigue recordar y usar sus saberes previos para construir sus saberes nuevos, con este aprendizaje se logra que algo más permanente de lo que se consigue con el aprendizaje tradicional donde predomina el memorismo y a veces solo sirve para aprobar un examen. Si el 81% de los estudiantes valoran que los VM les permiten establecer una relación directa entre lo que ya sabían y la nueva información es una señal de que el proyecto consiguió su objetivo de mejorar el aprendizaje y en consecuencia el rendimiento académico.

Comentarios positivos: “A veces relaciono lo que sabía del curso con los VM”.
 “El responderlos hace investigar y conocer más”.

Comentarios negativos: “Ninguno de los cursos de física previo ni este me han despertado interés”.

D. Es el tema principal de los VM establecer una relación entre lo que trae el estudiante en su formación previa y lo que aprenderá en el nuevo nivel que requiere su profesión. Posiblemente este estudiante ve su profesión como un administrador, ellos usualmente no requieren conocimientos de física.

P. Los VM son una herramienta esencial para que el Docente Guía halle con que conocimientos previos vienen los estudiantes, para dosificar conveniente los nuevos

conocimientos a ser impartidos.

4.7.20. Refranes o pensamientos en los VM

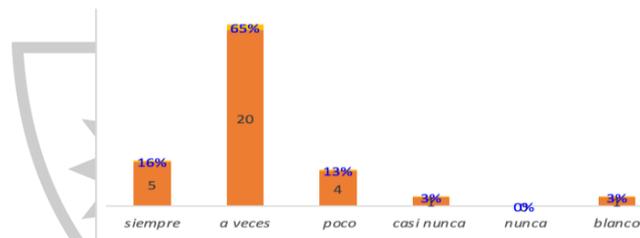
No se gráfica, pues se pidió percepción cualitativa sobre el tema. Hubo comentarios interesantes sobre las frases o pensamientos que vinieron en los VM y pensamos que fue de utilidad. Entre los comentarios a resaltar tomamos. “Clase enseñada clase estudiada”, “saber vivir es hacer lo mejor que podemos con lo que tenemos”.

D. Hubo comentarios interesantes sobre las frases o pensamientos que vinieron en los VM y pienso que fue de utilidad.

P. El insertar en los VM pensamientos o frases motivadoras resulto una estrategia positiva para brindar un mejor andamiaje de autoestima y motivación en los estudiantes, para que encuentren sentido al esfuerzo que están llamados a realizar durante sus estudios universitarios.

4.7.21. Percepciones de motivación de búsqueda de fuentes confiables

Figura 31. ¿El Docente Guía te ha motivado a indagar y efectuar búsqueda de información en fuentes confiables?



La búsqueda de información en fuentes confiables implica conocer que estas tengan autor u autores, que están publicadas en revistas indexadas, o en libros de reconocido prestigio, que figuren en las bibliografías. Es necesario que estas informaciones sean conocidas y validadas por la comunidad científica. Mayoritariamente (71%) considera que el Docente Guía ha motivado al estudiante a indagar y efectuar, podrías aumentar motivado y obligado por que los trabajos, tareas sin bibliografía no son valorados.

Comentarios positivos: “Nos sugiere buscar mayor información en libros”. “Dice que indagemos solo para aprender más”.

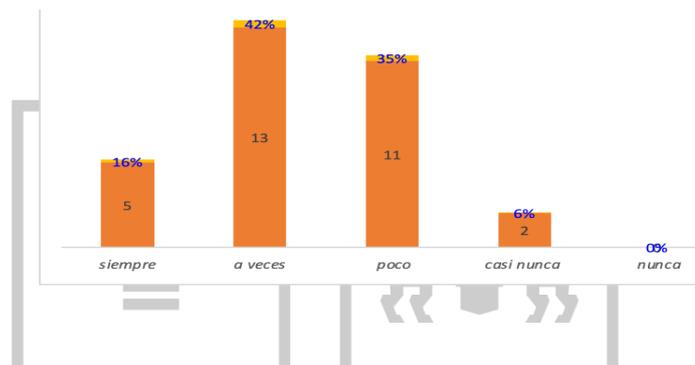
Comentarios negativos: “Porque no entiendo bien su clase”. Pero el estudiante no preguntó, a pesar de que el docente se quedaba en el aula al finalizar la clase. Son expresiones para reflexionar, puesto que algunos estudiantes no aprovechan la oportunidad para preguntar al docente, y luego se quejan.

D. Es una de las actividades que más se incentivan, motivan a investigar los temas de las clases y sobre todo aplicaciones es satisfactorio y reconfortante que mayoritariamente (71%) considera que el Docente Guía ha motivado al estudiante a indagar y efectuar búsqueda de información en fuentes confiables.

P. El empleo de los VM por el Docente Guía y los estudiantes en el desarrollo de clases los motivo convenientemente a la indagación y su actualización tecnológica.

4.7.22. Frecuencia de revisión de información del VM

Figura 32. ¿Qué tan frecuentemente revisaste los materiales presentados por el docente en los VitaMemos, como libros, revistas, videos, o cuestionarios utilizando tu celular?



La revisión de materiales como libros, revistas, videos, etc. Es una necesidad en el proceso de aprendizaje de los estudiantes que desean tener un éxito en sus estudios, esta revisión permite ampliar la información, hacer las tareas, aprender a aprender, conseguir autonomía para futuras actividades ya sin el docente que le presione. El hecho, relativamente nuevo, que se puede realizar esta actividad mediante los móviles facilita el proceso en cualquier lugar y tiempo como característica del Aprendizaje Ubicuo. Si solo el 58% considera que realizó esa actividad, el porcentaje parece bajo dado que en el aula lo utilizaban como instrumento de consulta y verificación, pero es la percepción de los estudiantes y lo consideramos para mejorar el procesó, como una retroalimentación.

Comentarios positivos: “Descubrí que los VM contienen todo el contenido del curso”. “Solo los VitaMemo, Kahoot y Quizizz. Por cierto, el tema del Kahoot y Quizizz era muy dinámico, y gracias a eso entendí varios temas. Sin embargo, después de mitad de ciclo ya no se utilizó tanto”.

Comentarios negativos: “Muchas veces prefería estudiar los temas por mi cuenta”. “Es por el tiempo que demora”.

D. El porcentaje de siempre y a veces parece bajo dado que en el aula lo utilizaban como instrumento de consulta y verificación. Que el estudiante aprenda por su cuenta no sería negativo, pero si me dan material de ayuda, una guía, se asume que debo

aprovecharlo sino lo hago es porque se ha producido un desencuentro con el docente, la reflexión sería buscar las causas de ello, aplicar clase más expositiva. Buscar más participación, incentivar trabajos grupales por equipos.

P. El Docente Guía tiene una oportunidad de motivar y alentar a los estudiantes para que se disciplinen en acceder a los VM fuera de clase, antes de la próxima sesión, para que puedan revisar con tiempo todos los recursos y material bibliográfico que se les presenta en los VM, para que lleguen al aula con los debidos conocimientos previos.

Sobre la retroalimentación se subdivido en varios ítems que se detallan a continuación.

4.7.23. Percepciones del VM retroalimentación con juicio crítico

Figura 33. ¿La retroalimentación que el Docente Guía te brinda en clase y con los VitaMemos? ¿La brinda con juicio crítico?



Con la retroalimentación se dan opiniones, juicios fundados sobre el proceso de aprendizaje, indicando los aciertos y errores, fortalezas y debilidades, lo que es muy importante para conseguir Aprendizajes Significativos y de calidad. Como el 90% de los estudiantes dice que la retroalimentación que se brinda en clase y con los VM implica que ellos valoran esta actividad en beneficio de su aprendizaje.

Comentarios positivos: “Da buena información”, “Siempre tiene disposición a enseñar”, “Después de evaluar lo que hizo el profe, sí se le entiende y no es que ponga cosas incoherentes o sin sentido”.

Comentarios negativos: “A veces divaga un poco”.

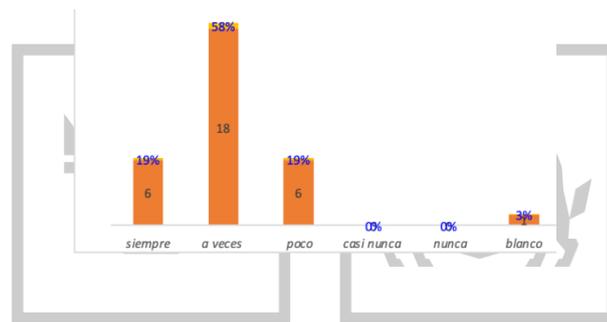
D. Se trató de usar el juicio crítico intensamente en las aplicaciones de los temas del curso referidos al medio ambiente. Trató de salir de la rutina, de buscar temas relacionados que no están en los temas del curso pero que de alguna manera tiene que ver con la formación del profesional que nuestra sociedad necesita. Por ejemplo, hablar de

Sócrates, quien prefirió beber la cicuta antes de claudicar en su tarea de búsqueda de la verdad y, extrapolando, del conocimiento científico.

P. Durante el desarrollo del curso observé que el Docente Guía brindaba plena retroalimentación a los estudiantes para consolidar los conocimientos impartidos.

4.7.24. Percepciones del VM y información clara y transparente

Figura 34. ¿La retroalimentación que el Docente Guía te brinda en clase y los VitaMemos, contienen información clara y transparente?



Si relacionamos la retroalimentación con el hecho de que esta debe darse de forma clara y transparente para que el estudiante aproveche lo enseñado lo más eficientemente posible, es alentador que 77% de los estudiantes tenga la percepción que este proceso se cumple con el uso de los VM.

Comentarios positivos: “Sabe bien los temas a explicar”. “Está bien explicado y las preguntas son acordes al tema”. “Es conciso”.

Comentarios negativos. “A veces hay preguntas que no van con el enunciado”. “Hay algunas preguntas que no se entienden mucho”. “Es medio confuso, falta orden”.

D. Además de la retroalimentación, los estudiantes tienen a su disposición material de la clase en Word o PDF. En algunos comentarios hay opiniones en sentido contrario, pero esos estudiantes nunca lo manifestaron en la clase ni en los grupos Facebook o WhatsApp. A manera de autocrítica, el docente reconoce que su escritura en la pizarra es mala. El estudiante que se atrasa y tiene dificultades en leer, tiene a su disposición material en Word y/o PDF; el docente piensa que con ello consigue mitigar el problema. Usualmente los docentes de física estamos presionados por el tiempo y la necesidad de cubrir todos los temas.

P. La retroalimentación de los estudiantes en los VM permite al Docente Guía tomar conocimiento de qué mejoras son necesarias y qué puede implementar en su

estrategia de enseñanza, es un proceso de mejora continua.

4.8. Tratamiento de la información y discusión de resultados

Explicamos el proceso instrumento por instrumento con tablas, gráficas, matrices etc.

Los VM y los juegos como el Kahoot y Quizizz son muy valorados, sobre todo si es trabajado en equipos.

En Enseñanza (Motivación, Reflexionar sobre la trascendencia, Explicar aplicaciones, Incentivar la Indagación o búsqueda de información, Evaluación Formativa de la Enseñanza).

El empleo de los VM en un contexto de AU ha permitido la transformación del Docente Guía quien ha mejorado su metodología pedagógica, pasando de una metodología tradicional, a una metodología con intenso empleo de innovaciones pedagógicas como el empleo de las TIC, incentivando que los estudiantes empleen sus celulares para acceder a Internet vía wifi para indagar información del curso, brindar a los estudiantes conocimientos previos o ideas-ancla, usar GIFs, videos, herramientas de gamificación como el Kahoot y Quizizz, retroproyector, amplificador de voz y otras herramientas de enseñanza, para generar una clase más amena y motivadora para los estudiantes y permitir también que logren un Aprendizaje Significativo, con el efecto positivo de que los estudiantes han mejorado sus notas, hay mayor asistencia a clases y ellos expresan que las clases son más divertidas.

Pocos participan en las intervenciones y en la colaboración, aun sabiendo que están siendo evaluados, por lo general son reacios a intervenir. Se tiene que hacer un esfuerzo significativo para lograr que participen en la construcción de su nuevo conocimiento. Los que participan son los que tiene mejor rendimiento académico. Esta situación la traen desde su formación básica. En el colegio prima el principio de autoridad, en la academia el docente se preocupa en la presentación ordenada y clara de su exposición y descuida incentivar la participación, porque es muy importante salir bien en las encuestas para seguir laborando.

Los estudiantes que tienen muy buen rendimiento académico usualmente saben buscar información de fuentes confiables. Algunos buscan información que va más allá del contenido del curso.

La mayoría de los estudiantes aprecian la retroalimentación y participan de ella.

Es decir, observamos los efectos positivos de nuestra intervención que es: el uso

combinado de *Smartphones, WhatsApp, Google Forms, Quizizz y Kahoot*, para implementar el AU y lograr el Aprendizaje Significativo en los estudiantes del aula de aplicación.

A modo de aclaración en la encuesta, a los estudiantes, se le pidió sus observaciones personales a parte de llenar la encuesta y en el análisis de esta encuesta valoramos dichas respuestas. Las positivas como un aliento de que se trabajó bien y las negativas de que se debe mejorar en los aspectos correspondientes. Algo que no debemos perder de vista es que los estudiantes no traen una formación uniforme. La mayoría viene de colegios particulares, pero entre ellos existen muchos niveles.

Otra aclaración es que los datos de la encuesta se tabularon en Excel y luego se graficaron. Como la gráfica está relacionado uno a uno con los gráficos solo se ha presentado las gráficas por cuestión de espacio.

En la Matriz de Registros Fotográficos (Anexo 05), el Par Observador muestra mediante imágenes “un antes y un después” en la práctica docente, resaltando el cambio positivo que se produjo en el docente. Antes el docente aplicaba una metodología tradicional (ej. docente en la pizarra, estudiantes toman nota, socializaban poco, empleaban sus celulares más que para verificar de vez en cuando alguna palabra o formula, etc.). Después: Con la implementación del VitaMemo, el docente emplea el material didáctico para activar en los estudiantes conocimientos previos e ideas-ancla para su Aprendizaje Significativo. Los estudiantes emplean sus celulares para acceder a los VitaMemo para responder las preguntas y/o acceder a otras páginas web para indagar sobre alguna información. El docente camina por el aula brindando información puntual al alumno que lo requiere, los estudiantes socializan entre ellos y compararan respuestas o aclaran sus dudas.

4.9. Triangulación

Aplicando triangulación de investigadores a la matriz de Análisis del cuestionario de las percepciones (Anexo 04).

Nota: **D** = Docente Guía **P** = Par Observador

4.9.1. Materiales didácticos con el VM

D: Los comentarios de los estudiantes son diversos algunos son muy críticos, dichas críticas serán tomadas en cuenta para mejorar en los próximos ciclos.

P: Los VM resultaron una herramienta innovadora para el dictado de clase y el

empleo de los celulares para el Aprendizaje Ubicuo. Las críticas de los estudiantes son una retroalimentación útil para una mejora continua.

De estas apreciaciones se concluye que ambos coinciden en gran medida. El docente resalta los comentarios críticos y el par lo toma como una retroalimentación para la mejora del proceso.

4.9.2. Satisfacción de los materiales didácticos con el VM

D: Se nota muy buen porcentaje de satisfacción (71%). Lo que interpretamos que los materiales están bien hechos. Que la percepción es que los VM están bien redactados que cumplen con las expectativas

P: Los estudiantes accedían con interés a los VM, especialmente cuando el profesor lo empleaba para el dictado de clase. El empleo del VM es una herramienta retadora.

Ambos investigadores miramos con satisfacción estas respuestas o sea existe acuerdo.

4.9.3. Motivación de trabajo colaborativo y en equipo

D: Los estudiantes UNI en general y los de la FIIS-UNI, usualmente son muy reacios a trabajar en equipo, tienden a ser individualistas, entonces es rescatable que reconozcan esta motivación.

P: Durante los meses de la experiencia se observó una mejora del trabajo colaborativo, pero aún falta desarrollar más esta estrategia de aprendizaje colaborativo, al menos en grupos de 3-5 estudiantes.

En este tema hay una divergencia entre ambos investigadores, el docente informa sobre una realidad concreta, el que se observa ciclo tras ciclo. El guía insistió en crear grupos, y trabajar con ellos, como trabajamos en la maestría. Además, se le informo que tenemos un contenido que dar, facilitar y entregar.

4.9.4. En aprendizaje con el VM

D: Como la intención de los VM era descubrir el conocimiento previo del estudiante para usarlo como apoyo para la adquisición de sus nuevos conocimientos es muy alentador que el 61% lo valore positivamente.

P: Los estudiantes comprendieron los fundamentos científicos de repasar un tema dado para que se grabe mejor lo aprendido y que revisar los temas que van a venir en la próxima clase les brinda ideas-ancla que son de gran ayuda para entender mejor los conocimientos nuevos que se van a impartir. Poco a poco los estudiantes se mostraron cada vez más colaboradores con la herramienta VM utilizada.

Vemos que existe un acuerdo respecto a la importancia de usar el conocimiento previo como andamiaje para que el conocimiento nuevo se asimile mejor también se nota el entusiasmo del par.

4.9.5. En aprendizaje autónomo con el VM

D: Este resultado es alentador porque indica que la mayoría de los estudiantes (81%) ya están preparados para aprender a aprender y hará frente satisfactoriamente a la adquisición de los nuevos conocimientos.

P: Los VM en una estrategia de AU motivó a los estudiantes a que investigaran más en Internet usando sus celulares, que era el objetivo de la investigación.

Hay acuerdo solo que el docente se proyecta hacia el futuro y el Par Observador ensalza las bondades del VM.

4.9.6. En las de sociabilización de indagaciones

D: Es una realidad que debe ser cambiada poca sociabilización y predominio del individualismo.

P: Los estudiantes socializan poco y en esto hay un área de trabajo para el Docente Guía de motivar trabajos en clase o fuera de clase que permita desarrollar mayor sociabilización hacia la cultura de trabajo en equipo.

Ambos estamos de acuerdo que hay poca sociabilización y que es una realidad que debe ser superada, tal vez desde que ingresan o quizás mucho antes.

4.9.7. En las de VM como recurso didáctico

D: La mayoría manifiesta que le gusta aprender a través del VM y los celulares. Se debería incentivar mayor uso de los celulares. Muchos ignoran aplicaciones como el lector de documento.

P: Los estudiantes estuvieron a gusto con la herramienta VM aplicada en un entorno de Aprendizaje Ubicuo, manifestando su agrado y aceptación.

Ambos investigadores estamos de acuerdo y apostamos por el uso de los móviles para reforzar el proceso de aprendizaje y facilitar la enseñanza. Es verdad que tiene su lado negativo: el tiempo que consumen algunos en las redes y también un refugio, pues por diversos motivos algunos estudiantes prefieren el mundo virtual que el mundo real.

4.9.8. En el manejo de tiempo

D: El manejo del tiempo es un problema general en los estudiantes, hay mucha distracción con los celulares. Muchos gastan mucho tiempo en las redes sociales.

P: Pesada carga de trabajo y su tiempo es reducido, por ello, herramientas como el VM en AU contribuye a maximizar el mejor uso de los tiempos disponibles.

El manejo del tiempo es muy importante para todos los estudiantes y está relacionado con el manejo de las TIC para el guía el manejo apropiado de los VM maximiza el tiempo tal vez mejor, pero maximizar suena utópico tenemos un desacuerdo. El reto sería construir VM muy divertidos, muy bien redactados y ilustrados, siendo consciente que eso requiere tiempo.

4.9.9. En las de VM y conocimientos previos

D: Los conocimientos previos son muy importantes, son un andamiaje que se usó para la construcción del nuevo conocimiento. Es interesante que el 61% de los estudiantes manifiesta que percibe que los VM le dan conocimientos previos útiles en tu proceso de enseñanza-aprendizaje y le permiten recordar mejor los conocimientos de las clases anteriores

P: Las ideas ancla que generan los VM son conocimientos previos que ayudan eficazmente a que los estudiantes entiendan mejor las lecciones siguientes.

Ambos estamos de acuerdo en la importancia de los saberes previos en el proceso de enseñanza aprendizaje y este ha sido el factor principal de los VM

4.9.10. En las de aplicación de los temas de curso

D: Las aplicaciones son muy importantes para un ingeniero, por eso se hace un esfuerzo por no quedarse con la parte matemática, y simbólica. Es satisfactorio que el 77% de los estudiantes manifiesta que el Docente Guía les ha explicado con profundidad las diversas aplicaciones de los temas del curso.

P: Observe durante el desarrollo de las clases que el Docente Guía explica las aplicaciones de los temas del curso, como, por ejemplo, al describir el electromagnetismo, explicaba a los estudiantes su empleo concreto en los motores y generadores eléctricos, o en los transformadores.

Ambos investigadores estamos de acuerdo que un ingeniero debe aplicar sus conocimientos para generar nuevas aplicaciones para eso es importante saber conocer que aplicaciones hay y que otras se pueden generar. En los VM se ilustraron muchas aplicaciones.

4.9.11. En las de motivación de búsqueda de fuentes confiables

D: Es una de las actividades que más se incentivan, motivan a investigar los temas de las clases y sobre todo aplicaciones y es satisfactorio que mayoritariamente (71%) considera que el Docente Guía ha motivado al estudiante a indagar y efectuar búsqueda de información en fuentes confiables.

P: El empleo de los VM por el Docente Guía y los estudiantes en el desarrollo

de clases los motivó convenientemente a la indagación y su actualización tecnológica.

Existe acuerdo

4.9.12. En las de retroalimentación y el ambiente

D: En todas las clases fui el último en salir del aula, muy pocos estudiantes se evaluaciones quedaron para hacer preguntas de aclaración o por no entender.

La retroalimentación es muy importante en el proceso de la enseñanza aprendizaje, los momentos más importantes se desarrollaron en el aula después de las clases.

Con este proceso se conseguía disminuir el número de reclamos que hacen los estudiantes por una oficina de reclamos llamada OERA FIIS.

No existe consenso, en los estudiantes, en el uso de la música como fondo musical y a la mayoría les agrada y a unos pocos les incomoda. Aunque cuando les consulte todos parecían estar de acuerdo.

P: Durante el desarrollo de las clases observe que el Docente Guía hace esfuerzos en generar una atmosfera distendida y de confianza, como poner música variada para relajar a los estudiantes durante el desarrollo de los ejercicios, o contarles anécdotas en forma amena, con todo, en un aula no se puede siempre conseguir satisfacer los gustos de todos los estudiantes.

Ambos coincidimos en la importancia de la retroalimentación y el ambiente en que debe darse. A pesar de poco tiempo que se dispone trate de hacer a clase divertida, ordenada, participativa tratando de aplicar el proyecto con todo entusiasmo compartido con mi par.

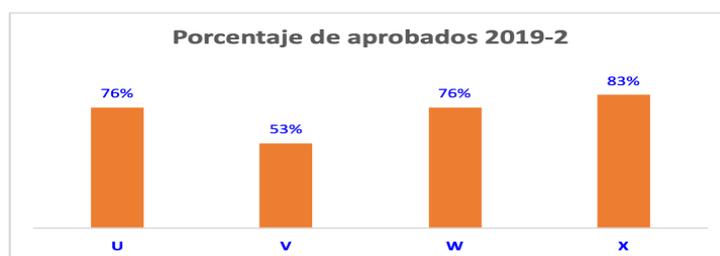
Hemos presentado un esfuerzo para aplicar la triangulación de investigadores, no a todos los temas, sino a los más importantes para evitar que el trabajo no sea muy voluminoso.

Hemos tenido más acuerdos que desacuerdos y ha sido una experiencia que sirve para reflexionar sobre la práctica docente y mejorarla.

Tenemos la impresión que una investigación cualitativa tiene muchas aristas, diversas interpretaciones pero que lo principal es mejorar la práctica docente y no culpar solo a los otros actores de mal rendimiento de los estudiantes.

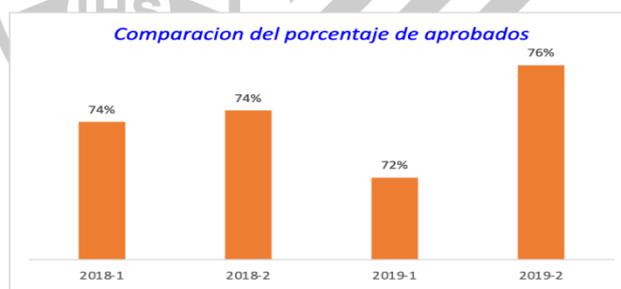
Sobre nuestro objetivo de mejorar el rendimiento académico como producto de nuestro proyecto decimos:

Figura 35. Análisis comparativo del rendimiento académico del ciclo 2019-2



Si bien no obtuvimos el resultado que esperábamos (Anexo 06), es decir, obtener un mejor rendimiento académico (menor número de desaprobados) producto de la aplicación de nuestro proyecto de investigación, estuvimos cerca de lograrlo. Se obtuvo el 74% (sección U), igualmente en la sección W y menor que en la sección X (76%) superando a la sección V (70%). Entre las causas, pueden ser más, mencionamos que no todos los docentes ponen igual celo en la vigilancia de las evaluaciones (prácticas, exámenes) y que fue un ciclo, irregular, debido a las continuas paralizaciones académicas, con el cierre de ciertas puertas por parte de los administrativos, justamente en los días de clase: los martes y miércoles de 10 a 12, situaciones que afectaron el desarrollo normal de las actividades.

Figura 36. Análisis comparativo del rendimiento académico del ciclo 2018-1 al 2019-2



Haciendo un registro evolutivo del rendimiento académico del curso del docente (anexo 06), en los ciclos 2018-1, 2018-2, hay un empate 2019-1 fue de 72 % y el ciclo de la aplicación del proyecto de investigación (2019-2) se registró un 76% de aprobados notándose una ligera mejoría en el ciclo de aplicación indicando que la aplicación de los VM dentro del Aprendizaje Ubicuo dio resultado positivo.

Todos estos los ciclos se mantuvo el mismo nivel de exigencia y se tuvo el mismo cuidado en la vigilancia en la realización de las pruebas.

Este cuadro muestra una mejora en las notas de los estudiantes con respecto a

otras secciones y ciclos anteriores, pese a que durante el semestre las horas de dictado de clase estuvieron afectadas por diversas paralizaciones del personal administrativo de la universidad. Es importante analizar y sopesar la positiva retroalimentación cualitativa y cuantitativa de la mayoría de los estudiantes del aula de aplicación de la experiencia, respecto al Aprendizaje Ubicuo y el Aprendizaje Significativo.

Expresamos que con este trabajo se verificó la importancia del AU expuestos en los antecedentes del presente documento, tal como el presentado por los investigadores Huamán, J, Nagamine, M, y Espinoza, R. (2021) “Aprendizaje Ubicuo en estudiantes universitarios”, quienes revisan la teoría de cómo alcanzar un Aprendizaje Ubicuo de matemáticas, con la diferencia de que nosotros lo hemos aplicado a la Física.

Relacionamos nuestra investigación como lo hizo Trujillo (2017), quien intentó determinar la magnitud en que la ubicuidad del programa Educación Digital para Todos influía en el rendimiento académico de los estudiantes. Para nosotros también fue un objetivo relacionar nuestro programa de investigación con el rendimiento académico.

Nos guiamos del trabajo “La Universidad ante el reto del Aprendizaje Ubicuo con dispositivos móviles”, en el que los investigadores Sevillano, M. y Vásquez, E. (2013) analizan los aprendizajes y beneficios promovidos por el uso de tres dispositivos digitales móviles: Smartphones, tabletas y e-books. Nosotros nos concretamos a los Smartphones por ser el dispositivo que más usaban los estudiantes del grupo de control.

CONCLUSIONES

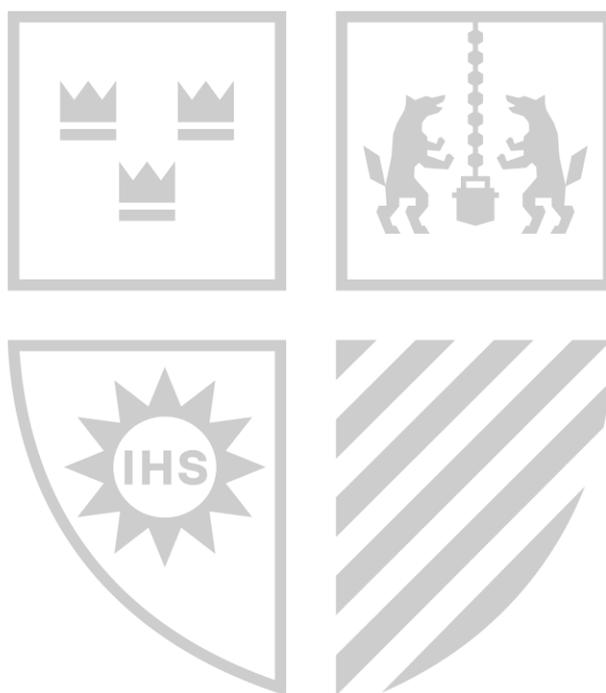
Tras el análisis de los datos obtenidos mediante la triangulación de los instrumentos y la contrastación con la información del marco teórico y el marco metodológico, hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- Se cumplió el objetivo de una exploración inicial de recursos tecnológicos durante el desarrollo de las clases, mediante encuesta y la observación directa, que mostro que el 100% de los estudiantes tienen dispositivos móviles de comunicación (teléfonos inteligentes, tabletas, e-books) útiles para el Aprendizaje Ubicuo, aunque la gran mayoría de los estudiantes no los usan para estudiar, sino para comunicarse entre ellos, con familiares y amigos. Se consiguió el objetivo de conocer los alcances actuales del Aprendizaje Ubicuo que existen en los estudiantes, y las condiciones y características del uso de los dispositivos móviles, mediante las respuestas a la encuesta de las percepciones y retroalimentación por los VitaMemos (VM). Este hallazgo está vinculado al objetivo específico de: Explorar cómo usan los estudiantes sus dispositivos móviles de comunicación y cuánto los emplean para estudiar, y conocer los alcances actuales del Aprendizaje Ubicuo que existe en los estudiantes, cómo se están dando las condiciones y características del uso de los dispositivos móviles.
- Se cumplió con el objetivo de construir una propuesta de Aprendizaje Ubicuo, mediante la aplicación de los VitaMemos y algunos gamificadores. Nuestra investigación exploratoria demostró cómo con el uso combinado del Smartphones, WhatsApp, Google Forms, Internet y gamificadores, implementando una estrategia de Aprendizaje Ubicuo (U-Learning), se logró que los estudiantes de Física II de la FIIS-UNI, lograron un Aprendizaje Significativo de los temas del curso, mejorando la comprensión de conceptos y su manejo procedimental. Este hallazgo está vinculado al objetivo específico de: Implementar una propuesta de Aprendizaje Ubicuo, para desarrollar competencias en conocimiento, en actitudes y en procedimientos de estudio con la implementación del Aprendizaje Ubicuo, para el curso de Física II.

- Con el empleo de los VM en un contexto de AU, se incentivó a los estudiantes para el uso provechoso de sus celulares para su aprendizaje. Los estudiantes ahora usan más sus teléfonos inteligentes para indagar en fuentes confiables de información, están más motivados para el estudio, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje mediante la solución de problemas. Se notó una leve mejoría en el ciclo de aplicación del proyecto de investigación, pese a que fue un ciclo de continuas paralizaciones académicas y cierre puertas, justamente en los días de clase.
- Con la implementación del VM, como lo señala Cordero (2021, p. 1), el docente pasó a ser un facilitador que acompañó a cada estudiante de manera directa e indirecta, donde este se encuentre conectado, mediante los dispositivos que estén a su alcance. Se cumplió el objetivo de promover el rol reflexivo del Docente Guía sobre su práctica pedagógica, produciéndose un cambio positivo en su metodología docente, pasando de la práctica tradicional (pizarra, estudiantes que socializaban poco, etc.) a la nueva práctica docente de emplear el material didáctico vía VM, para activar en los estudiantes conocimientos previos e ideas-ancla para su Aprendizaje Significativo. El docente ahora interactúa más con los estudiantes, es más amigable y comunicativo, domina más las TIC y cumple su rol de ser facilitador, un estimulador, un innovador.
- Se constató la pertinencia científica de la investigación que radicó en la disrupción de las metodologías didácticas tradicionales, como: la enseñanza masificada con el docente como figura central, mediante la exposición magistral para transmitir información, el uso de la pizarra acrílica, proyección de diapositivas, etc.; con el fin de promover el Aprendizaje Ubicuo (U-Learning) facilitando el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC), empleando los medios móviles de comunicación conectados al Internet como Smartphones, tabletas, e-books, entre otros. (Cordero 2021, p. 1).
- En el proceso reflexivo del docente, este descubrió que hay estudiantes que aparentemente han captado los conceptos de la clase, pero en realidad no fue así. Para remediar este hallazgo, el docente va a realizar durante la clase ejercicios más sencillos y observará que todos los estudiantes los resuelvan en el acto. Este hallazgo de la investigación está vinculado al objetivo específico de: Promover el rol reflexivo del docente sobre su práctica pedagógica del curso de Física II y su mejora significativa para el dictado de sus clases de ciencias puras.
- En el ciclo de aplicación del proyecto del Aprendizaje Ubicuo se observó más

participación de los estudiantes en clase, mostrándose más sociables y entusiastas.

- Uno de los temas reiterativos de los VM fue dar mensajes éticos para formar a los estudiantes como personas más integra, con valores de ciudadanía, con respeto al medio ambiente en que se desarrollan, que no sean egoístas y que piensen en las generaciones futuras.
- Se confirmó el importante papel que tienen las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje, tal como lo dice la UNESCO (2013).



RECOMENDACIONES

Los investigadores deseamos hacer llegar unas recomendaciones, como fruto de nuestra investigación, esperando que algunas de estas se puedan implementar en la UARM, en un futuro cercano:

- Hacer campañas de instrucción en la universidad para que los estudiantes y docentes aprendan a usar con destreza todas las opciones y programas disponibles en sus teléfonos inteligentes, para que los puedan usar con facilidad en el Aprendizaje Ubicuo.
- Sugerir a los postulantes las características técnicas de teléfonos inteligentes potentes y eficaces, para ser usados en el Aprendizaje Ubicuo durante sus estudios universitarios.
- Se debe incentivar el uso de las TIC como un apoyo muy valioso en la clase, en recojo de información y en las investigaciones relacionadas con el contenido del curso.
- Como lo señala Panduro (2021), enfatizando el potencial educativo de nuestra investigación exploratoria, se debe replicar en forma más rigurosa una investigación sobre Aprendizaje Ubicuo y el empleo de los VitaMemos, enfatizando el uso de los conocimientos previos y reforzar los conocimientos adquiridos en el marco de investigación - acción.
- Incentivar investigaciones sobre el Aprendizaje por Descubrimiento de Bruner; sus ventajas, dificultades y limitaciones, sobre todo en los cursos de ciencias puras como la física y la química, e incluso en los cursos relacionados con las TIC.
- Como lo sugiere Cordero (2021), indicando el cumplimiento de los objetivos del proyecto, sería interesante poder reflexionar sobre como en un futuro, empleando los VitaMemos, puede mejorar el aprendizaje de los estudiantes, así como por parte del docente puede mejorar la enseñanza y así valoren positivamente los materiales didácticos proporcionados. (p. 2).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, L. (1995). *Figura de Aprendizaje Ubicuo*. Recuperado de: <https://image.slidesharecdn.com/aprendizajeubicuo-141018123503-conversiongate01/95/aprendizaje-ubicuo-1-638.jpg?cb=1413636004>
- Alarcón H. et al (2019). *Uso de medios electrónicos como estrategia de enseñanza para generar un aprendizaje dinámico e interactivo*. Edähi Boletín Científico de Ciencias Sociales y Humanidades del ICSHu. Recuperado de: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icshu/issue/archive>
- Área, M. y Adell, J. (2009). «*e-Learning: Enseñar y Aprender en Espacios Virtuales*». J. De Pablos (Coord.): Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet. Aljibe, Málaga, págs. 391-424. Consultado el 6 de junio de 2018. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/216393113_ELearning_ensenar_y_aprender_en_espacios_virtuales
- Ausubel, D (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*. Grupo Planeta. Recuperado de: https://books.google.com.pe/books/about/Adquisici%C3%B3n_y_retenci%C3%B3n_del_conocimie
- Balarín, M. (2013). *Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina: Caso Perú*. UNICEF. Programa TIC y Educación Básica. Recuperado de: <https://www.grade.org.pe/publicaciones/1198-las-politicas-tic-en-los-sistemas-educativos-de-america-latina-el-caso-peru/>
- Beltrami, G. (2018). *Aprendizaje Ubicuo: Desde la Teoría Hasta un Ejemplo de Implementación, Con TIC-i*, No1.Argentina. Recuperado de: <http://publicaciones.unpa.edu.ar/index.php/contici/article/view/304>
- Bermello, R. (2016). *El impacto negativo de las tecnologías en los adolescentes y jóvenes*. Revista de Ciencias Médicas. La Habana. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revciemmedhab/cmh-2016/cmh163h.pdf>
- Burbules, N. (2004). *How We Use and Are Used by Social Media in Education*. Recuperado de: <https://onlinelibrary.wiley.com/action/doSearch?ContribAuthorStored=Burbules%2C+Nicholas+C>
- Burbules, N. (2014). *Aprendizaje Ubicuo: nuevos contextos, nuevos procesos*. Revista Entramados – Educación y Sociedad, (1),131-135. Mar del Plata, Argentina. Recuperadode: <http://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/entramados/article/view/1084/1127>
- Burbules, N. C. (2014). *Los significados de “Aprendizaje Ubicuo”*. Archivos Analíticos de Políticas Educativas, 22(104). <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.v22.1880>. Artículo publicado originalmente en: Revista de Política Educa. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/2750/275031898130.pdf>
- Camacho, H. y Casilla, D. (2008). *La Indagación: Una estrategia innovadora para el Aprendizaje de Procesos de Investigación*. Pp.287-288. Recuperado de:

- <http://www.redalyc.org/pdf/761/76111491014.pdf>
- Caira, J. et al. (2014). *Estrategias para el Aprendizaje Significativo de procesos de fabricación mediante orientación constructivista*. Opción, vol. 30, núm. 75, septiembre-diciembre, 2014, pp. 92-103. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31035400006>
- Chirre, D. (2017). *Enseñanza de literatura infantil y aprehensión de valores en educandos de 5 años de Educación Inicial*. Checras – 2017, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Recuperado de <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/1971300>
- Cisterna. (2005). *Categorización y Triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa*. Ensayo. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/299/29900107.pdf>
- Coll, C. (2009). *Los enfoques curriculares basados en competencias y el sentido de aprendizaje escolar*. Congreso Mexicano de Investigación Educativa -COMIE. X Congreso Nacional de Investigación Educativa. Veracruz, 21-25 de septiembre de 2009. Conferencia magistral. Recuperado de: https://sindicat.net/oposicions/assessoraments/lleida/CC_COMIE09.pdf
- Corral, Y. (2009). *Validez y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación para la Recolección de datos*. Revista Ciencias de la Educación. Segunda etapa / año 2009 / Vol. 19/ no 33. Valencia, Enero - Junio. Recuperado de: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art12.pdf>
- Cuba, C. (2016). *Tesis Uso de los Celulares con Internet y Rendimiento Académico de Estudiantes Universitarios*. Universidad de Lima. Recuperado de: http://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/4761/Cuba_Alvarado_Ciara_Paola.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Cordero, D. (2021). *Informe de lectoría de Tesis de Maestría (TES-19) – Lector 2. Aportes a la enseñanza del curso de física II mediante la implementación del Aprendizaje Ubicuo (U-Learning) en una universidad pública de Lima*. Informe de Investigación Escuela de Posgrado UARM.
- Delmastro, Ana. (2008). El andamiaje docente en el desarrollo de la lectura y la escritura en lengua extranjera. *Paradigma v.29 n.1* Maracay jun. 2008. Recuperado de: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512008000100011
- Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el Aprendizaje Significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5 (2). Recuperado de: <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>
- Díaz, A. (2014). *Curriculum en Educación*. [video] Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=lqkwqVzxjw0>
- Díaz, L. et al. (2013). *La entrevista, recurso flexible y dinámico*. Departamento de Investigación en Educación Médica, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. Recuperado de: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwif96_XkLDjAhXPTlkKHfKUCukQFjAAegQIBBAB&url=http%3A%2F%2Fwww.redalyc.org%2Fservice%2Fredalyc%2FdownloadPdf%2F3497%2F349733228009%2F5&usg=AOvVaw2_iuQyPej0R0xZAa4KJ7Ww
- Díaz, C. (2018). *Investigación cualitativa y análisis de contenido temático*. Orientación intelectual de revista Universum. Recuperado de: https://scholar.google.com.pe/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=an%C3%A1lisis+de+contenido+cualitativo&oq=An%C3%A1lisis+de+contenido
- Echeverri, L. (2018). *Conocimiento y usos pedagógicos de las tecnologías de la*

- información y comunicaciones por parte de docentes universitarios*. Tesis de Maestría en Educación. Recuperado de: http://repositorio.uarm.edu.pe/bitstream/UNIARM/1918/3/Echeverri%20Junca%20C%20Luz%20Helena_Tesis_Maestr%C3%ADa_2018.pdf
- Fajardo, J. (2013). *Función ética en la relación profesor - alumno, en el ámbito universitario*. Recuperado de <http://www.unilibre.edu.co/bogota/pdfs/2016/3sin/B26.pdf>
- Federación de Enseñanza de CC. OO de Andalucía. (2009). *Análisis de Internet como herramienta educativa*. España. Temas para la educación. Recuperado de: <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd5030>
- Feldman, R. (2006). *Aprendizaje con poder*. México. D.F: McGraw-Hill (2ª ed.) Recuperado de: <https://www.tirant.com/libreria/libro/aprendizaje-con-poder-robert-s-feldman-9789701056172>
- Fernández, M. & Mijares, B. y Álvarez, J. (2013). *Motivación hacia el estudio en estudiantes universitarios de nuevo ingreso*. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/782/78226638008.pdf>
- Fidalgo, A. (2013). *¿Qué es el Aprendizaje Ubicuo?* España. Innovación educativa. Recuperado de: <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2013/05/13/que-es-el-aprendizaje-ubicuo/>
- Flavell, J. H. (1976). *Metacognitive aspects of problem solving*. En: L. B. Resnik (ed.). *The nature of intelligence* (pp. 231-235). Hillsdale, N.J.: Erlbaum. Recuperado de: https://www.demenzemedicinagenerale.net/images/mens-sana/Theories_of_Learning_in_Educational_Psychology.pdf
- Gomes, A. *Figura de Aprendizaje Ubicuo o U-learning*. Department of Computer Science, Federal University of Pernambuco. Recuperado de: https://www.researchgate.net/institution/Federal_University_of_Pernambuco
- Grawitz, M. (1975). *Métodos y técnicas de las ciencias sociales*. P86 del Tomo II. Recuperado de: <https://www.worldcat.org/title/metodos-y-tecnicas-de-las-ciencias-sociales-tomo-ii/oclc/630156208>
- Guilar, M. (2009). *Las ideas de Bruner: "de la revolución cognitiva" a la "revolución cultural"*. Educare, vol. 13, núm. 44. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/356/35614571028.pdf>
- Hernández, M. (2012). *¿Cuál es la diferencia entre "APRENDER Y APREHENDER"? ¿Por qué es importante saberlo?* *Blog Filología Aprendiendo*. 12/11/2012. Recuperado de: <http://www.reeditor.com/m/index.php/Emprendiendo/aesteladodelestrecho.blogspot.com?p=columna&id=7016>
- Hernández, I. *Ensayo La Investigación de la Enseñanza*. Recuperado de: <https://es.calameo.com/books/0029776799f528fdf8e12>
- Huamán, J., Nagamine, M., Espinoza, R. (2021). *Aprendizaje Ubicuo en estudiantes universitarios*. Universidad César Vallejo. *South Florida Journal of Development*, Miami, v.2, n.2, p. 3475-3485 apr. /jun. 2021. ISSN 2675-5459. Recuperado de: <https://southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/view/467>
- Laura, C & Bolívar, E. (2009). *Una Laptop por niño en las escuelas rurales del Perú: un análisis de las barreras y facilitadores*. CIES Consorcio de Investigación Económica y Social. Recuperado de: <http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/800/450.%20Una%20laptop%20por%20niño%20en%20escuelas%20rurales%20del%20Perú%20Un%20análisis%20de%20las%20barreras%20y%20facilitadores.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

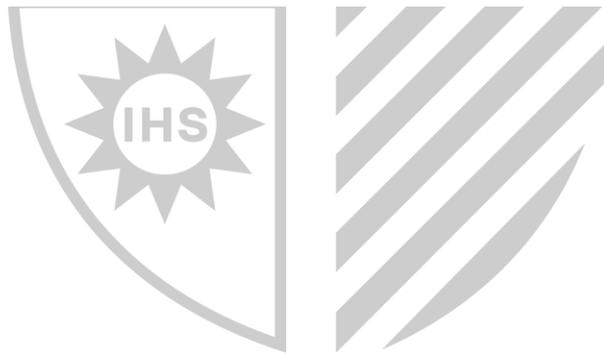
- Linares, J. (2003). *Guía para diseñar encuestas. El Logro del Equilibrio en las Micro finanzas*. Recuperado de: <https://cdn.websiteeditor.net/a448ed723b1748cba5c31eeb5213a66e/files/uploaded/04%2520ESPub%2520USAID.gov-pnacu034%2520ES%25202000.pdf>
- Margalef García, L. (2014). *Evaluación formativa de los aprendizajes en el contexto universitario: Resistencias y paradojas del profesorado*. Educación XX1, 17 (2), 35-55. doi: 10.5944/educxx1.17.2.11478. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70630580001>
- Marín, R. (2019). *Relación entre conocimientos previos y rendimiento académico en asignaturas prerrequisitos de Química II de la Facultad de Ingeniería Química y Textil de la Universidad Nacional de Ingeniería*. (Tesis de grado). Universidad Antonio Ruiz de Montoya, Lima, Perú. Recuperado de: <http://repositorio.uarm.edu.pe/handle/UNIARM/2043>
- Martínez M. (1998). *La investigación cualitativa etnográfica en educación*. México: Trillas; pp. 65-68. Recuperado de: <https://www.academia.edu/33357131/La-investigación-cualitativa-etnográfica-martinez.pdf>
- McKernan, J. (1999). *Investigación-acción y currículum*. Morata (3ra ed.). Recuperado de: <http://www.terras.edu.ar/postitulos/1/12/biblio/1El-profesor-como-investigador-y-profesional.pdf>
- Moreira, M. (2003). *Lenguaje y Aprendizaje Significativo*. Recuperado de: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/lenguaje.pdf>
- Moreira, M. (2010). *Al final que es el aprendizaje significativo*. Programa de Posgrado en Enseñanza de las Ciencias Naturales, Instituto de Física, Universidad Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. www.if.ufrgs.br. Recuperado de <https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj4e6AhcDxAhXclJUCHVTgDJIQFnoECAIQAw&url=https%3A%2F%2Fwww.if.ufrgs.br%2F~moreira%2Falfinal.pdf&usg=AOvVaw11GT58XQkSh5RO1slNcPoB>
- Moreira, M. (2012). Al final que es el aprendizaje significativo. Instituto de Física-UFRGS *Revista Currículum*, 25; marzo 2012, pp. 29-56; ISSN: 1130-5371. Recuperado de https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/10652/Q_25_%282012%29_02.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Novoa, P., Cancino, R., Uribe, Y. et al (2020). El Aprendizaje Ubicuo en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista Multi-Ensayos, Edición especial: Aprendizaje en la educación superior* – Universidad San Ignacio de Loyola, ISSN: 2412-3285. Recuperado de: <https://www.lamjol.info/index.php/multiensayos/article/download/9331/10706?inline=1>
- Okuda, M. y Gómez-Restrepo, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, vol. XXXIV, núm. 1, 2005, pp. 118-124. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/806/80628403009.pdf>
- Osses, S. (2007). *Hacia un aprendizaje autónomo en el ámbito científico*. Inserción de la dimensión metacognitiva en el proceso educativo. Concurso Nacional Proyectos Fondecyt. Recuperado de: <http://repositorio.conicyt.cl/bitstream/handle/10533/182254/1070256-IF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Osses, S. y Jaramillo, S. (2008). *Metacognición: un camino para aprender a aprender*. Estudios Pedagógicos XXXIV, N° 1: 187-197, 2008. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/1735/173514135011.pdf>

- Panduro, J. (2021). *Informe de lectoría de Tesis de Maestría (TES-19) – Lector 1. Aportes a la enseñanza del curso de física II mediante la implementación del Aprendizaje Ubicuo (U-Learning) en una universidad pública de Lima. Informe de Investigación Escuela de Posgrado UARM.*
- Pereira, Z. (2011). *Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta.* Revista Electrónica Educare. Universidad Nacional Costa Rica. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194118804003>
- Pérez, J. (2008). *Definición de enseñanza.* Recuperado de: <https://definicion.de/ensenanza/>
- Pérez, M. et al. (2013). *Dificultades de aprendizaje en estudiantes universitarios de primer año.* Recuperado de: https://scielo.conicyt.cl/pdf/atenea/n508/art_10.pdf
- Pérez, M. & Rio, C. (2014). *Los dispositivos móviles en el proceso de enseñanza / aprendizaje.* Universidad de La Laguna. España. Recuperado de: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/6122/LOS%20DISPOSITIVOS%20MOVILES%20EN%20EL%20PROCESO%20DE%20ENSEÑANZAAPRENDIZAJE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramos, M. et al. (2004). *Introducción a la Psicología Tema 6: El método experimental. Manual de métodos y técnicas de investigación en ciencias del comportamiento.* Madrid. Biblioteca Nueva, S.L. [Capítulo 1, pp. 33-54. Capítulo 3, pp. 95-148. Capítulo 4, pp. 149-205. Capítulo 5, pp. 209-233. Capítulo 13, pp. 635-641.] Recuperado de: <http://www4.ujaen.es/~eramirez/IntPsi.htm>
- Restrepo, B. (2004). *La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico.* Universidad de La Sabana, Facultad de Educación. Educación y Educadores, volumen 7. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83400706>
- Riveros, V. y Mendoza, M. (2005). *Bases Teóricas para el uso de las TIC en Educación.* Encuentro Educacional. Vol. 12(3) Septiembre-diciembre 2005: 315-336. Recuperado de: http://tic-apure2008.webcindario.com/TIC_VE3.pdf
- Rodríguez, A. (2003). *Las TIC como instrumento para mejorar el aprendizaje de Física.* Universidad de Cantabria. España. Recuperado de: <http://dim.pangea.org/revistaIM23/docs/OCamadarodriguzLas%20TIC%20como%20instrumento.pdfD>
- Rodríguez, M. (2004). *La teoría del aprendizaje significativo.* Centro de Educación a Distancia. Santa Cruz de Tenerife. Recuperado de: <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf>
- Rojas, I. (2011). *Elementos para el diseño de técnicas de investigación: una propuesta de definiciones y procedimientos en la investigación científica.* Tiempo de Educar. Universidad Autónoma del Estado de México. México. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/311/31121089006.pdf>
- Santiago, A. et al. (2010). *Evaluación Experimental del Programa “Una Laptop Por Niño” en Perú.* BID Educación. Aportes No.5 Julio 2010. Recuperado de: <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/649>
- Sevillano, M., Vázquez, E. (2013). *La universidad ante el reto del Aprendizaje Ubicuo con dispositivos móviles.* EDETANIA 44 [Diciembre 2013], 33-45, ISSN: 0214-8560. Recuperado de: https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiG5K6_qjxAhVBJ7kGHVTkA0cQFnoECAIQAA&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F4596125.pdf&usg=AOvVaw0_s87gE7wy20tF4Iku6Z9i
- Trathemberg, I. (2015). *Las TIC deben transformar la escuela.* Recuperado de:

- <http://www.trahtemberg.com/articulos/2642-las-tics-deben-transformar-la-escuela-.html>
- Trujillo, F. (2017). Tesis Doctoral: *Ubicuidad escolar del Programa Educación Digital en Cali, Colombia*. Recuperado de: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1084>
- UARM Universidad Antonio Ruiz de Montoya. (2018). *Plan de estudios de la Maestría en Docencia Universitaria*. Recuperado de: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=8&ved=2ahUKEwjPvrD3mbzjAhWBmVkKHdBmDdIQFjAHegQICBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.uarm.edu.pe%2FArchivo%2F44a48b35442997d7&usg=AOvVaw2NSuyC8SFD9zm-oapc_Qv-
- UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICS en educación en América Latina y el Caribe*. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Santiago. P.7. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf>
- UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2013). *Directrices para las políticas de aprendizaje móvil*. Unesdoc biblioteca digital. Recuperado de: http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219662S.pdf?_ga=2.7957810.1475901427.1526528720-1423111166.1526528720
- Universidad Nacional de Ingeniería UNI. (2019). *Estadística de Estudiantes Desaprobados Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas 2017-2018*. Oficina de Registro Central y Estadística (ORCE). Recuperado de: <http://www.orce.uni.edu.pe/>
- Veloz, S. (2008). Tesis sobre *Desarrollo del Aprendizaje Significativo en las estudiantes de los octavos años de educación básica del Instituto Tecnológico Superior Alberto Enríquez de la ciudad de Atuntaqui, provincia de Imabura*. Recuperado de: <https://docplayer.es/92899118-Universidad-tecnica-del-norte.html>
- Wikiestudiantes.org (2017). *10 cualidades que todo buen estudiante debería tener*. Recuperado de: <https://www.wikiestudiantes.org/10-cualidades-que-todo-buen-estudiante-deberia-tener/>
- Zapata-Ros, M. (2015). *Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del “conectivismo”*. Education in the Knowledge Society, vol. 16, núm. 1, 2015, pp. 69-102, España. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/5355/535554757006.pdf>



ANEXOS



ANEXO N° 1: EXTRACTOS DEL DIARIO REFLEXIVO / CUADERNO DE CAMPO

Aprendizaje. Aprehensión de conceptos	
DIARIO REFLEXIVO	
APRENDIZAJE. Aprendizaje Significativo	
DIARIO REFLEXIVO	
25/09	Docente explica empleando el Quizizz las curvas equipotenciales, la potencialidad de carga y el dipolo
28/08	Explico la importancia de los conocimientos previos
20/11	Recordamos los conceptos principales de variable compleja y luego aplicamos a circuitos de corriente alterna
CUADERNO DE CAMPO:	
28/08	Profesor da conocimientos previos a los estudiantes para generar un Aprendizaje Significativo
6/11	Docente brinda conocimientos previos o ideas-ancla
20/11	Docente ensena a resolver problemas, da ejemplos, brinda conocimientos previos

ANEXO N° 2: MATRIZ METODOLÓGICA

Problema general/ Problemas específicos	Objetivos	Categorías / Definición conceptual (aquello que vamos a transformar o mejorar)	Subcategorías	Técnicas e instrumentos	Población /unidad de análisis
¿En qué forma podrán el uso de las TIC y el AU mejorar la motivación de los estudiantes para el estudio, comprensión de conceptos, y el Aprendizaje Significativo del curso de Física II de la FIIS-UNI?	Mejorar el aprendizaje conceptual y procedimental de los estudiantes de Ingeniería Industrial y de Sistemas en el curso de Física II, mediante la implementación del AU.	1. Aprendizaje	Aprehensión de conceptos Aplicación de conceptos	Examen de conocimientos (los regulares del curso de Física II UNI), identificando preguntas conceptuales y procedimentales.	Alumnos (40) del ciclo 2019-2 del curso de Física II, de la FIIS-UNI
¿Qué resultados favorables se evidencian en los estudiantes del Curso de Física II de la FIIS- UNI, a partir de la aplicación de las estrategias didácticas basadas en el AU?	Desarrollar competencias cognitivas, actitudinales y procedimentales con la implementación del AU.		Metacognición	Encuesta a los alumnos (entrada y salida).	

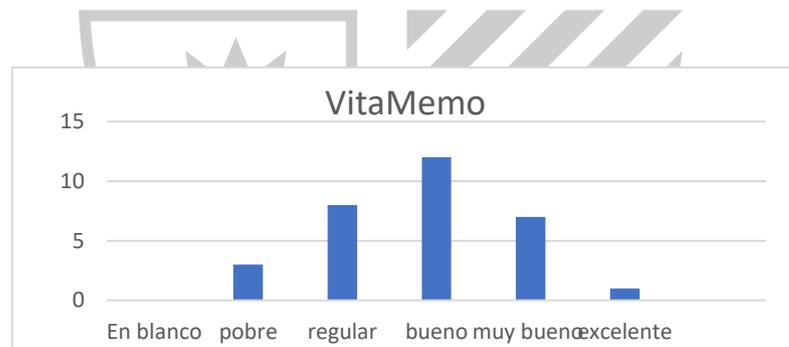
ANEXO N° 3: ENTREVISTA AL DOCENTE Y ESTUDIANTES SOBRE LA METODOLOGÍA APLICADA

I T E M	CATEGORIA	DOCENTE Joaquín Salcedo	ESTUDIANTE Andrés	ESTUDIANTE José	ETIQUETAS	TEORIA	HALLAZGOS PRELIMINARES
1	Percepción sobre estrategias de enseñanza-aprendizaje / Cómo era la estrategia didáctica del profesor Salcedo en el semestre anterior y cómo ha ido cambiando su estrategia de enseñanza en este semestre	Los recursos pedagógicos serían los VM que he incorporado en este ciclo, gracias a la sugerencia de mi Par Observador. En ocasiones se utilizan videos, en otras ocasiones se utilizan los GIFs, ¿cierto? Y la otra manera es de un recurso pedagógico, un ejercicio que pueden resolver los alumnos.,	Primero, para comenzar al profesor, yo lo veo como más divertido (04:56) a la hora de revisar la aplicación, los celulares, el Smartphones (04:59) Su propia enseñanza yo he visto que toma más interés (05:04) no como otros profesores que a veces vienen y la misma rutina de siempre (05:09) pero	Ahora interactúa más con los alumnos, al menos en el semestre pasado (09:04) era la clase, terminada la clase y bueno se retiraba (09:10) pero ahora al inicio, con el Kahoot y con el Quizizz (09:18) hubo mucha interacción con los alumnos (09:21) con que eso nos mejora y nos desenvuelve más (09:25) para hacer		Si lo veo [al VM] entretenido cuando hay más imágenes (10:17) o hay GIFs, puedo entender un poco más, hay algunas explicaciones que como no he estado en esas (10:28) no las puedo entender (10:31) si fuera solamente conceptual (10:32), pero en cambio cuando hay un GIF	El docente manifiesta que la presión del tiempo no le permite indagar si los estudiantes están aclarando todas sus dudas, el docente pide a los estudiantes que le hagan preguntas. Los estudiantes manifiestan que el docente se muestra más divertido, toma más interés en

ANEXO N° 4: ALGUNAS RESPUESTAS DEL CUESTIONARIO SOBRE PERCEPCIONES

- 1) ¿De las ayudas proporcionadas por el Docente Guía, valore en cuál de las estrategias de enseñanza te ayudan a entender más los conceptos de Física II? (puede marcar más de una).

	En blanco	Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente	Total	%
VitaMemo	0	3	8	12	7	1	31	65
Word	2	1	10	10	8	0	31	58
PDF	2	3	10	12	3	1	31	52
GIF	6	5	3	12	4	1	31	55
Video	6	3	7	12	2	1	31	48



- 2) ¿Consideras que ha mejorado tu aprendizaje mediante los materiales didácticos proporcionados en los VM?

a)	Siempre	2
b)	A veces	15
c)	Poco	10
d)	Casi nunca	4
		31

Algunos comentarios:

ANEXO N° 5: REGISTROS FOTOGRÁFICOS DEL PAR OBSERVADOR SOBRE EL DOCENTE GUIA Y ESTUDIANTES

Curso Física II UNI / Aula S4-207 / Cantidad alumnos: 40 (6 damas y 34 varones)

/Docente—guía: profesor Joaquín Salcedo / Par Observador: Juan Fernández

Fecha: miércoles 28 agosto y 4 de setiembre

ANTES

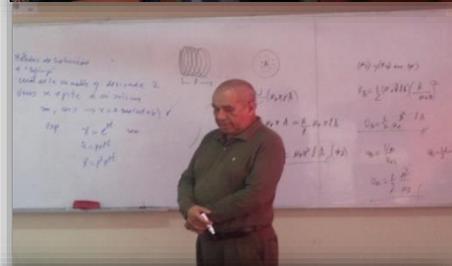
- El docente usaba principalmente una metodología tradicional para el dictado de sus clases, donde el escribía en la pizarra acrílica y los estudiantes sentados en sus pupitres tomaban notas de lo que el exponía.
- Los estudiantes socializaban poco y no empleaban sus celulares más que para verificar de vez en cuando alguna palabra o fórmula. En algunas oportunidades se proyectaba en el Ecran un PPT o video.
- El docente se mantiene casi siempre sobre su atril frente a la pizarra y camina poco alrededor del aula.
- Los estudiantes no socializan entre ellos, pues están enfocados en tomar nota de lo que el profesor explica.



(Continuación)

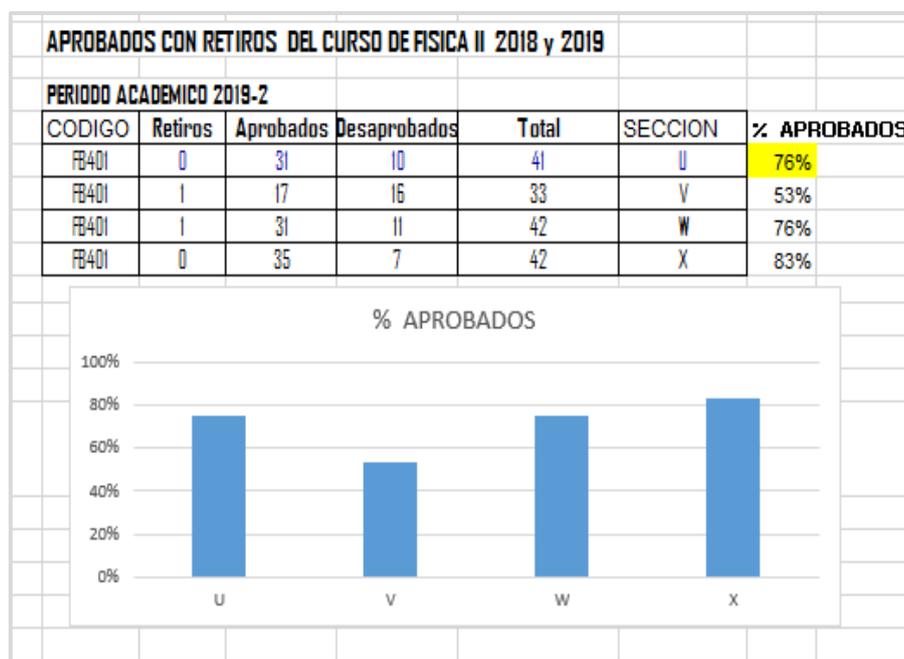
DESPUÉS

- El docente ahora emplea en el dictado de sus clases la innovadora herramienta pedagógica denominada VitaMemo, en el contexto del Aprendizaje Ubicuo.
- Los VitaMemo incluyen material didáctico correspondiente a la clase dictada según el silabo, para activar en los estudiantes conocimientos previos e ideas-ancla para su Aprendizaje Significativo (Ausubel).
- La información se encuentra en formatos variados, tales como GIFs, esquemas, formulas, textos, fotos, videos, música, reflexiones, refranes, etc.
- Todos los estudiantes emplean sus celulares para acceder a los VitaMemo y responder sus preguntas y/o acceder a otras páginas web para indagar sobre alguna información complementaria.
- El docente emplea la pizarra acrílica para resolver algunos problemas específicos y ampliar la información otorgada en los VitaMemos, también emplea un amplificador de voz para que se le escuche mejor en toda el aula; así también, se pasea por el aula brindando información puntual al alumno que lo requiere, los estudiantes sociabilizan entre ellos para comparar respuestas o aclarar dudas.
- Se puede apreciar una metamorfosis en el docente, quien ha mejorado la metodología en su práctica pedagógica, gracias a los VitaMemos y al Aprendizaje Ubicuo.



ANEXO N° 6: ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL CICLO 2019 (CICLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN)

Figura 37. Aprobados en el Ciclo 2019



En la Figura 37 se observa que **en el ciclo de la aplicación del proyecto de investigación (2019-2) se registró un 76% de aprobados**, un empate de la sección U con la W y que la sección X tiene más aprobados (7% más). Entre las causas, pueden ser más, mencionamos que no todos los docentes ponen igual celo en la vigilancia de las evaluaciones (prácticas, exámenes) y fue un ciclo de continuas paralizaciones, académicas, cierras puertas, justamente en los días de clase: los martes de 10 a 12, que afectaron el desarrollo normal de las actividades.

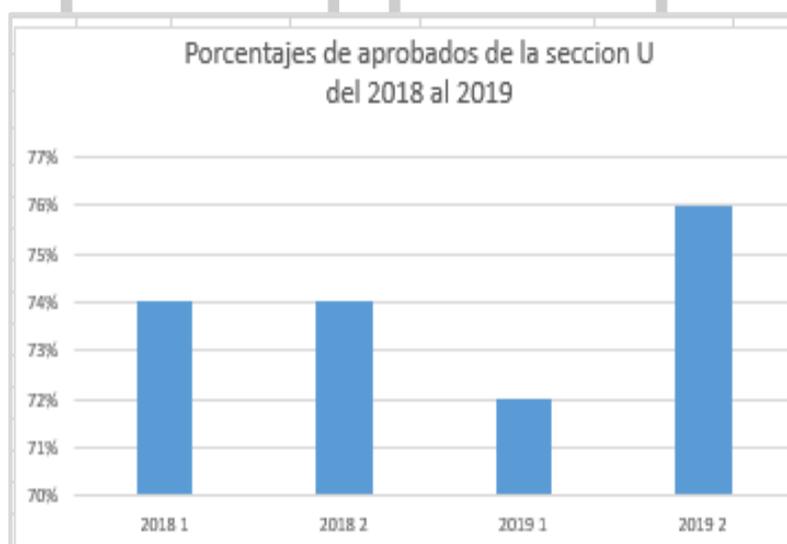
El docente Salcedo tiene la percepción que se produjo una transformación en su metodología didáctica, una mejoría que se puede constatar en el análisis de las percepciones de los estudiantes.

(Continuación)

Figura 38. Análisis comparativo del rendimiento académico del ciclo 2018 y 2019

PERIODO ACADÉMICO 2018-1						
CODIGO	Retiros	Aprobados	Desaprobados	Total	SECCION	% APROBADOS
CB312	0	26	11	39	U	72%
CB312	1	19	6	25	Y	79%
CB312	0	23	4	27	W	85%
CB312	0	24	10	34	X	71%
PERIODO ACADÉMICO 2018-2						
CODIGO	Retiros	Aprobados	Desaprobados	Total	SECCION	% APROBADOS
CB312	0	40	14	54	U	74%
CB312	0	24	25	49	Y	49%
CB312	0	32	14	46	W	70%
PERIODO ACADÉMICO 2019-1						
CODIGO	Retiros	Aprobados	Desaprobados	Total	SECCION	% APROBADOS
CB312	3	28	13	41	U	74%
CB312	0	26	18	46	Y	61%
CB312	1	35	13	48	W	74%
2018 1						74%
2018 2						74%
2019 1						72%
2019 2						76%

Aprobados en la sección del profesor Salcedo entre los ciclos 18.1 al 19.2



Fuente: Elaboración propia

En esta Figura 38, se observa que en la sección U los ciclos 2018-1 y 2018-2 hubo un empate del 74% de aprobados, el 2019-1 fue de 72 % y el ciclo de la aplicación del proyecto de investigación (2019-2) se registró un 76% de aprobados. En todos estos ciclos se mantuvo el mismo nivel de exigencia y se tuvo el mismo cuidado en la vigilancia de la realización de las pruebas.

Se nota una leve mejoría en el ciclo de aplicación del proyecto de investigación, pese a que fue un ciclo de continuas paralizaciones académicas y cierre puertas, justamente en los días de clase.

ANEXO N° 7: ENCUESTA DE RECURSOS TECNOLÓGICOS DISPONIBLES PARA EL APRENDIZAJE UBICUO

Nota: Ejemplo de preguntas y opciones de respuestas

1) ¿Dónde vive tiene buena señal de Internet?

- | | |
|-------------------|---|
| a) Nada | 0 |
| b) A veces | 0 |
| c) Regularmente | 6 |
| d) Constantemente | 5 |
| e) Siempre | 0 |

¿Horas al día? (...) 24h, 8h, 2h

2) En el transporte público que empleas, ¿hay buena señal de Internet?

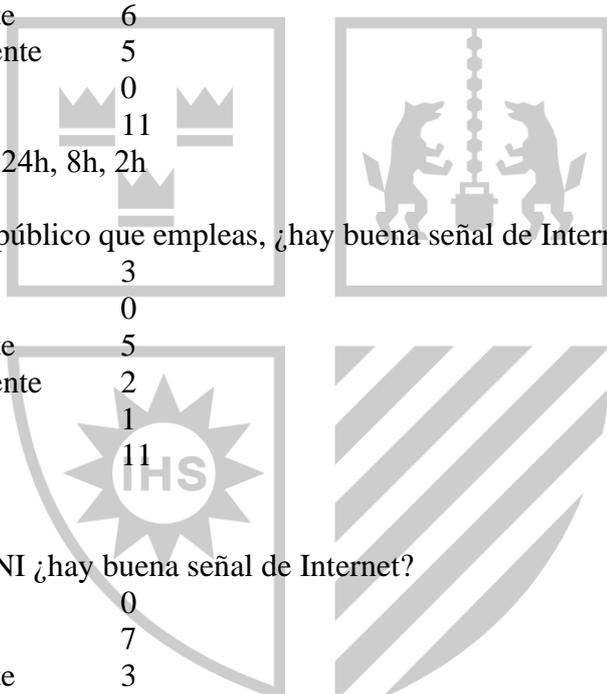
- | | |
|-------------------|---|
| a) Nada | 3 |
| b) A veces | 0 |
| c) Regularmente | 5 |
| d) Constantemente | 2 |
| e) Siempre | 1 |

¿Horas al día?(...)

3) En aulas FIIS-UNI ¿hay buena señal de Internet?

- | | |
|-------------------|---|
| a) Nada | 0 |
| b) A veces | 7 |
| c) Regularmente | 3 |
| d) Constantemente | 0 |
| e) Siempre | 1 |

¿Horas al día? (...)



ANEXO N° 8: ALGUNAS RETROALIMENTACIONES SOBRE LOS VITAMEMO Y EL APRENDIZAJE UBICUO

La Encuesta de Precepciones de los Estudiantes, de la sección de U de física II del ciclo 19-2, es la parte central del trabajo de investigación realizado. Esta encuesta fue construida por los investigadores para averiguar la percepción de los estudiantes sobre el proyecto de investigación aplicado.

Esta encuesta tuvo el visto bueno del asesor y de los expertos designados y aprobados por las autoridades de la UARM.

Para su análisis usamos las triangulaciones de investigadores para dar fortaleza y minimizar sesgos interpretativos.

Sobre la triangulación de investigadores Okuda y Gómez-Restrepo (2005) quienes toman los aportes de Patton (2002) y Giacomini y Cook (2000) enfatizando que es la observación o análisis del fenómeno, es llevado a cabo por diferentes personas, provenientes de diferentes disciplinas para dar mayor fortaleza a los hallazgos y que la intención es reducir los sesgos de utilizar un único investigador en la recolección y análisis de datos y agregar consistencia a tales hallazgos; finalizan diciendo que los reportados en el estudio serán producto del consenso de los investigadores.

Otros investigadores que escriben sobre triangulación de investigadores son Vallejo y Mineira, (2009) que refieren a Arias (2000) quien propone que en la triangulación de investigadores se emplean múltiples observadores que no necesariamente ocupen roles igualmente prominentes en el proceso observacional, para minimizar el sesgo potencial que proviene de una sola persona y se asegura una considerable confiabilidad en las observaciones, que los investigadores pueden no concordar porque cada observador tiene experiencias interaccionales propias.

Los investigadores, entrenados con diferentes antecedentes, exploran el mismo fenómeno y cada uno tiene un papel prominente en el estudio, sus experiencias son diferentes y el sesgo disciplinar de cada investigador es evidente en este pues en la investigación cualitativa un grupo o equipo suele participar en todo el proceso de investigación; por lo tanto, a través del debate, el análisis de los datos y el contraste y discusión sobre los mismos, conlleva a un cierto grado de objetividad que, en este caso, será muy superior al que alcanzaría un investigador aislado.