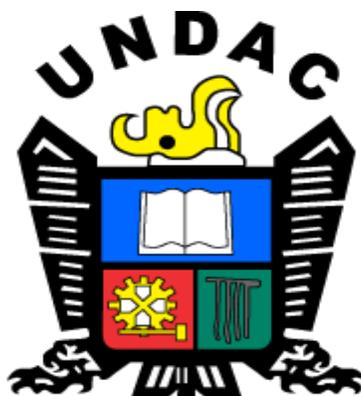


**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
ESCUELA DE POSGRADO**



**T E S I S**

**El aprendizaje activo con códigos QR, en estudiantes de la  
escuela profesional de ingeniería industrial – Universidad  
Nacional Hermilio Valdizan - Huánuco, 2018**

**Para optar el grado académico de maestro en:**

**Didáctica y Tecnología de la Información y Comunicación**

**Autor: Jhonny Henry PIÑÁN GARCÍA**

**Asesor: Dr. Robert Aldo VELÁSQUEZ HUERTA**

**Cerro de Pasco – Perú - 2020**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**ESCUELA DE POSGRADO**



**T E S I S**

**El aprendizaje activo con códigos QR, en estudiantes de la  
escuela profesional de ingeniería industrial – Universidad  
Nacional Hermilio Valdizan - Huánuco, 2018**

**Sustentada y aprobada an los miembros del jurado:**

---

**Dr. Clodoaldo RAMOS PANDO**  
**PRESIDENTE**

---

**Dra. Sanyirei PORRAS COSME**  
**MIEMBRO**

---

**Mg. Percy Néstor ZAVALA ROSALES**  
**MIEMBRO**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mi padres, hermanos y hermanas por el don familiar y esencia de vida.

A mi esposa e hijos que me dieron muchas fortalezas en mis actividades emprendidas.

## **RECONOCIMIENTO**

Agradecemos a nuestros docentes y profesionales de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, por haber compartido sus conocimientos y experiencias a lo largo de nuestra formación, y reforzar mis conocimientos en el área de investigación científica y permitirme conocer más de este campo del conocimiento y sabiduría.

## RESUMEN

Considerando la prevalencia de procesos de enseñanza aprendizaje tradicionales con métodos que estimulan el aprendizaje mecánico, (Salas, 2009) y que el estudiante es el centro de su aprendizaje, planteamos desarrollar el aprendizaje activo con los códigos QR. Por ello, la investigación buscó analizar la influencia del empleo de los códigos QR en el aprendizaje activo de los estudiantes de la asignatura de Investigación de Operaciones II en la Universidad Nacional Herminio Valdizan de la ciudad de Huánuco - 2018. Teniéndose como hipótesis que el empleo de los códigos QR influye en el aprendizaje activo de los estudiantes, se ejecutó en el marco de la investigación básica en el nivel experimental mediante el diseño experimental: preprueba-posprueba y grupo de control, con grupos conformados por 20 estudiantes cada una, recogiendo los datos a través de pruebas de evaluación de conocimientos y matrices de evaluación de procedimientos y actitudes. Habiéndose trabajado en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje introduciendo los códigos QR para el acceso y distribución de la información para el aprendizaje activo, se encontró que la media de los aprendizajes del grupo experimental fue mayor alcanzando 15.30 puntos frente a los 13.55 del grupo de control. Concluyéndose la incidencia significativa del empleo de los códigos QR sobre los aprendizajes significativos en los estudiantes en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de ingeniería industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco 2018.

**Palabras claves:** Aprendizaje Activo, códigos QR, aprendizaje.

## **ABSTRACT**

Considering the prevalence of traditional learning teaching processes with methods that stimulate mechanical learning, (Salas, 2009) and that the student is the center of their learning, we propose to develop active learning with QR codes. Therefore, the research sought to analyze the influence of the use of QR codes in the active learning of students of the subject of Operations Research II at the National University Herminio Valdizan of the city of Huánuco - 2018. Having as hypothesis that employment of the QR codes influences the active learning of the students, it was executed within the framework of the basic research at the experimental level through the experimental design: pre-test and post-test group, with groups consisting of 20 students each, collecting the data through tests of evaluation of knowledge and matrices of evaluation of procedures and attitudes. Having worked on the development of the learning sessions by introducing the QR codes for access and distribution of information for active learning, it was found that the average of the learning of the experimental group was higher reaching 15.30 points compared to 13.55 of the group of control. Concluding the significant impact of the use of QR codes on significant learning in students in the subject Operations Research II of the Professional School of Industrial Engineering - Universidad Nacional Hermilio Valdizan - Huánuco 2018.

**Keywords:** Active Learning, QR codes, learning

## INTRODUCCIÓN

La investigación se origina debido a que actualmente observamos que en la práctica docente en la Universidad Nacional Herminio Valdizan de Huánuco, prima la enseñanza – aprendizaje tradicional prevaleciendo métodos donde el estudiante depende de lo que el docente expone en las clases magistrales, generando un aprendizaje mecánico, donde todo se aprende de memoria; fomentando una recepción pasiva del conocimiento. lo cual no contribuye a los aprendizajes significativos. (Salas, 2009), no ayuda a desarrollar las competencias, a la construcción del conocimiento, a la aplicación del conocimiento en la solución de problemas.

Considerando que la práctica docente debe responder a las exigencias actuales para la formación de las competencias y el marco de un enfoque constructivo del conocimiento, el proceso de enseñanza aprendizaje debe aportar experiencias a los estudiantes y convertirlo en un sujeto activo en su aprendizaje, en el contexto de la sociedad de la información debemos tratar de innovar nuestra clase insertando las tecnologías de información y comunicación.

Aprender consiste en construir conocimientos, este proceso es una elaboración personal que debe hacer que los contenidos de aprendizaje deban ser adquiridos de forma activa. El aprendizaje activo posibilita la construcción de los conocimientos haciéndolo con otros, a partir de la experiencia propia y la exploración del contexto, del análisis y la ejecución, mediante actividades que orienten los aprendizajes en colaboración con otros. (Competencias del Siglo 21, n.d.)

El desarrollo de las actividades de aprendizaje, requiere además del trabajo colaborativo el empleo de las tecnologías que posibiliten el acceso y distribución de la información, en un mar de información al cual estamos sometidos actualmente es fundamental el empleo de herramientas de gestión de la información que faciliten la búsqueda, acceso y registro de la información. En este sentido los códigos QR (“Quick Response Code”), es según Wikipedia “un módulo para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional”, que es el sustituto del más clásico código de barras y permite codificar cierta información para obtener, acceder a recursos e información (una URL a una web, datos para una app más específica, una localización en un mapa...), facilitando su acceso y distribución, que pueden ser accedidos desde diversos dispositivos como computadores, tabletas y teléfonos móviles.

Tomando, estas consideraciones nos planteamos realizar la investigación con el propósito de determinar la influencia del empleo de los códigos QR en el aprendizaje activo de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco durante el periodo académico 2018-I.

La investigación es de tipo básica en el nivel experimental, empleando como métodos la experimentación para insertar los códigos QR como recurso para mejorar los aprendizajes activos, por lo que el diseño adoptado para su ejecución correspondió a los experimentales: preprueba-posprueba y grupo de control, operándose con una muestra constituida por 20 estudiantes en los grupos experimental y de control de la asignatura de Investigación de Operaciones II. Las técnicas para la recolección de datos fueron principalmente

las evaluaciones, mediante pruebas de contenidos conceptuales, y matrices de evaluación para determinar los aprendizajes procedimentales y actitudinales en los estudiantes.

De acuerdo al diseño de investigación, los datos recolectados en la preprueba y posprueba fueron comparados para establecer las diferencias, sometiéndose a la prueba de hipótesis paramétrica de U de Mann-whitney, los resultados nos han permitido comprobar la hipótesis en el sentido que la utilización de los códigos QR mejoran significativamente el aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental en la asignatura de Investigación de Operaciones II de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco durante el semestre 2018-I.

La presente tesis lo hemos organizado en cuatro capítulos, que comprende:

Capítulo I: Problema de Investigación, que comprende la identificación y determinación del problema sobre el empleo de los Códigos QR y el aprendizaje activo, la delimitación de la investigación, la formulación del problema, así como de los objetivos, además de presentarse la justificación del estudio, sus limitaciones y viabilidad.

Capítulo II: Marco Teórico, donde exponemos los antecedentes de nuestro estudio, las bases teóricas sobre aprendizaje activo y los códigos QR, así como la definición de términos para comprender los fundamentos teórico científico del trabajo de investigación.

Capítulo III: Metodología y técnicas de investigación, se expone el tipo y nivel de investigación, los métodos de la investigación, así como: el diseño de la

investigación, población y muestra de estudio, técnicas e instrumentos de recolección de datos, así como la determinación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos, de procesamiento y análisis de datos

Capítulo IV: Resultados y discusión, se presentan los resultados obtenidos del procesamiento, análisis e interpretación de los datos recolectados, así como la demostración de la hipótesis formulada., además de la discusión sobre los resultados obtenidos en las pruebas de hipótesis y relacionándolo con hallazgos de otras investigaciones.

Los que ponemos a consideración de la comunidad científica con la intención de contribuir a enriquecer la labor docente y el aprendizaje de los estudiantes aplicando los códigos QR.

## **PRESENTACIÓN**

El avance de la ciencia y tecnología hoy en día está transformando nuestras formas de vida, en algunos casos se está aprovechando para mejorar la toma de decisiones y en otros campos como la educación no se está aprovechando todas sus potencialidades y beneficios que brinda.

Las nuevas generaciones de hoy en día son más apegadas al uso de los dispositivos electrónicos como celulares, Tablet y laptops, pero dicho contexto no es aprovechado en universidades con fines educativos, al contrario, se les trata de alejar a los estudiantes de estos equipos ya que muchas veces se les considera como distractores y poco educativos.

La educación en el Perú es deficiente, debido a diversos factores que influyen en dicho problema, además de la existente brecha de desigualdad en las oportunidades de acceso a la información de las zonas alejadas de nuestro país. Aunque en las instituciones educativas ubicadas en las ciudades no se aprovechan al 100% los recursos con los que cuentan. Muchas veces por desconocimiento de las nuevas herramientas tecnológicas disponibles.

En la presente investigación se hace un estudio de las nuevas tecnologías de la información y comunicación que evolucionan constantemente en los aplicativos móviles ya que obtienen un notable aumento y demanda en su uso dándose a conocer al público en general esta tecnología y de cómo realizar una implementación en la educación como los códigos QR.

Tras un estudio detallado de esta tecnología en los dispositivos móviles con el código QR, que se realizara su empleo en el ámbito educativo, para lo

cual se ha realizado el estudio del empleo del docente en la tecnología para que los estudiantes puedan mejorar su aprendizaje mediante el empleo de estos códigos pudiendo escanear estos códigos mediante su celular y accederán con facilidad y rapidez la información proporcionada por el docente, mejorando así los recursos multimedia entre docentes y estudiantes.

El generaron diferentes códigos QR que se proporcionaron a los estudiantes del grupo experimental en las sesiones de aprendizaje, verificando el correcto empleo de la información proporcionada por el docente y al mismo tiempo la generación de nuevos códigos QR generados por los estudiantes demostrando la aplicación de dispositivos móviles influyen en el aprendizaje activo de los estudiantes.

## INDICE

Página.

DEDICATORIA

RECONOCIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCION

### CAPITULO IV

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema.....	13
1.2. Delimitación de la investigación .....	17
1.3. Formulación del problema.....	17
1.3.1. Problema general .....	17
1.3.2. Problemas específicos.....	18
1.4. Formulación de objetivos.....	18
1.4.1. Objetivo general.....	18
1.4.2. Objetivos específicos .....	19
1.5. Justificación de la investigación .....	19
1.6. Limitaciones de la investigación .....	20

### CAPITULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio .....	22
2.2. Bases teóricas – científicas .....	25
2.2.1. Códigos QR .....	25
2.2.2. Aprendizaje activo .....	42
2.3. Definición de términos básicos.....	60
2.4. Formulación de hipótesis.....	66
2.4.1. Hipótesis general .....	66
2.4.2. Hipótesis específicas .....	66
2.5. Identificación de variables .....	67
2.6. Definición operacional de variables e indicadores.....	68

## CAPITULO III

### METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo y nivel de investigación.....	75
3.2. Métodos de investigación .....	76
3.3. Diseño de investigación .....	77
3.4. Población y muestra.....	77
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	78
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	79
3.7. Tratamiento estadístico .....	79
3.8. Selección y validación de los instrumentos de investigación.....	80

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo .....	82
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados .....	85
4.2.1. Aprendizaje activo grupo control.....	85
4.2.2. Aprendizaje activo grupo experimental.....	95
4.3. Prueba de hipótesis.....	105
4.3.1. Prueba para la Hipótesis general.....	107
4.3.2. Prueba para la hipótesis específica 1 .....	109
4.3.3. Prueba para la hipótesis específica 2 .....	110
4.3.4. Prueba hipótesis específica 3.....	112
4.4. Discusión de resultados .....	113

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

## **CAPÍTULO**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

La educación a nivel mundial es uno de los aspectos más importantes que el ser humano debe tener dentro de la sociedad, se ha notado que la mayoría de países del mundo dan prioridad a la misma, sin embargo, la calidad varía por ciertos factores, países como Estados Unidos, Japón, China, Nueva Zelanda entre otros dotan de una muy buena educación por la simple razón de llevar a la par la tecnología y pedagogía.

En nuestro mundo actual la sociedad de la información en general y las nuevas tecnologías en particular, influyen de manera significativa en todos los niveles del mundo educativo. Esto ha traído enormes ventajas ya que abre las puertas de un inmenso mar de conocimientos al alcance de los estudiantes peruanos.

Con el empleo de los códigos QR se busca innovar la dinámica y metodología del docente para realizar su labor educativa en los diferentes campos de la enseñanza-aprendizaje, logrando beneficios directos en los estudiantes puesto que obtendrán entornos, ambientes modernos y recursos que mejoren el proceso de su aprendizaje.

(Serrano, 2012) sostiene que el uso de códigos QR en educación está tomando un interesante vuelo, que ha sido favorecido por el desarrollo tecnológico de dispositivos móviles con una conexión a Internet lo suficientemente rápida como para permitir una navegación fluida en cualquier lugar donde nos encontremos.

En la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial todavía el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación se hace en forma gradual y regular, desperdiciando su potencial tanto a nivel académico como pedagógico.

La utilización de los códigos QR (del inglés Quick Response Code) se define como “códigos de respuesta rápida” utilizados como recurso educativo en el aula y fuera de ella, proporcionan información, guían el aprendizaje, motivan a los alumnos, ejercitan sus habilidades y sirven como instrumentos de evaluación además de cumplir la importante función de fomentar el método por proyectos, trabajo colaborativo, facilidad de uso y utilidad pedagógica.

El desconocimiento de los códigos QR en la Educación conlleva a la inadecuada enseñanza provocando un aprendizaje tradicional de tal forma que los estudiantes no podrán recordar conocimientos previos, ellos solo

podrán asimilar conocimientos anteriores ya que se mantendrá el estudio tradicional.

### Análisis crítico

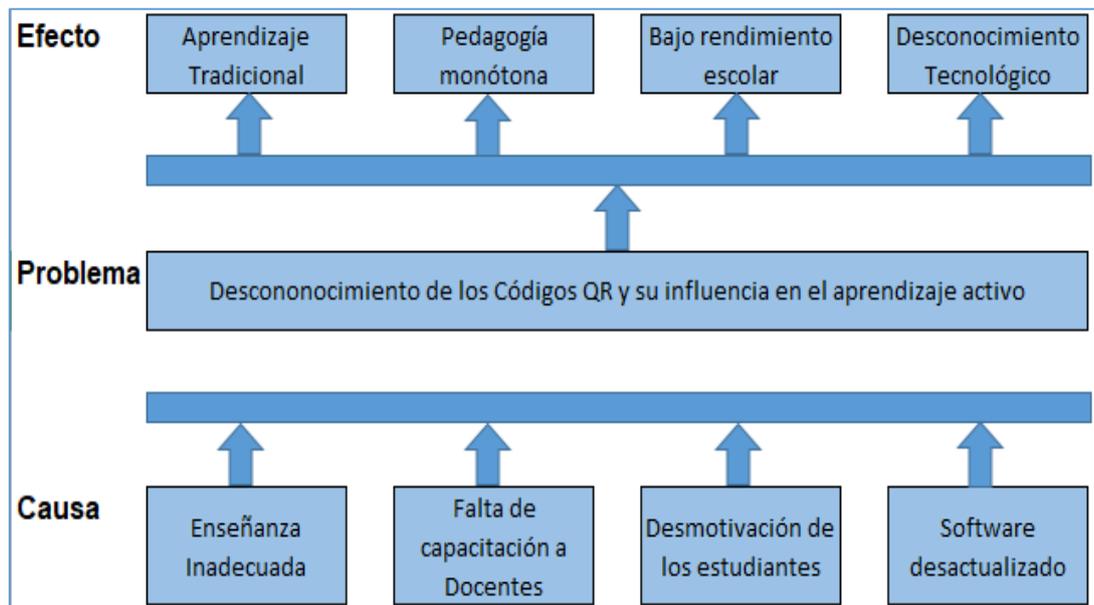


Figura 1 Árbol de Problemas

Fuente: Machampanta, Henry. (2016). "Los códigos QR y su incidencia en el proceso enseñanza aprendizaje en los/las estudiantes de la carrera de Docencia en informática de la facultad de ciencias humanas y de la educación de la universidad técnica de ambato". [Tesis]

En cambio, la falta de capacitación a docentes provoca una pedagogía tradicional y desconocimiento de los códigos QR en el desarrollo de aprendizaje activo en los/las estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial conllevan a que los docentes tengan una pedagogía tradicional esto provoca que los mismo tengan un inadecuado aprendizaje.

Notamos en el trabajo diario en las aulas, el desconocimiento de las nuevas tecnologías como los códigos QR en el desarrollo de Aprendizaje Activo en los/las estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería

Industrial conllevan a que ellos no estén en constante actualización en cuanto a software actualizados.

Por otro lado, se observo que en la práctica docente en la Universidad Nacional Herminio Valdizan de Huánuco, prima la enseñanza – aprendizaje tradicional prevaleciendo métodos donde el estudiante depende de lo que el docente expone en las clases magistrales, generando un aprendizaje mecánico, donde todo se aprende de memoria; fomentando una recepción pasiva del conocimiento. lo cual no contribuye a los aprendizajes significativos. (Salas, 2009), no ayuda a desarrollar las competencias, a la construcción del conocimiento, a la aplicación del conocimiento en la solución de problemas.

En caso de continuar latente esta problemática de no utilizar los códigos QR en la educación tanto docentes como estudiantes se verán alejados del uso de diversas aplicaciones beneficiosas para la innovación y mejoramiento del aprendizaje activo.

Es importante que se tome decisiones rápidas sobre el problema que se encuentra presente debido a que la educación es un proceso dinámico y hay que asumirlo con responsabilidad para conseguir resultados óptimos y de calidad que beneficien a futuros profesionales.

Por lo tanto, es necesario el desarrollo e implementación de nuevos métodos de enseñanza, como es la utilización de los códigos QR en la educación para de esta forma hacer las clases más dinámicas y entretenidas despertando un interés en el estudiante por aprender y descubrir nuevas herramientas tecnológicas.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

La delimitación de una investigación significa, especificar en términos concretos nuestras áreas de interés en la búsqueda, establecer su alcance y decidir las fronteras de espacio, tiempo.

Delimitación espacial: El trabajo de investigación se realizó en la Universidad Nacional Hermilio Valdizan, en la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial del VII semestre, periodo académico 2018-I.

Delimitación del universo: La información se obtuvo básicamente del trabajo con los estudiantes del VII semestre de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, asistentes a la asignatura de Investigación de Operaciones II, tomándose a un grupo de los estudiantes del VII semestre como unidad de análisis.

Delimitación del contenido: Los contenidos se desarrollaron considerando el empleo de los códigos QR correspondientes a la 3ra Unidad Didáctica del curso de Investigación de Operaciones II del tema Teoría de Colas.

Delimitación Social (Unidad de Análisis): Comprendió a los estudiantes del VII semestre de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, observándose las acciones metodológicas y didácticas en el proceso enseñanza aprendizaje.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema general**

¿Cómo influye el empleo de los códigos QR en el aprendizaje activo de los estudiantes en la asignatura Investigación de Operaciones II

de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018?

### **1.3.2. Problemas específicos**

- 1) ¿Cómo influye el empleo de los códigos QR en el aprendizaje activo de los contenidos conceptuales de los estudiantes en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan - Huánuco, 2018?
- 2) ¿Cómo influye el empleo de los códigos QR en el aprendizaje activo de los estudiantes de los contenidos procedimentales en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018?
- 3) ¿Cómo influye el empleo de los códigos QR en el aprendizaje activo de los estudiantes en los contenidos actitudinales en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018?

## **1.4. Formulación de objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Analizar la influencia del empleo de los códigos QR en el aprendizaje activo de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018.

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

- 1) Determinar la influencia del empleo de los códigos QR en el aprendizaje activo de los contenidos conceptuales de los estudiantes en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan - Huánuco, 2018.
- 2) Determinar la influencia del empleo de los códigos QR en el aprendizaje activo de los estudiantes de los contenidos procedimentales en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018.
- 3) Determinar la influencia del empleo de los códigos QR en el aprendizaje activo de los estudiantes en los contenidos actitudinales en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018.

#### **1.5. Justificación de la investigación**

El interés por investigar, en estos últimos tiempos ha logrado un gran realce en el avance y desarrollo tecnológico que justifica la necesidad educativa en el campo de las tecnologías de la información y comunicación dentro del proceso enseñanza aprendizaje.

La importancia de la utilización de los códigos QR es su vinculación del mundo físico con el virtual, ofreciendo acceso a recursos en línea para los objetos y lugares. “De esta manera, los códigos ofrecen apoyo al

aprendizaje vivencial, pudiendo de esta manera brindar experiencia física al aprendizaje. Ofrecen un valor pedagógico ampliado en los ejercicios que los estudiantes realizan en la creación y contribución de su contenido. (Robles, 2010).

Los beneficiarios fueron los estudiantes de la Universidad y específicamente los estudiantes de la Escuela profesional de Ingeniería Industrial. Consideramos que la utilización de los códigos QR incidió sobre el aprendizaje, posibilitando que estudiantes construyan su conocimiento de forma activa aprovechando las nuevas tecnologías de la información y comunicación, generando mayor motivación e interés en los estudiantes y en la clase.

La factibilidad de la ejecución del proyecto sobre la utilización de los Códigos QR se basó en el apoyo de las autoridades de la institución y el conocimiento claro en la toma de decisiones para tratar a fondo esta investigación.

El impacto en la educación con la utilización de los códigos QR en el proceso enseñanza-aprendizaje comprendió su función transmisora y generadora de conocimientos nuevos y sobre todo despertar el interés en los estudiantes por investigar.

La utilidad de los códigos QR también incluyó la interacción entre estudiantes y profesores, lo cual nos permitió tener al alcance los recursos educativos desde cualquier lugar y en cualquier momento.

#### **1.6. Limitaciones de la investigación**

Las limitaciones que pudieron retrasar la investigación en su ejecución o restarle confiabilidad fueron las siguientes:

- Acceso a fuentes de información referencial relacionada al objeto de estudio y el desarrollo de investigaciones, necesarias para fortalecer la construcción del marco teórico en el contexto local y nacional, por lo que se accederá a fuentes internacionales de instituciones universitarias a través de bases de datos y el internet.
- Carencia de una biblioteca especializada en nuestra institución, la universidad, para acceder a fuentes bibliográficas respecto al tema de las competencias en el manejo de información y los modelos para el uso de los Códigos QR, por lo que recurriremos a bibliotecas virtuales y la misma red Internet.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

En la Universidad Nacional “Hermilio Valdizan”, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial tras realizar la respectiva indagación se ha logrado evidenciar un nivel regular en la utilización de las nuevas tecnologías de la información y comunicación dentro del aprendizaje activo, ya que tanto docentes como estudiantes no han hecho énfasis para desarrollar nuevas técnicas para llevar a cabo dicho proceso, como es la utilización de los códigos QR por cuanto es necesario la implementación de los mismos para mejorar el proceso educativo y lograr alcanzar una muy buena calidad de educación.

La presente investigación tiene como finalidad dar a conocer la utilidad que proporcionan los códigos QR en el ámbito educativo para el desarrollo del aprendizaje, por lo tanto, al investigar no se encontró temas relacionados acerca de la utilización de códigos QR y su influencia en el aprendizaje activo.

## **A nivel internacional**

A nivel internacional fue realizado por Henry Javier Machampanta Villena (2016, de la Universidad Técnica de Ambato (Ecuador) en su tesis: “Los códigos QR y su incidencia en el proceso enseñanza-aprendizaje en los/las estudiantes de la carrera de docencia e informática de la facultad de ciencias humanas y de la educación de la Universidad Técnica de Ambato”. (Machampanta, 2016), tuvo por finalidad en motivar a los estudiantes a hacer uso de los códigos QR mediante una aplicación educativa informática móvil.

Busca concientizar a los Docentes sobre el uso de los recursos tecnológicos con los que cuenta la institución, como alternativa de cambio del proceso enseñanza-aprendizaje en sus estudiantes logrando despertar el interés por descubrir nuevas estrategias educativas tecnológicas.

También busca incentivar a los estudiantes en hacer uso de las herramientas tecnológicas (códigos QR) como recurso pedagógico para desarrollar las actividades que requiere estudio de una manera muy intuitiva para que el estudiante fomente su creatividad al desarrollar algunas actividades.

## **A nivel nacional**

Huallanca Carbajal, José (s.f.) realizó la tesis: “Percepción de la Utilidad del Código QR para el Acceso y Disponibilidad de Información en el Aprendizaje del Curso de las Herramientas Audiovisuales en la Carrera de Computación e Informática en el Instituto de Educación Superior Público San Francisco De Asís” en la Universidad Autónoma de Ica para optar el grado de Maestro en Investigación y Docencia Universitaria. Investigación

cualitativa bajo el paradigma positivista tuvo como propósito “describir la percepción de la utilidad del código QR para el acceso y disponibilidad de información en el aprendizaje del curso de las herramientas audiovisuales en estudiantes de la carrera profesional de computación e informática del instituto de educación superior público San Francisco de Asís”, realizado con un diseño no experimental transversal, trabajó con 30 estudiantes utilizando las técnicas de encuesta, entrevista y la observación. Concluye que el Código QR utilizado en el curso de las herramientas audiovisuales en la carrera de computación e informática en el instituto de educación superior público san francisco de asís contienen información clara, como formato de presentación y la frecuencia de uso. Resalta característica de preferencia en el uso del Código QR por dichos estudiantes. Se evidencia un alto grado de mejoras en el aprendizaje en el curso de las herramientas audiovisuales en la carrera profesional de computación e informática en el instituto de educación superior público san francisco de asís.

Una segunda investigación a nivel nacional fue realizado por Ronald Iván Alcántara Quispe (2017), de la Universidad Nacional de Cajamarca (Perú), en su tesis: “Efecto del uso de una Aplicación Móvil de Realidad Aumentada En El Rendimiento Académico de las Estudiantes De La I.E. N° 82016 Santa Teresita” (Alcántara, 2017), tuvo por finalidad conocer los efectos del uso de una aplicación móvil de realidad aumentada en el rendimiento académico de los estudiantes de la Institución Educativa Santa teresita.

Para mejorar el rendimiento académico se propuso hacer uso de una de las tecnologías emergentes que hoy en día está en auge, la cual es la

realidad aumentada, esta tecnología permite añadir elementos virtuales al mundo real, a través de la superposición de objetos en tres dimensiones a una captura de video, para luego ser mostradas en una pantalla. Para aprovechar las Tablet que cuenta la Institución Educativa, durante la investigación se desarrolló una aplicación móvil de realidad aumentada, que se ejecutase en dichos equipos.

### **A nivel local**

No se ha podido encontrar ninguna investigación de tesis que afronte el problema, para esto se ha realizado una consulta en los repositorios digitales de las universidades de la localidad, siendo estas la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (UNHEVAL), Universidad de Huánuco (UDH), Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote (ULADECH). El resultado de las mencionadas consultas fue que no se encontraron ningún estudio a nivel de tesis sobre el aprendizaje activo con códigos QR de estudiantes y/o aprendizajes con tecnologías de realidad aumentada.

## **2.2. Bases teóricas – científicas**

### **2.2.1. Códigos QR**

Los códigos QR, Quick Response (respuesta rápida o inmediata), son un tipo de códigos de barras bidimensionales. A diferencia de un código de barras convencional, la información está codificada dentro de un cuadrado, permitiendo almacenar gran cantidad de información alfanumérica. Los códigos QR son fácilmente identificables por su forma cuadrada y por los tres cuadros ubicados en las esquinas superiores e inferior izquierda.

Un código QR (del inglés Quick Response Code, "código de respuesta rápida") es un módulo para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional. Fue creado y desarrollado en 1994 por la compañía japonesa Denso Wave, subsidiaria de Toyota. Posee tres cuadrados en las esquinas que permiten detectar la posición del código al lector. El objetivo de los creadores y desarrolladores (un equipo de dos personas en Denso Wave, dirigido por Masahiro Hara) es que el código permitiera que su contenido se pueda leer o descifrar a alta velocidad. Los códigos QR son muy comunes en Japón, donde es el código bidimensional más popular. (CodigoQR, 2019).



*Figura 2* Códigos QR

*Fuente:* [http://es.wikipedia.org/wiki/Código\\_QR](http://es.wikipedia.org/wiki/Código_QR)

### **Características de los códigos QR**

La característica de este código son los tres cuadrados que se encuentran en las esquinas, las cuales permiten detectar la posición del código lector.

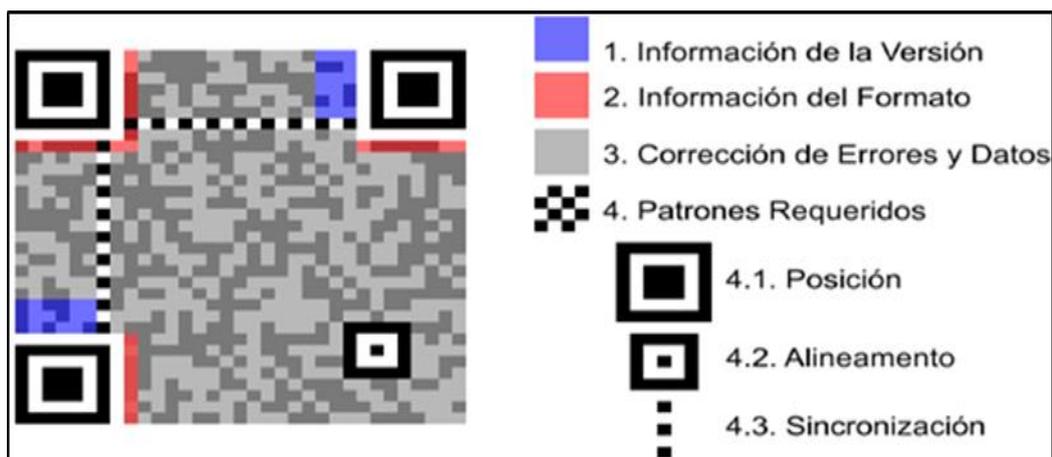


Figura 3 Estructura de un Código QR  
 Fuente: [www.solutekcolombia.com](http://www.solutekcolombia.com), Implementación códigos QR, 2011

Los códigos QR permiten el diseño de actividades de aprendizaje basadas en el uso de los dispositivos móviles. Las características de esta herramienta la hacen motivadora para los alumnos ya que les supone un juego planteado en el formato natural para ellos: inmediato, activo y multimedia.

Los códigos QR son una tecnología útil y muy sencilla para incorporar los Smartphone (teléfonos inteligentes con conexión a Internet). Las ideas para aplicarlos son infinitas, siempre en torno a la posibilidad de, bien enriquecer el papel con contenidos multimedia, bien complementar la información del entorno físico mediante códigos que enlazan con contenidos online.

Lo que ofrecen los códigos QR es una interactividad completa. Los usuarios pueden escanear la imagen de un código QR con un teléfono equipado con la aplicación correcta e interactuar directamente con el mensaje o la actividad que plantea el lector.

En la educación, los códigos QR están ganando rápidamente altos niveles de aceptación gracias a la amplia difusión de los Smartphone y

tabletas, y en este ámbito podemos utilizarlo como un recurso más para fomentar el aprendizaje en el aula y fuera de ella, porque sirve para proporcionar información, ejercitar las habilidades de aprendizaje y resolución de problemas, guiar el aprendizaje, motivar a los alumnos (Shin, Jung, & Chang, 2012) y pueden servir como instrumentos de evaluación además de cumplir la importante función de fomentar el trabajo colaborativo (Casanova & Molina, 2011).

Siguiendo estas perspectivas, y en relación con la educación, los códigos QR tienen diferentes utilidades. Por un lado, podemos acceder a información (en formato visual tipo fotos, videos o textos, links) situados en otros lugares, como enlaces a discos virtuales, páginas webs, además sirven de acceso rápido a otros medios con lo que nos servimos de la tecnología, como un acceso directo a los números de teléfono y direcciones de email, o pueden formar parte de un sistema más completo de visualización de la información, como la Realidad Aumentada.

### **Tipos de códigos QR**

Según su capacidad de modificación existen 02 tipos de códigos QR, los estáticos y los dinámicos.

1. **Códigos QR estáticos:** Los códigos QR estáticos son los considerados normales, su contenido es fijo, no se puede cambiar una vez diseñado o impreso. Al inicio todos los códigos QR son estáticos por definición, puesto que una vez creados no tiene propiedades para cambiar.
2. **Códigos QR dinámicos:** Los códigos QR dinámicos (considerados también por sus características modificables y redireccionables) son la versión evolucionada de los códigos QR estáticos. Los códigos QR son

modificables desde un portal web que permita realizar esta función, sin tener que cambiar la imagen propiamente del código. Esto quiere decir que una vez que se imprima el código QR, se puede cambiar el contenido del mismo, si es un formato de texto, un video, un link al que se desea acceder. A los códigos QR dinámicos se les pueden cambiar sus contenidos tantas veces que se quiera y en cualquier momento.

### **Almacenamiento de datos en un código QR**

La cantidad de datos que podemos almacenar depende de tres factores: el tipo de datos (numérico, alfanumérico...), la versión (indica la densidad del código QR) el nivel de corrección de errores (a mayor corrección de errores, menos capacidad).

- **Capacidad de datos del código QR:**

Solo numérico      Máximo 7089 caracteres.

Alfanumérico      Máx. 4296 caracteres.

Binario              Máx. 2953 bytes.

Kanji/Kana        Máx. 1817 caracteres

- **Capacidad de corrección de errores:**

Nivel L      7% de las claves se pueden restaurar.

Nivel M      15% de las claves se pueden restaurar.

Nivel Q      25% de las claves se pueden restaurar.

Nivel H      30% de las claves se pueden restaurar

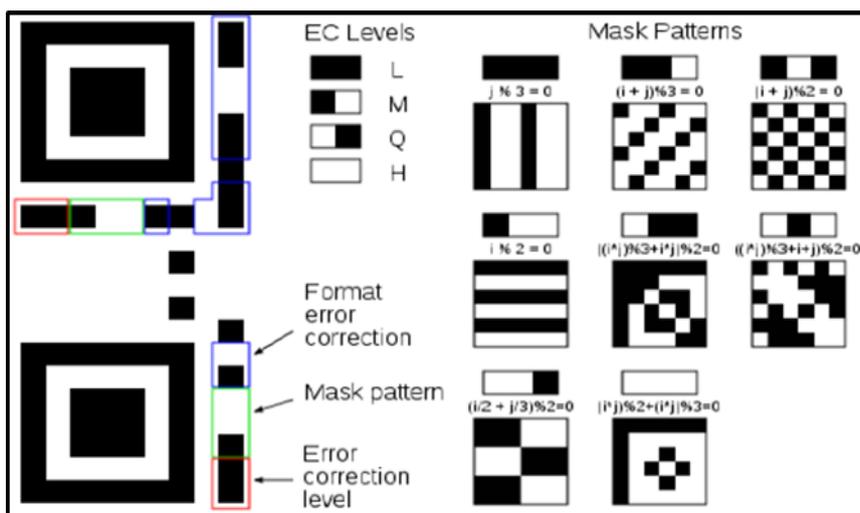


Figura 4 Como leer información de un Código QR  
Fuente: Espinoza Mendieta, Juan. (2018). Implementación de códigos QR para optimizar el control de asistencia de alumnos, en la UAP sede Huánuco. [Tesis].

### Cuál es el tamaño de impresión ideal de un código QR

Un código QR, para que sea leído de una manera excelente, debe cumplir con ciertas normativas básicas. Entre ellas, resalta el tamaño que debe tener para así ser comprendido por cualquier lector de códigos QR. Dicho tamaño ideal de un código QR resulta ser de por los menos 3 cm de largo y de ancho. Además, debería contar con una resolución mínima de 300 pixeles para que pueda ser fácilmente detectado por las cámaras o escáneres. Dicho tema resulta ser el del tipo de información que se desea compartir en el código QR. (Matimagallanes, 2018).

### Legibilidad de un código QR

El tamaño es importante para la legibilidad del código QR. Sin embargo, esto no es lo único que importa cuando se quiere imprimir un código QR de manera acertada. Existen muchos factores que influyen a la hora de leer o escanear. Dichos factores son:

- La capacidad de enfoque de la cámara. Si la cámara es de muy baja resolución, sencillamente será muy difícil decodificar algún código QR.

Aquí es donde entra en juego la calidad de la impresión y la cantidad de pixeles con la cual decidas imprimirlo. ¡Mientras más claro y nítido sea la imagen entonces mejor!

- La aplicación para escanear códigos QR. Este factor influye en gran medida, ya que hoy en día hay muchos tipos de aplicaciones que leen códigos QR. Se recomienda pues buscar una de las mejores Apps para escanear códigos QR y así evitar este factor negativo.
- La claridad con la que se encuentra el código QR. La luz también juega un papel importante cuando de analizar un código QR se trata. Lo mismo aplica para el ángulo con el cual se capture el código, el cual no debe exceder los 30 grados en horizontal. Ambos factores garantizan que el código sea legible tanto de cerca como de lejos.

### **¿Cómo crear un código QR?**

Para generarlos y personalizarlos se utilizó 03 herramientas muy intuitivas. La mayoría son sencillas y además gratuitas, aunque, por lo general, solicitan tu registro en la página web.

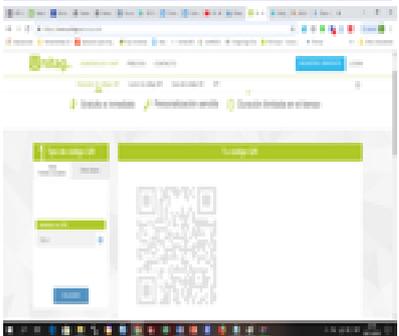
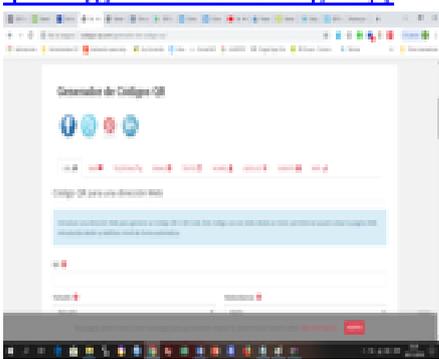
Nombre de la Aplicación	Link	Código QR
Unitag QR	<a href="https://www.unitag.io/es/qrcode">https://www.unitag.io/es/qrcode</a> 	
QR Stuff	<a href="https://www.qrstuff.com/">https://www.qrstuff.com/</a> 	
Generador de Códigos QR	<a href="http://www.codigos-qr.com/generador-de-codigos-qr/">http://www.codigos-qr.com/generador-de-codigos-qr/</a> 	

Figura 5 Aplicaciones para crear código QR  
Fuente: Elaboración propia

Aunque las tres aplicaciones son similares, pueden ser complementarias. Hay un mundo de QR's por descubrir e infinitas posibilidades de uso y creación.

### ¿Que es necesario para usar los códigos QR?



Figura 6 ¿Qué es necesario para usar los códigos QR?

Fuente: <https://norfipc.com/infografia/como-funcionan-codigos-qr-usos-practicos.html>

### Procesos de lectura de los códigos QR.

El proceso de lectura de los códigos QR y su posterior almacenamiento es muy sencillo y práctico.

Antes de realizar la lectura se tiene que tener instalado el software (aplicación) en el celular o en la tableta. En primer lugar, se accede a la aplicación desde el teléfono móvil, se coloca frente al código QR, se activa la aplicación que lee y accedemos al contenido del mismo.



Figura 7 Pasos de Lectura de los códigos QR

Fuente: De la Torre, Jesús. (2013). La incorporación de los códigos QR en la docencia universitaria en una asignatura de terapia ocupacional. [Proyecto Investigación].

### Como se leen



Figura 8 Como se leen códigos QR

Fuente: <https://www.slideshare.net/catbsunizar/cdigos-qr-casos-prcticos-de-aplicacin-en-el-mbito-acadmico-en-unizar-da-ana-isabel-allueva-pinilla?ref=http://www.e-historia.cl/e-historia/presentaciones-uso-codigos-qr-educacion/>

### Aplicaciones para leer QR

Hoy en día, con la introducción de los códigos QR, la tecnología para decodificar ha evolucionado con el fin de tener una mejor legibilidad y una respuesta aún más rápida.

- **En el ordenador (Navegador de internet, webcam)**



Figura 9 Leer códigos QR en el ordenador

Fuente: <https://www.slideshare.net/catbsunizar/cdigos-qr-casos-prcticos-de-aplicacin-en-el-mbito-acadmico-en-unizar-da-ana-isabel-allueva-pinilla?ref=http://www.e-historia.cl/e-historia/presentaciones-uso-codigos-qr-educacion/>

- **Dispositivos móviles (Smartphone):** Son solo ejemplos de las muchas aplicaciones disponibles.

lector de QR	Plataforma	Precio
Bar-Code	Android y iPhone	Gratis (Quitar Anuncios \$0.99 – Profesional \$3.99)
I-nigma	Android, iPhone, BlackBerry y Windows	Gratis
Lector QR de Kaspersky	Android y iPhone	Gratis
NeoReader	Android, iPhone, BlackBerry y Windows	Gratis (Exportar Código \$0.99 – Quitar Anuncios \$0.99)
QR Droid	Android	Gratis
QuickMark	Android y iPhone	Gratis (Escaneo Continuo \$1.99)
Quick Scan	Android y iPhone	Gratis
Lector QR de Scan	Android, iPhone y Kindle	Gratis
Scan	Android, iPhone, Windows y Kindle	\$1.99
Lector QR de TapMedia	Android y iPhone	Gratis
Zapper	Android, iPhone y Windows	Gratis

Figura 10 Aplicaciones para leer códigos QR en dispositivos móviles

Fuente: <https://uqr.me/es/qr-code-generator/blog/los-11-mejores-lectores-de-codigos-qr-para-android-iphone-windows-phone-y-blackberry/>

## Usos de los códigos QR.

Los códigos QR pueden almacenar información textual, direcciones web, datos de contacto, enlaces a descargas de video y audio, acceso a redes WIFI, realizar una llamada de teléfono, ver contenido audiovisual, etc. Existen un gran número de posibilidades al ser un sistema muy versátil y fácil de adaptar a los requerimientos de las distintas instituciones.

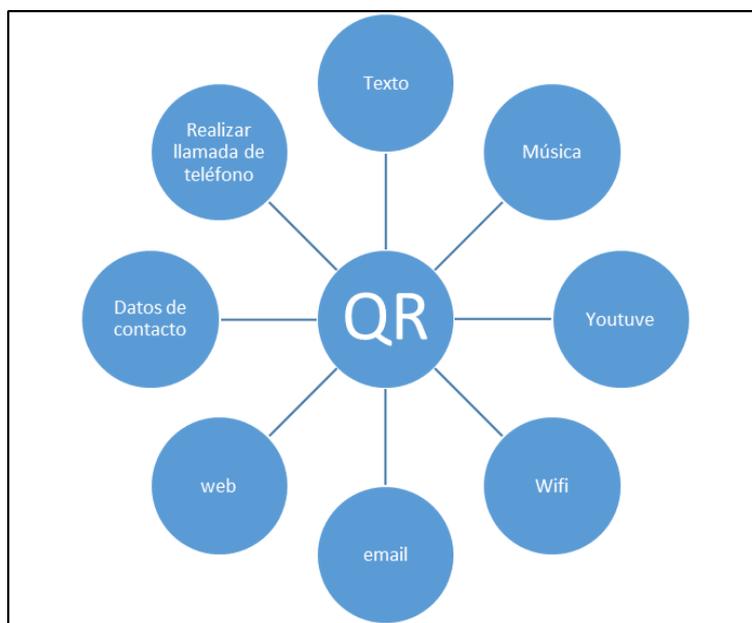


Figura 11 Usos de los Códigos QR

Fuente: De la Torre, Jesús. (2013). La incorporación de los códigos QR en la docencia universitaria en una asignatura de terapia ocupacional. [Proyecto Investigación].

## Usos educativos para los códigos QR

Estrategias de marketing reciente con códigos QR nos dan muchas ideas para aplicarlos con el mismo éxito en el aula de primaria, secundaria, superior. Por ejemplo:

Se puede mandar una carta a los padres con el código QR que apunta al blog o wiki del aula, de esta forma lo tendrán siempre a mano.

La aplicación de los códigos QR se han multiplicado y el ámbito educativo está explorando su utilización. La gran innovación de los códigos QR consiste en conectar los objetos reales con cualquier contenido web. Los dispositivos móviles son capaces de leer estos códigos desde cualquier superficie ya sea impresa o en pantalla. De este modo, un documento en papel puede convertirse en un material multimedia si se utiliza a través de un dispositivo móvil.

### **Ideas para usar los códigos QR en educación**

Los códigos QR tienen múltiples usos entre la sociedad moderna, y por ejemplo es fácil verlos en las marquesinas de las paradas de autobús, cartelería o en anuncios de prensa escrita. Sin embargo, no siempre es fácil encontrarles un uso dentro del ámbito educativo, para complementar la labor del docente a través de iniciativas interesantes. (Espeso, 2017).

En el aula se están haciendo un hueco, sobre todo en relación a propuestas de gamificación y de aprendizaje por proyectos (ABP), pues un código QR no es más que un portador de información cifrada y eso puede ser muy motivador para propuestas de búsquedas, webquests, juegos de orientación, aprendizaje por retos o búsquedas del tesoro. Al fin y al cabo, un código QR contiene un mensaje oculto. (Mosquera Gende, 2019).

En tendencias actuales, en las que destacan las nuevas tecnologías, como Flipped Classroom o ABP, los códigos QR pueden ser cómodos portadores de largas direcciones de internet, de un modo más visual y fácil de localizar. (Mosquera Gende, 2019)

Como se mencionó, los códigos QR pueden facilitar el aprendizaje.

A continuación, indico brevemente, algunas ideas para usar códigos QR en la educación:

1. Para complementar las clases: Muchas veces necesitas completar tu clase y te apoyas en apuntes o documentos impresos. Si quieres entregar información digital a tu estudiante puedes indicar directamente una URL; sin embargo, para facilitar el trabajo y motivarlos enmascara la URL en un código QR. Puedes hacer esto con páginas web, videos de YouTube, canciones, etc.
2. Juegos y ejercicios al aire libre: Realiza una actividad en la que tus estudiantes acudan a un lugar físico donde hay un código QR. Permíteles escanearlo con una tableta o un celular. Al hacerlo, los llevará a una página web donde encontrarán las instrucciones o los acertijos para alcanzar un segundo código QR y luego un tercero y un cuarto, etc. Si bien es una actividad compleja para preparar, les ayudará mucho con el aprendizaje de un tema.
3. Contacto para las familias: Los códigos QR también te permiten almacenar información de contacto. En ese sentido, puedes tener tu tarjeta de contacto en formato digital para enviárselo a las familias por correo electrónico. Solo le tendrás que indicar que usen un lector de códigos QR. De paso, colaboras con el cuidado del medio ambiente al evitar el uso de papel. El formato es conocido como "vCard" y aplicaciones como QRStuff te permiten crearlas de forma fácil y muy intuitiva.

## **Las ventajas del uso de los códigos QR**

Entre los posibles beneficios destacamos:

- Desarrollan la competencia digital de los estudiantes.
- Son fuente directa e importante de motivación.
- Potencian el uso de recursos didácticos variados.
- Mejoran la comunicación con familias con la comunidad educativa.
- Suponen un medio de aprendizaje personalizado, facilitando la atención a la diversidad mediante el mobilelearning y el aprendizaje ubicuo.
- Aumentan la creatividad.
- Crean situaciones de búsqueda activa de información.
- Promueven el aprendizaje cooperativo.
- Aumentan el nivel de aprendizaje significativo.

Con una gran sencillez en su uso, tanto para generarlos como para leerlos, son fácilmente aplicables a muchas de nuestras tareas diarias. (Mosquera Gende, 2019).

## **Para complementar las clases**

En ocasiones, el profesor se apoya sobre apuntes y documentos que da impresos a sus alumnos, y si en ellos queremos añadir información digital podemos hacerlo indicando directamente la URL. Los estudiantes la escribirán en su navegador, y listo. Sin embargo, enmascarando la URL a través de un código QR se lo pondremos mucho más fácil: tan sólo necesitarán escanearla, y listo. Podemos hacer esto con webs donde encontrar más información, vídeos de YouTube, pistas sonoras. (Espeso, 2017).



*Figura 12 Usos de los códigos QR complementar clases*

Fuente: <https://www.educacionrespuntocero.com/recursos/ideas-para-usar-codigos-qr-en-educacion/46283.html>

### **Vínculo entre códigos QR y el aprendizaje activo**

Se ha descrito y mostrado la tecnología QR. Ahora realizamos un vínculo con el aprendizaje para entender el aporte que se generaría en su proceso. Como lo muestra la (Figura 13), el estudiante desarrolla los desempeños derivados de los objetivos de aprendizaje activo. Esos desempeños dan lugar a la evaluación (recolección y análisis de evidencias de aprendizaje). Así, se genera realimentación desde los evaluadores hacia el estudiante y hacia los desempeños.

De acuerdo con los modelos de aprendizaje mencionados, se generan impulsos que se desprenden de los desempeños propuestos para el ambiente de aprendizaje que permitirán la realización de observaciones, la generación de conocimiento, la aplicación de juicios y el desarrollo de nuevos impulsos. Así, este ciclo permite la realimentación que acompaña al aprendiz y que es realizada en colaboración con los evaluadores. El

estudiante tiene ante sí un conjunto de desempeños para realizar y mediante su proceso de adquisición interna permitirá la interacción de la dimensión cognitiva al tener un acercamiento al conocimiento. Este último podrá ser apoyado y reforzado por la conexión emocional que establezca el estudiante. Así, en consistencia con las prácticas de aprendizaje activo, el estudiante tendrá la posibilidad de apropiarse de su proceso de aprendizaje y desarrollar desempeños auténticos, que se conecten con su futuro quehacer profesional y establezcan las bases de un pensamiento que podrá utilizar en su vida profesional.



Figura 13 Vínculo entre Códigos QR y el Aprendizaje Activo

Fuente: Machampanta, Henry. (2016). "Los códigos QR y su incidencia en el proceso enseñanza aprendizaje en los/las estudiantes de la carrera de Docencia en informática de la facultad de ciencias humanas y de la educación de la universidad técnica de ambato". [Tesis]

## En el Perú

La expansión de los códigos QR se dio aproximadamente a principios del año 2011. Así se tiene a la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) que como valor adicional presenta algunos de sus registros bibliográficos con códigos QR en su catálogo; además la Universidad

Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), la Universidad ESAN, la Universidad de Lima, la Universidad de Ciencias Aplicadas (UPC), entre otras, promueven y difunden sus ofertas académicas y servicios bibliotecarios a través de sus sitios web, carteles, folletos, etc., usando códigos QR. (Berrocal, 2013).

Asimismo, diarios peruanos como Perú.21, Publimetro y El Comercio, han publicado algunos artículos con códigos QR. Igualmente, algunos supermercados (Wong), municipios (La Molina, Miraflores) y restaurantes, etc., incorporan la tecnología QR en sus productos y servicios. (Berrocal, 2013).

### **2.2.2. Aprendizaje activo**

Se entiende por estrategia de aprendizaje activo aquella que propicia una actitud activa del estudiante en clase, en contraposición con lo que ocurre en el método expositivo clásico, en que el alumno se limita a tomar notas de lo que ve en la pizarra. Es el proceso que compenetra a los estudiantes a realizar cosas y a pensar en esas cosas que realizan, (Bonwell & Eison, 1991).

El concepto de aprendizaje activo no es una idea ha nacido en los últimos años, de hecho, el concepto en sí, data de siglos atrás. Ya algunos de los más ilustres pensadores de la antigüedad cuestionaban las formas tradicionales de enseñanza y basaban sus descubrimientos en la experiencia. El propio Sócrates enseñaba a sus alumnos exponiéndoles un problema sobre el cual discutían para posteriormente entre todos dar respuestas al mismo. Así surgiría el método socrático basado en una interacción entre los alumnos y el profesor (Platón, s.f.). También

Arquímedes, tal vez acompañado por cierta serendipia, descubrió uno de los principios más importantes de la Hidráulica es uno de sus baños diarios. Arquímedes encontró la solución a un problema en una experiencia de la vida cotidiana (Martínez-Pons, 2012). O siglos más tarde, en la edad media, Galileo Galilei, considerado el padre de la ciencia moderna, también se basaría en la experimentación para dar a la física actual una de sus mayores aportaciones sobre la caída libre de los cuerpos (Vargas, s.f.).

La falta de medios en el pasado, convirtió a la experimentación y el dialogo en las únicas formas de descubrir y aumentar el conocimiento, pero con el paso del tiempo esta imposición parece haber convertido en una necesidad hasta del día de hoy como forma de mejorar el aprendizaje.

Ya en la época actual, el pedagogo estadounidense (Dale, 1946, pp. 37-52) hizo una inmersión en el concepto de aprendizaje activo. Dale se cuestionó la pregunta del porque sus alumnos se olvidaban tanto de lo que aprendían y de cómo llegar a un aprendizaje permanente y efectivo llegando a la conclusión de que la experiencia juega un papel fundamental en dicho aprendizaje y construyo un esquema visual que denomino el “Cono del Aprendizaje”. A través de dicho esquema, Dale pretendía establecer una relación entre diferentes materiales audiovisuales y experiencias y el tipo de aprendizaje que se alcanzaba a través de cada una de ellas. En la figura 14 se muestra el esquema del documento original de Dale en el que se aprecian las diferentes divisiones para el proceso de aprendizaje. En la base encontraría la experiencia directa y en la cúspide aparecerían los elementos más abstractos del aprendizaje.

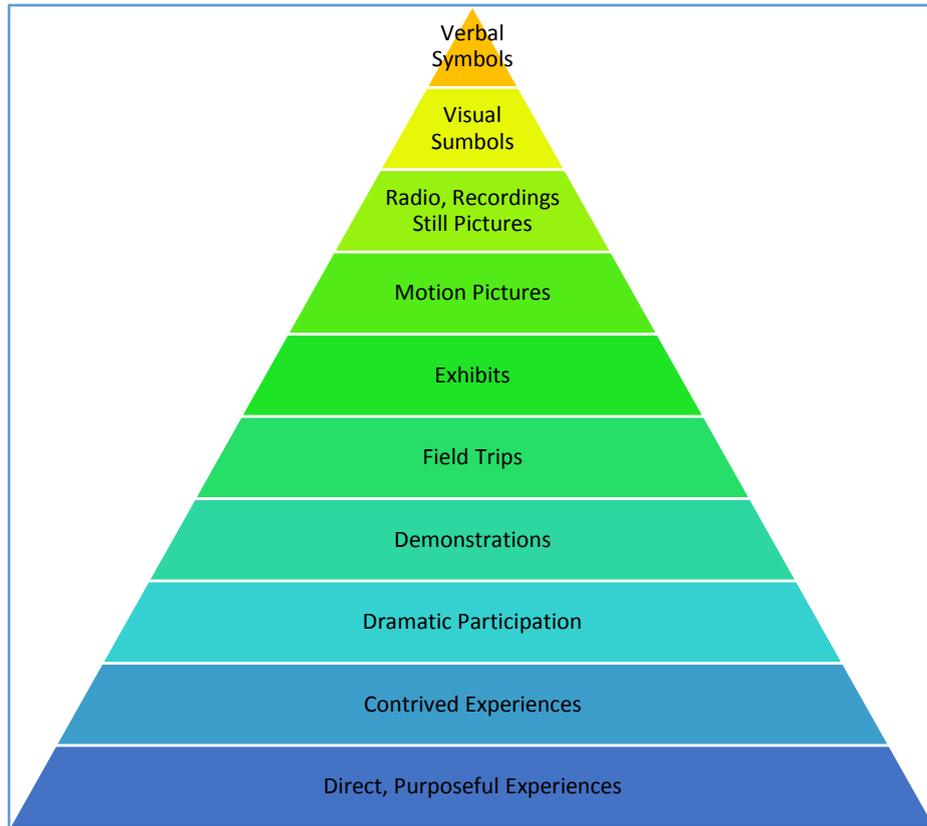


Figura 14 Cono de aprendizaje de Dale. Fuente Dale, 1946

(Oliver-Hoyo, Alconchel, & Pinto, 2012) hicieron una adaptación muy visual a una tabla de este cono en el que se resumen las conclusiones a las que llegó Dale:

Después de dos semanas tendemos a recordar	Técnicas utilizada	Naturaleza de la actividad involucrada
El 90% de lo que decimos y hacemos	Haciendo lo que se intenta aprender	Activa
	Simulando experiencias reales	
	Realizando una representación teatral	
El 70% de lo que decimos	Dando una conferencia / clase	Pasiva
	Participando en un debate	
El 50% de lo que oímos y vemos	Viendo fotografías e imágenes	
	Viendo una demostración	
	Viendo una exhibición	
	Viendo una película	
El 30% de lo que vemos	Viendo fotografías e imágenes	
El 20% de lo que oímos	Oyendo palabras	
El 10% de lo que leemos	Leyendo	

Figura 15 Cono de Aprendizaje de Dale adaptado por Oliver-Hoyo, Alconchel y Pinto, 2012

No será hasta finales del siglo XX cuando aparezca en la literatura la primera definición de aprendizaje activo. Entonces, el académico (Revans, 1983, págs. 123-129), planteó el aprendizaje activo como un reto y como una forma de adaptar el aprendizaje a la sociedad y el mundo cambiante que comenzaba a emerger. En su artículo *Action Learning: its terms and characters* (Aprendizaje de acción, sus términos y su naturaleza), entendía este tipo de aprendizaje como una reflexión sobre la experiencia y afirmaba que el aprendizaje se alcanza centrando los problemas dentro de un contexto social. En definitiva, según Revans, el aprendizaje llega a los individuos a través de la interacción y compartiendo experiencias entre ellos, concepto muy aproximado al método socrático mencionado anteriormente.

En la literatura más reciente, (Jerez O. , 2015) enfoca el concepto de aprendizaje activo desde la necesidad de un cambio de paradigma: el enseñar a aprender. Según estos autores factores como los rápidos cambios sociales, la irrupción de internet y el difícil acceso a un puesto laboral, influyen en el aprendizaje y ha generado una mirada diferente del mismo. La sociedad actual demanda estudiantes que “adquieran competencias que les permitan ir aprendiendo y desaprendiendo conocimientos, según estos vayan evolucionando, reconstruyendo e integrando saberes que se constituyan en verdades propias que le permitirán tomar parte activa en la vida social y cultural” (Jerez O. , 2015, p. 14). Ante esta demanda, Jerez plantea el aprendizaje activo como forma de renovar el aprendizaje para satisfacer a la sociedad. Así, el individuo debería ejecutar acciones y tareas para posibilitar un aprendizaje

satisfactorio y son precisamente estas tareas las que posibilitan el aprendizaje, incluso aquel de mayor complejidad.

Si bien es cierto que las acepciones vistas ahora no difieren unas de otras y que la mayoría de ellas parecen orientar el aprendizaje activo hacia una forma de mejorar el aprendizaje tradicional para poder adaptarse a la situación actual, es difícil encontrar en la literatura, bibliografía bastante actual que ponga de manifiesto el empleo de este recurso pedagógico innovador en las universidades. La mayoría de literatura que hace referencia a la puesta en práctica y uso del aprendizaje activo remite a muchas universidades de Estados Unidos donde parece conseguir buenos resultados. (Freeman, et al., 2014), profesores de la Universidad de Washington, concluyeron que la enseñanza que transforma a los estudiantes en participantes activo en vez de en sujetos pasivos reduce las tasas de suspenso y aumenta sus notas de manera significativa.

Por tanto, existen múltiples definiciones y visiones acerca de lo que significa el concepto de aprendizaje activo atendiendo a diferentes autores, época y organizaciones, pero todas ellas parecen tener un elemento en común: la experiencia y el papel protagonista del que aprende como la forma de mejorar el proceso de aprendizaje del alumno frente al modelo tradicional, donde el proceso queda centrado en el profesor.

Para que exista aprendizaje activo los estudiantes deben hacer mucho más que simplemente oír; deben: leer, cuestionarse, escribir, discutir, aplicar conceptos, utilizar reglas y principios, resolver problemas. El aprendizaje activo implica que el estudiante debe estar expuesto continuamente, bien sea por voluntad propia o porque la estrategia

utilizada por el profesor así le exige, a situaciones que demanden operaciones intelectuales de orden superior: análisis, síntesis, interpretación, inferencia y evaluación, (González, 2000).

**Cambio en la forma de pensar del modelo tradicional al aprendizaje activo.**

(Rodríguez, Maya, & Jaén, 2012) entienden que las estrategias para poder llevar a cabo un aprendizaje activo deben promover que el estudiante adquiera determinadas habilidades que le permitan juzgar los problemas que aborde, y saber cuándo usar una estrategia u otra para comprender la información y posteriormente poder evaluar su progreso en la adquisición de conocimientos.

(MacGregor, 1990), estableció una serie de cambios a los que se enfrenta un alumno del método tradicional, centrado en el profesor, a un método de aprendizaje activo donde el alumno se convierte en protagonista de su propia experiencia de aprendizaje.

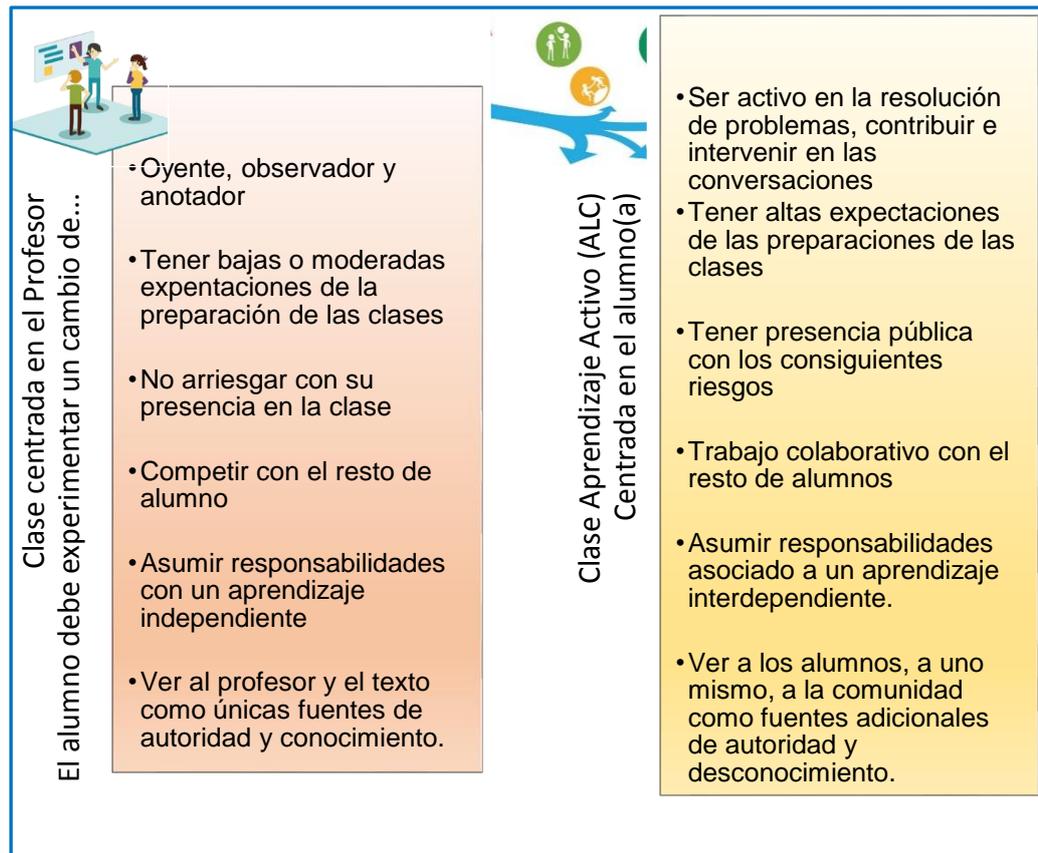


Figura 5 Diferencia entre Estudiantes de una Clase Centrada en el Profesor y Estudiantes de una Clase de Aprendizaje Activo.  
Fuente: MacGregor (1990)

## Aprendizaje Activo / Haciendo

(Competencias del Siglo 21, n.d.), Aprender consiste en construir conocimiento haciendo cosas con otros, a partir de la experiencia y la exploración, del ensayo y error, del análisis y la ejecución. Promovemos el aprendizaje activo cuando:

- Diseñamos las actividades de aula en función de nuestros estudiantes, sus características y lo que necesitan hacer para aprender.
- Les ofrecemos posibilidades de involucrarse o enfrentarse a tareas auténticas, de la vida real, que tienen significado y valor para ellos.
- Fomentamos que investiguen, construyan, diseñen, fabriquen cosas, y a descubrir en el proceso ideas poderosas que amplían su

comprensión y dominio sobre cómo funciona el mundo y el avance de la tecnología.

### **Del aprendizaje activo al aprendizaje interactivo**

Se puede considerar al aprendizaje activo (theflippedclassroom, 2012), como una estrategia de enseñanza-aprendizaje cuyo diseño e implementación se centra en el alumno al promover su participación y reflexión continua a través de actividades que promueven el dialogo, la colaboración, el desarrollo y construcción del conocimiento, así como habilidades y actitudes.

Las actividades del aprendizaje activo se caracterizan por ser motivadoras y retadoras, orientadas a profundizar el conocimiento, además de desarrollar en los alumnos las habilidades de búsqueda, análisis y síntesis de la información, además de promover una adaptación activa a la solución de problemas. Con énfasis en el desarrollo de competencias de niveles simples a complejos.

Se caracterizan por actividades muy bien estructuradas y retadoras, con suficiente flexibilidad para adaptarlas a las características del grupo de aprendizaje e incluso a nivel individual.

Se organizan para desarrollar tanto en espacios presenciales como virtuales, o bien en combinación de los mismos. Implican trabajo individual y grupal donde la información es compartida por parte de profesores y alumnos.

### **Participación de los alumnos**

- Pasan de un rol de escucha pasiva al involucramiento activo en las actividades de aprendizaje (lecturas, discusiones, reflexiones, etc.)

- Se involucran en procesos del pensamiento de orden superior tales como análisis, síntesis y evaluación.
- Aprende en el dialogo y en la interacción con el contenido y desarrollo de competencias.
- Los alumnos reciben retroalimentación inmediata del profesor y de sus compañeros.

### **Participación de los profesores**

- Las actividades de acuerdo a su disciplina y al momento curricular que viven sus alumnos.
- Adaptan la actividad de aprendizaje a las posibilidades y necesidades del grupo.
- Facilita el proceso de la actividad cuidando la extensión y profundidad del conocimiento que se aborda.
- Retroalimentación de manera oportuna sobre el desempeño del grupo y de los alumnos individualmente.
- Se orienta al desarrollo de las competencias de los alumnos según la disciplina y nivel de curso.
- Diseñan y planean el proceso de enseñanza-aprendizaje

### **Rol del profesor**

- Guía y monitorea el trabajo de los alumnos e interviene cuando se requiere motivar la participación e interacción.
- Retroalimenta y genera espacios para la coevaluación y evaluación.
- Utiliza la tecnología de manera eficiente en actividades de aprendizaje activo.

- Crea y capitaliza los espacios de aprendizaje (hace uso eficiente de los recursos de aprendizaje)
- Motiva y genera expectativas positivas sobre el contenido y procesos de aprendizaje.
- Mantiene una actitud positiva y constante hacia la innovación en el proceso del curso.



Figura 6 Zona de aprendizaje activo

Fuente: Chi, M. T. (2009). Active-constructive-interactive. A conceptual framework for differentiating learning activities. Topics in Cognitive Science, 173-105

**Los paradigmas que dan origen al aprendizaje activo: Son el sociocultural y el cognitivo.**

El paradigma sociocultural indica que el desarrollo cognitivo individual no es independiente de los procesos socioculturales ni de los procesos educacionales.

Se precisa una actividad conjunta entre estudiantes y profesores, y de estudiantes con otros estudiantes donde convergen lo cognitivo con lo afectivo.



Figura 7 Paradigmas del Aprendizaje Activo  
Fuente: Autoría propia

### Elementos del aprendizaje activo

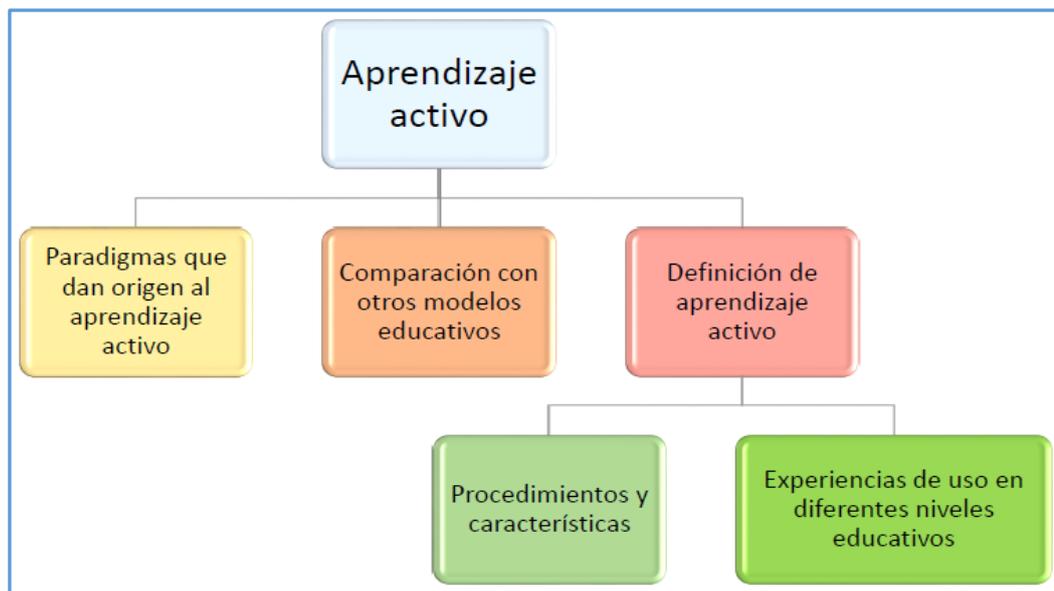


Figura 8 Elementos del Aprendizaje Activo  
Fuente: Autoría propia

## Modelos del Aprendizaje Activo

Mencionaremos tres modelos que sirven para compararse con el modelo del aprendizaje activo.

**Aprendizaje basado en problemas:** Este aprendizaje se refiere a un enfoque integrador de actividades que fomentan la reflexión, el pensamiento complejo, la cooperación y la toma de decisiones que giran en torno a problemas auténticos y significativos.



*Figura 9* Aprendizaje Basado en Problemas

Fuente: <http://medicina.uach.cl/2019/08/ofecs-invita-a-taller-de-aprendizaje-basado-en-problemas-abp/>

**Aprendizaje con casos:** Este aprendizaje permite a los estudiantes a desarrollar la habilidad de narración descriptiva basada en una situación o evento de la vida real.



Figura 10 Aprendizaje con Caos

Fuente: <https://es.slideshare.net/siriusrav/aprendizaje-activo-43431883>

**Aprendizaje por proyectos:** Este aprendizaje se refiere a un modelo de enseñanza que involucra a los estudiantes en la indagación para resolver problemas interesantes que presentan un producto real.



Figura 11 Aprendizaje por Proyectos

Fuente: <https://nicaraguaeduca.mined.gob.ni/aprendizaje-por-proyecto/>

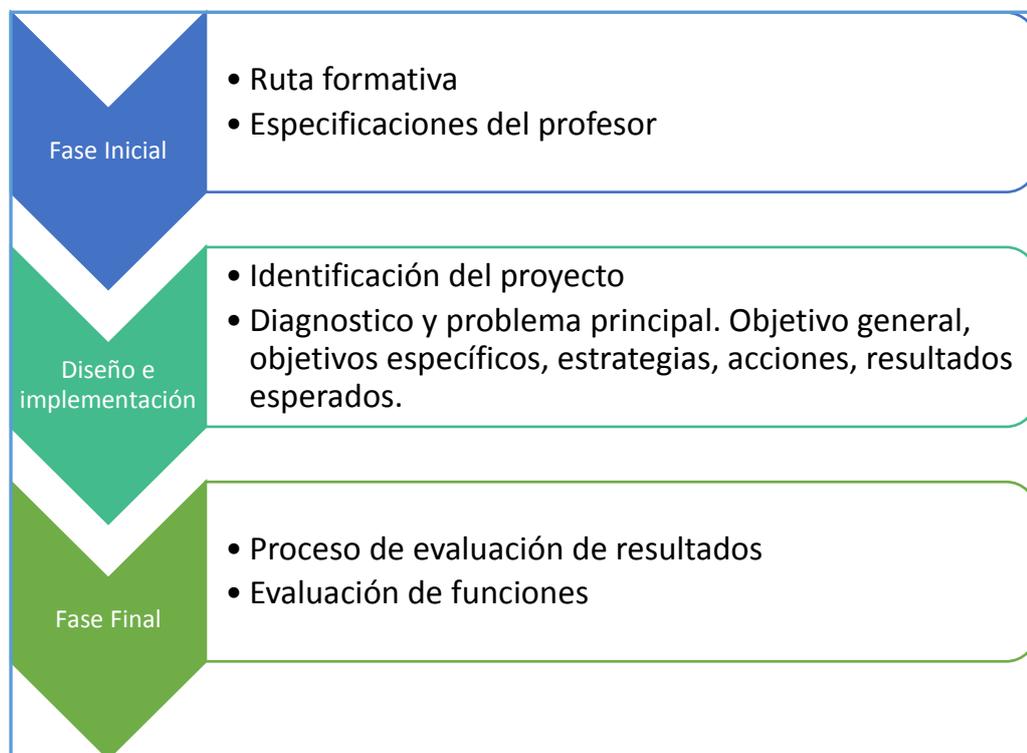
El aprendizaje por proyectos es una de las estrategias de aprendizaje activo más difundidas. Muchos piensan que es difícil de implementar porque absorbe mucho del tiempo que se tiene para cubrir la materia. Pero si lo ligamos a los contenidos centrales de la asignatura,

puede ayudar a los estudiantes a alcanzar de forma más efectiva y profunda los objetivos establecidos en el currículo.

Los proyectos más interesantes son los que articulan contenidos de distintas materias y los que ponen a los estudiantes en relación con problemas o situaciones reales.

### **Diseño e implementación**

Los siguientes son los pasos a seguir para lograr un aprendizaje por proyectos.



*Figura 12* Diseño e Implementación de Aprendizaje por Proyectos  
Fuente: Autoría propia

### **Procedimiento**

El procedimiento para facilitar procesos de aprendizaje es a través de:

1. Diseño del proyecto donde se analice la situación, se discuta, se realicen entrevistas y lecturas para generar una propuesta.

2. Implementación/realización del proyecto, donde se planea, presente un prototipo y se implemente.
3. Presentación de los resultados, a través de un reporte con el fin de fundamentar y defender el proyecto

### **Espacios e infraestructura**

El modelo se puede usar en ambientes presenciales, mixtos, a distancia y móviles con espacios flexibles y basados en el trabajo colaborativo.

### **Roles de estudiantes, facilitadores y equipo de apoyo multidisciplinar**

El rol del estudiante es activo, participativo, creativo, emprendedor y comprometido con su propio aprendizaje y el de sus pares.

El facilitador toma el rol de promotor de un ambiente colaborativo y motivador.

### **Contenidos, estrategias, técnicas y recursos**

- Los estudiantes están en contacto con contenidos de las diversas disciplinas, al tiempo de aplicar estos contenidos en procedimientos específicos para desarrollar un proyecto.
- Las estrategias que se usara son sesiones con preguntas y respuestas, trabajo colaborativo, uso de tecnologías, casos, investigación, contextos, evaluación del proceso y del producto.
- Las técnicas que se empleara son exposición oral con apoyo de medios electrónicos trabajo en equipo, análisis, reflexión, analogía y comparación de conocimientos y experiencias.
- Los recursos materiales que se emplean serán medios electrónicos, video y audio, al igual que recursos digitales de la web 2.0.

## **Evaluación y comunicación**

La evaluación se realizará mediante exámenes, rúbricas, autoevaluación y coevaluación.

La comunicación en el ambiente presencial habrá interacción constante entre profesores y alumnos, y entre alumnos y alumnos. En el ambiente mixto la comunicación puede ser personal o mediada por tecnología. En el aprendizaje a distancia y móvil se requerirá de diferentes herramientas de comunicación a distancia y se utilizará la plataforma virtual del docente.

## **Como fomentar el aprendizaje activo**

El creciente desarrollo del conocimiento, extiende el periodo de formación y con ello resitúa el centro de gravedad del aprendizaje hacia el estudiante y su proceso de “aprender a aprender” (De Miguel, 2009).

El objetivo hoy, es conseguir que los alumnos desarrollen competencias y habilidades por sí mismos, que los preparen para enfrentarse con posterioridad al ámbito profesional (Rué J. , 2009).

Cobra relevancia el aprendizaje centrado en la actividad del alumno, como protagonista en proceso de aprendizaje (Fink, 2003).

## **¿Qué propone este cambio educativo?**

El aprendizaje activo implica que la mente del estudiante está activamente comprometida y con ello las actividades pedagógicas que inciten a los estudiantes a hacer cosas ya reflexionar sobre lo que hacen (Brauer, 2013).

Los estudiantes que aprenden activamente son dinámicos en su aprendizaje, reflexionando y monitoreando, tanto el proceso como los resultados (Berkley, 2010).

El docente debe facilitar que este proceso se concrete, por medio de metodologías pedagógicas que potencien este rol activo del estudiante, en todas las instancias de su formación.

**Eficacia de diferentes métodos pedagógicos (Brauer, 2013).**



Figura 13 Porcentaje de Retención del Contenido

Fuente: Unidad de mejoramiento de la docencia universitaria, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

### ¿Cómo incorporar el aprendizaje activo en el aula?

Para ello se sugiere potenciar las clases a través de:



Figura 14 Sugerencias para Potenciar las Clases

Fuente: Unidad de mejoramiento de la docencia universitaria, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Métodos /Estrategias	Finalidad
Clase Teórica Expositivo/Lección Magisterial	Transmisión de conocimientos y activación de procesos cognitivos en el estudiante
Seminarios / Talleres Estudio de Casos / Aprendizaje Cooperativo	Desarrollo de aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa
Clases prácticas Resolución de Problemas	Ejercicios, ensayo y puesta en práctica de los conocimientos previos
Prácticas Externa Aprendizaje Basado en Problemas	Desarrollo de aprendizajes activos a través de la resolución de problemas
Tutorías Aprendizajes orientado a proyectos	Comprensión de problemas y aplicación de conocimiento para su resolución
Estudio y trabajo en grupo Aprendizaje Colaborativo	Comprometer personal y activamente a los estudiantes
Estudio y trabajo autónomo individual	Desarrollo del aprendizaje autónomo

Figura 15 Métodos o Estrategias para Concretar el Aprendizaje Activo

Fuente: Unidad de mejoramiento de la docencia universitaria, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

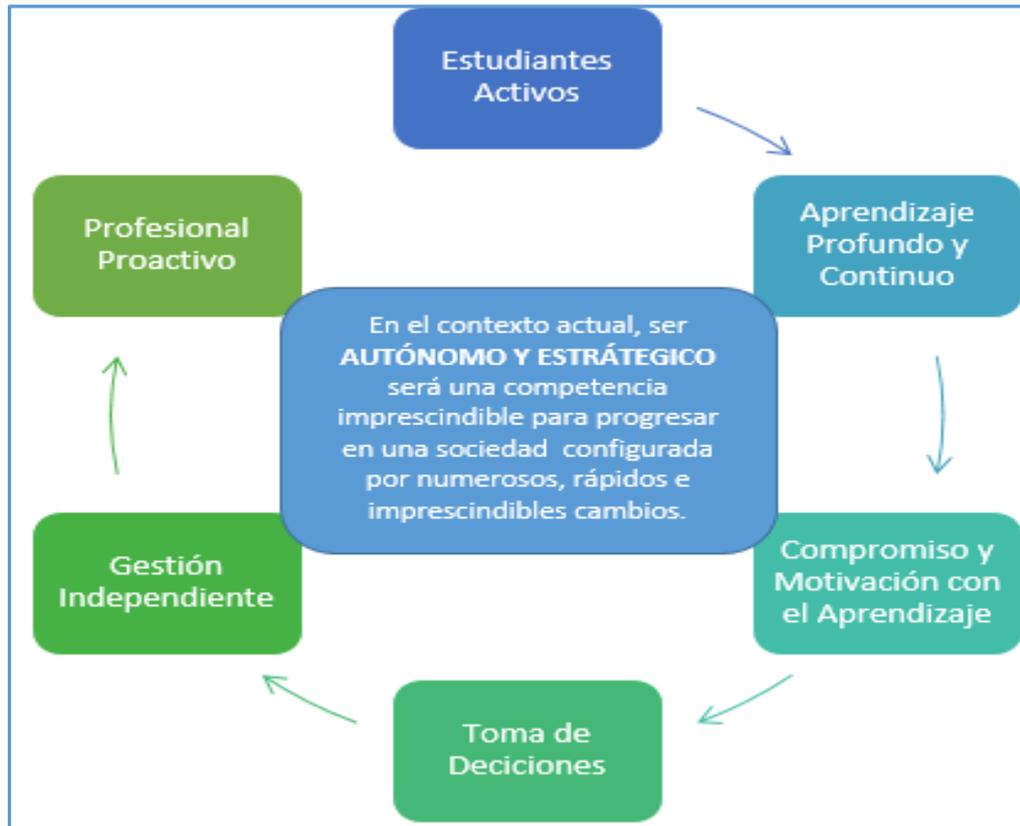


Figura 16 Promoviendo la Autonomía Podemos Formar

Fuente: Unidad de mejoramiento de la docencia universitaria, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

El énfasis de la educación superior no debe recaer sobre la transmisión de contenidos, sino en el proceso de adquisición de los mismos” (Boud, 1988) potenciando un estudiante capaz de “aprender a aprender”.

### 2.3. Definición de términos básicos

**Aprendizaje:** Es la consecuencia de pruebas y errores, hasta el logro de una solución válida. El aprendizaje se produce también, por intuición, o sea, a través del repentino descubrimiento de la manera de resolver problemas. (Pérez Gómez, 1992).

**El aprendizaje basado en problemas:** Es un método de trabajo activo, centrado en el aprendizaje, en la investigación y la reflexión para llegar a la solución de un problema planteado, donde los alumnos

participan constantemente en la adquisición del conocimiento, la actividad gira en torno a la discusión y el aprendizaje surge de la experiencia de trabajar sobre la solución de problemas que son seleccionados o diseñados por el profesor. (Fordex, 2019).

**El aprendizaje basado en proyectos:** Es un método que permite un proceso permanente de reflexión, parte de enfrentar a los alumnos a situaciones reales que los llevan a comprender y aplicar aquello que aprenden como una herramienta para resolver problemas o proponer mejoras en las comunidades en donde se desenvuelven. (Fordex, 2019).

Con la realización del proyecto, el alumno debe discutir ideas, tomar decisiones, evaluar la puesta en práctica de la idea del proyecto, siempre sobre la base de una planificación de los pasos a seguir. Además, involucra a los estudiantes en la solución de problemas y otras tareas significativas, les permite trabajar de manera autónoma y favorece un aprendizaje contextualizado vivencial.

**Aprendizaje Activo:** Son las acciones, tareas o actividades las que posibilitan que el aprendizaje ocurra, incluso en procesos mentales de mayor complejidad. (Jerez O. , 2008).

El objetivo hoy, es conseguir que los alumnos desarrollen competencias y habilidades por sí mismos, que les preparen para enfrentarse con posterioridad al ámbito profesional. (Rué J. , 2009).

El individuo debe ejecutar tareas, acciones o actividades para lograr o dar cuenta de que ciertos aprendizajes han sido logrados. (Jerez, O.; Coronado, F.; Valenzuela, G., 2012).

Es una estrategia centrada en el aprendizaje del estudiante a través de una experiencia de colaboración y reflexión individual en forma permanente. Promueve en los estudiantes las habilidades de búsqueda, análisis y síntesis de información, así como adaptación activa a la solución de problemas. (Eafit, 2019).



Figura 17 Aprendizaje activo

Fuente: <http://www.eafit.edu.co/proyecto50/aprendizaje/aprendizajeactivo/Paginas/ques-el-aprendizaje-activo.aspx>

**Usos educativos para los códigos QR:** El profesor puede crear el código QR a un video que desee que los alumnos vean después de clase o como introducción al tema que verán al día siguiente, e imprimirlo en un papel a pegar en la puerta del aula. Un video es fácil de ver en el móvil, como los alumnos están acostumbrados a hacerlo les parece natural. (Profesorado I. , 2012).

## Nuevas tecnologías en el aula: uso de códigos QR



Figura 18 Nuevas tecnologías en el aula: uso de códigos QR

Fuente: <https://blogs.funiber.org/formacion-profesorado/2017/05/10/nuevas-tecnologias-codigos-qr>

Llamado código QR (del inglés, *quick response* o código de respuesta rápida), esos cuadrados con datos en forma de puntos ofrecen información para que un lector localice determinado contenido en alta velocidad. Es una versión moderna del código de barras. (Profesorado F. , 2017).

El uso de estos códigos ha incrementado mucho en los últimos años, y en algunas ciudades como Tokio o Londres, están extendidos por todos los lugares. Para acceder a la información, el lector debe tener instalado en el móvil una aplicación capaz de escanear el código. (Profesorado F. , 2017).

### Útiles también en la educación

Los códigos facilitan el llenado de datos, ayudan a personas con necesidades especiales, y amplían la información de determinado asunto. El código QR que se generó y utilizo nos lleva a la plataforma virtual que se usó en las clases: <https://johepiga1.milaulas.com/>, es este que se ve abajo.



Figura 19 Código QR acceso a EVA  
Fuente: Elaboración propia

En este caso, el código permitió al estudiante acceder a la dirección de la página de johepiga1 que está alojado en la plataforma gratuita de moodle, esta plataforma virtual tenía integrado la información del curso Investigación de Operaciones II del semestre académico 2018-II.

El empleo en la educación, los códigos me ayudaron a complementar las clases al ofrecer de manera más fácil sugerencias sobre páginas en Internet donde el estudiante pudo buscar información extra y material multimedia relacionado de los temas tratados.

**Profesor innovador y creativo:** Dado que la creatividad y la innovación no solo es una capacidad sino también una habilidad y actitud ante las personas y los hechos, el profesor creativo posee unas características en las tres dimensiones presentes en educación: ser, saber y hacer. Dicho con otras palabras, actitudes flexibles, dominio de los contenidos y su adaptación a los destinatarios, habilidad didáctica. (Fordex, 2019).

**Educación:** Es el conjunto de conocimientos, órdenes y métodos por medio de los cuales se ayuda al individuo en el desarrollo y mejora de las facultades intelectuales, morales y físicas. La educación no crea facultades en el educando, sino coopera en su desenvolvimiento y precisión. (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1990). (Fordex, 2019).

**Conciencia y autoaprendizaje:** Es una percepción personal de que nos hemos enriquecido con algo nuevo, de que algo ha cambiado en nuestro interior, de que la sesión mereció la pena, aunque no sepan explicar que conocimientos adquirieron hablamos de autoaprendizaje por cuanto no es fruto de una aplicación precisa o de una acción directa por parte del profesor (a), sino que el sujeto tiene la sensación de que es algo que el mismo ha descubierto, ha encontrado, fruto de las interacciones ocurridas. Por otra parte, estamos acostumbrados a hablar de aprendizaje cuando se trata de conocimientos concretos, pero en estos casos tal vez sea más importante hablar de cambios de actitud, inquietudes nuevas, vinculación con la vida, aspectos hasta entonces desconocidos, recibidos por impregnación, impacto, asunción holística, y no secuencia lógica. (Fordex, 2019)

**Metodología Activa:** Se da cuando el desarrollo del aprendizaje y de la clase es protagonizada por los estudiantes y no por el profesor. La figura del profesor se convierte en un coordinador, un guía que les orienta y les ayuda desde un segundo plano. Este método hace a los alumnos estar en contacto directo con la forma de aprender, convirtiéndoles en descubridores del conocimiento, en lugar de meros receptores de

información. O lo que es lo mismo, dejan de recibir conocimientos para aprender a aprenderlos. (Comillas, 2018).

**Estrategias:** El término estrategia, cuando lo relacionamos con la educación, es el conjunto de actividades seleccionadas y organizadas en el tiempo y en el espacio por el docente para facilitar el aprendizaje; incluye: métodos, técnicas, procedimientos, medios y materiales educativos, señalando la relación existente entre ellos como con los objetivos y contenidos; su función es proporcionar a los alumnos lo necesario para lograr un objetivo de aprendizaje. La estrategia didáctica es la ejecución ordenada de todos los elementos disponibles por parte del profesor, y la estrategia metodológica es la planificación ordenada de todos los elementos disponibles por parte del profesor. (Fordex, 2019).

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

El empleo de los códigos QR, influye en el aprendizaje activo en estudiantes en la asignatura de Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

- 1) El empleo de los códigos QR influye en el aprendizaje activo de los contenidos conceptuales de los estudiantes en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan - Huánuco, 2018

- 2) El empleo de los códigos QR influye en el aprendizaje activo de los estudiantes de los contenidos procedimentales en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018
- 3) El empleo de los códigos QR influye en el aprendizaje activo de los estudiantes en los contenidos actitudinales en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018.

## **2.5. Identificación de variables**

### **V. Independiente (X)=: Códigos QR**

Los códigos QR nos permiten conectar elementos del mundo físico y el mundo digital, empaquetando en diversos formatos y a modo de "cápsulas informativas": textos, vídeos, enlaces a páginas, datos personales, formularos, información adicional sobre una obra de arte, etc., con una capacidad de hasta 4296 caracteres alfanuméricos.

Para descifrar el mensaje o "cápsula informativa", necesitamos un lector de QR que se descarga gratuitamente en nuestro Smartphone, Tablet o PC.

### **V. Dependiente (Y): Aprendizaje activo**

El Aprendizaje Activo es una estrategia de enseñanza – aprendizaje cuyo diseño e implementación se centra en el alumno al promover su participación y reflexión continua a través de actividades que promueven

el diálogo, la colaboración, el desarrollo y construcción de conocimientos, así como habilidades y actitudes.

**Variable interviniente:**

- Metodología y estrategia Docente
- Tecnología
- Equipos móviles

**2.6. Definición operacional de variables e indicadores**

<b>Códigos QR:</b> Es una tecnología de “Respuesta Rápida” (QR) para la administración y control de la información mediante un escáner o lector óptico incorporado en los teléfonos inteligentes		
<i><b>VARIABLE</b></i>	<i><b>DIMENSIONES</b></i>	<i><b>INDICADORES</b></i>
Empleo de los códigos QR en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje por los docentes y estudiantes	<b>D1. Acceso</b>	- Acceso a la información.
	<b>D2. Distribución</b>	- Enlaces a recursos - Enlaces a actividades - Acceso a contenidos multimedia. - Material Docente - Material Estudiantes

**Variable dependiente: Aprendizaje Activo:** Es una estrategia de enseñanza – aprendizaje cuyo diseño e implementación se centra en el alumno al promover su participación y reflexión continua a través de actividades que promueven el diálogo, la colaboración, el desarrollo y construcción de conocimientos, así como habilidades y actitudes

Sub variables/ Dimensiones	Indicadores	Ítems / Reactivos	Escala valorativa	Instrumento
D1. Aprendizaje Activo Contenidos Conceptuales	Explica la teoría de colas considerando los diferentes modelos.	1. ¿Cuál de las siguientes no es un supuesto de los modelos M/M/1? 2. Se distingue por la distribución del tiempo requerido para servir a un cliente. Nuevamente, el caso más fácil de analizar se presenta cuando la distribución de los tiempos de servicio es exponencial. 3. : A menudo, cuando los administradores encuentran que las fórmulas de colas estándar son inadecuadas o que las ecuaciones son imposibles de resolver, para obtener su solución recurren a.... 4. : El factor de utilización de un sistema se define como... 5. Un sistema de colas que se describe como M/D/2 tendría... 6. Antes de utilizar la distribución exponencial para construir modelos de colas, el analista debe determinar si los datos de tiempo de servicio de ajustan a la distribución, a través de un modelo de programación lineal 7. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones no es un supuesto de los modelos M/M/1?	Escala de intervalo 0-20 • 18-20 Excelente • 14-17 Bueno • 11-13 regular • 6-10 Malo • 0-5 Deficiente	Test de conocimientos
	Explica los modelos de colas con servidores	8. Se distingue por la distribución del tiempo requerido para servir a un cliente. Nuevamente, el caso más fácil de		

	infinitos y población finita.	<p>analizar se presenta cuando la distribución de los tiempos de servicio es exponencial</p> <p>9. Las llamadas llegan al conmutador de una oficina a una tasa de dos por minuto, el tiempo promedio para manejar cada una de estas es de 20 segundos. Actualmente solo hay un operador del conmutador. Las distribuciones de Poisson y exponencial parecen ser relevantes en esta situación. Calcular el número de llamadas que esperan ser contestadas</p> <p>10. Los pacientes llegan a la clínica de un médico de acuerdo con una distribución de Poisson a razón de 20 pacientes por hora. La sala de espera no puede acomodar más de 14 pacientes. El tiempo de consulta por paciente es exponencial, con una media de 8 minutos. ¿Cuál es el tiempo total esperado que un paciente pasa en la clínica?</p>		
D2. Aprendizaje Activo Contenidos Procedimentales	Aplica la teoría de colas en casos prácticos.	<p>1.No aplica la teoría de colas en la realización de las actividades</p> <p>2.La aplicación de la teoría de colas es insuficiente</p> <p>3.La aplicación de la teoría de colas son suficientes para la realización de las actividades.</p> <p>4.La aplicación de la teoría de colas es muy buena para enfrentar la realización de las actividades.</p>	<p>Escala de intervalo 0-20</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 18-20 Excelente</li> <li>• 14-17 Bueno</li> <li>• 11-13 regular</li> <li>• 6-10 Malo</li> <li>• 0-5 Deficiente</li> </ul>	Matriz de evaluación de la dimensión procedimental
	Analizar las líneas de espera obtenidos de	1.No se realiza el análisis de las líneas de espera y lo hecho es irrelevante.		

	<p>cada uno de los casos después de aplicar las técnicas adecuadas para el trabajo.</p>	<p>2. Se realiza un análisis de las líneas de espera es parcial e insuficiente.</p> <p>3. Se realiza un análisis correcto de las líneas de espera. Faltan algunos elementos si bien no son los esenciales.</p> <p>4. El análisis de las líneas de espera es correcto y se recogen todos los aspectos relevantes.</p>		
	<p>Diseñar los procedimientos más adecuados para obtener una mejor solución.</p>	<p>1. El diseño de los procedimientos aplicados no ayudan al logro de los productos.</p> <p>2. El diseño de los procedimientos aplicados son insuficientes para lograr los productos</p> <p>3. El diseño de los procedimientos aplicados son suficientes para lograr los productos planificados.</p> <p>4. El diseño y los procedimientos aplicados son adecuados para lograr los productos planificados.</p>		
	<p>Realiza el balance de costo servicio – costo espera</p>	<p>1. La realización del balance de costo servicio – costo espera y lo hecho es irrelevante.</p> <p>2. La realización del balance de costos servicio – costo espera es parcial e insuficiente.</p> <p>3. La realización del balance de costo servicio - costo espera es correcto. Faltan algunos elementos que no son relevantes.</p> <p>4. La realización del balance de costos servicio – costo espera es correcto y se recogen todos los aspectos relevantes.</p>		
	<p>Empleo de códigos QR</p>	<p>1. No emplea códigos QR, o aporta un código QR no legible o sin información.</p>		

		<p>2. Usa códigos QR para aportar a la información. Diseño del código QR legible</p> <p>3. Usa códigos QR para acceder a la información relevante. Diseño de códigos QR legibles. Demuestra saber editar códigos (colores, formas, etc.,)</p> <p>4. Usa códigos QR para acceder a la información y publica los informes con códigos QR. Diseño de los códigos QR legibles. Demuestra saber editar códigos QR (colores, formas, etc.,) y su formato es acorde con el resto del trabajo.</p>		
D3. Aprendizaje Activo Contenidos Actitudinales	Participa con aportes en clases	<p>1. No participa en clases no presenta aportes ni opiniones</p> <p>2. Participa con poco entusiasmo en clases aportando pocos puntos de vista para las actividades.</p> <p>3. Participa con interés aportando en la mayoría de clases con sus opiniones y puntos de vista para mejorar las actividades</p> <p>4. Participa activamente en todas clases con aportes significativos expresando sus puntos de vista, hace sugerencias para la mejora de la actividad.</p>	<p>Escala de intervalo 0-20</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 18-20 Excelente</li> <li>• 14-17 Bueno</li> <li>• 11-13 regular</li> <li>• 6-10 Malo0-5</li> </ul> <p>Deficiente</p>	Matriz de evaluación de la dimensión actitudinal
	Actitud a los aportes de sus compañeros	<p>1. No es receptivo de las opiniones y contradice a sus compañeros.</p> <p>2. Es poco receptivo de las opiniones y observa a las posiciones de sus compañeros, integra muy poco los aportes vertidos.</p> <p>3. Escucha y respeta las opiniones de sus compañeros, ofrece alternativas de cómo integrar las diferentes aportaciones.</p>		

		4. Escucha y respeta las opiniones de sus compañeros, ofrece alternativas de cómo integrar las diferentes aportaciones.		
	Valora el desarrollo de su aprendizaje	<p>1. En muchos casos no realiza las actividades de aprendizaje, no muestra interés ni mejora de sus aprendizajes</p> <p>2. Realiza las actividades de aprendizaje poco organizados, con poco interés en sus aprendizajes tratando de mejorar sus logros</p> <p>3. Realiza las actividades de aprendizaje organizadamente de acuerdo a las indicaciones responsablemente, muestra interés en el desarrollo de su aprendizaje buscando mejorar sus logros</p> <p>4. Expresa y valora el desarrollo de su aprendizaje buscando mejorar sus logros, realiza las actividades de aprendizaje muy organizado con responsabilidad y entusiasmo</p>		
	Valora el trabajo en equipo.	<p>Trabajo en equipo</p> <p>1. No participa de forma organizada y es escasa su contribución en las actividades y objetivos</p> <p>2. Muy poco organiza el trabajo del grupo y contribuye en las actividades y objetivos del equipo</p> <p>3. Propone la organización del trabajo contribuyendo en las actividades, se involucra para el logro de los objetivos del equipo.</p> <p>4. Siempre propone formas para organizar el trabajo, contribuyendo en el desarrollo de</p>		

		las actividades, se esfuerza para lograr los objetivos del equipo.		
	Asume los métodos activos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No asume ni aplica los procedimientos del aprendizaje activo en las actividades académicas.</li> <li>2. Aplica pocos procedimientos de los métodos de aprendizaje activo para realizar las actividades académicas</li> <li>3. Aplica los procedimientos de los métodos de aprendizaje activo para realizar las actividades académicas</li> <li>4. Asume y aplica los procedimientos de los métodos de aprendizaje activo en el desarrollo de las actividades académicas</li> </ol>		

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo y nivel de investigación**

##### **Tipo de investigación**

La presente investigación según sus propósitos o utilidad, corresponde a las básicas o teóricas, debido a que el principal propósito es generar y mejorar conocimientos, sobre los efectos del empleo de los códigos QR sobre el aprendizaje activo en los estudiantes.

Según el nivel de conocimientos que se busca alcanzar corresponde a las investigaciones de tipo explicativa de causa efecto, que no solo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta la interpretación de una realidad o la explicación del por qué y para qué del objeto de estudio. La investigación de tipo explicativa busca establecer las causas en los distintos tipos de estudio, estableciendo conclusiones y explicaciones para enriquecer o esclarecer las teorías, confirmando o no la tesis inicial.

##### **Nivel de Investigación**

El nivel es experimental porque se experimentó en el sistema actual de enseñanza aprendizaje y los factores influyentes del empleo de los Códigos QR en estos procesos haciendo uso adecuado de la tecnología.

El método está ligado a las herramientas e instrumentos a utilizar teniendo como medios a la energía y la información. El diseño se ha realizado usando el saber formalizado de los diversos campos del conocimiento siendo el método del ensayo y error el más frecuente. Entre los otros métodos e instrumentos utilizados como las interacciones entre niveles y unidades de análisis, entrevistas, muestreo, estudios de exploración, herramientas de análisis de datos y regulaciones legales.

### **3.2. Métodos de investigación**

Para el desarrollo de la investigación, se empleó el método experimental, el experimento es el método empírico de estudio de un objeto, en el cual el investigador crea las condiciones necesarias o adecua las existente, para el esclarecimiento de las propiedades y relaciones del objeto, que son de utilidad en la investigación, en el caso del estudio se realizó la manipulación de la variable aprendizaje activo a través de la intervención de la variable códigos QR, para determinar las relaciones entre ellas.

Así mismo la observación científica como método sistemático para la percepción directa del objeto de la investigación: el desarrollo de las clases empleando los códigos QR y registrando el nivel de asociación con el aprendizaje activo.

### 3.3. Diseño de investigación

Se aplicará el diseño experimental de preprueba-posprueba y grupo de control (Hernández, 2014, pág. 141). Donde a los grupos se les realiza la preprueba simultáneamente, luego un grupo recibe el estímulo o tratamiento experimental con el empleo de los códigos QR y al grupo de control no, para finalmente realizar la posprueba simultáneamente

Esquema del diseño:

G1 ----- O1 ----- x ----- O2

G2 ----- O3 ----- O4

Donde:

G1 : Grupo experimental

G2 : Grupo de control

O<sub>1</sub>, O<sub>3</sub> : Preprueba

X : Empleo de Códigos QR

O<sub>2</sub>, O<sub>4</sub> : Posprueba

### 3.4. Población y muestra

#### Población

En nuestra investigación la población está dada por los alumnos de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan que son aproximadamente 400 alumnos.

#### Muestra

La propuesta se trabajó con alumnos de la asignatura Investigación de Operaciones II que se ha impartido en el ciclo 2018-I. Conformada con 40 alumnos, de los cuales 20 conformaron el grupo de control y 20 alumnos

el grupo experimental determinados de forma no probabilístico y seleccionados de forma aleatorio.

La investigación fue un proceso informado con la aceptación del docente, jefe de práctica, jefe de laboratorio y alumnos.

### **3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Las técnicas e instrumentos que se emplearon en la recolección de datos corresponden a la variable dependiente: aprendizaje activo, con el propósito de determinar la variabilidad de acuerdo al diseño de investigación en la preprueba y posprueba por efecto de la variable independiente: códigos QR.

La evaluación es una técnica que tiene por objeto determinar en qué medida se han logrado los objetivos previamente establecidos, que supone un juicio de valor sobre la programación establecida, y que se emite al contrastar esa información con dichos objetivos, en el contexto educativo permite establecer el logro de los aprendizajes previamente establecidos.

Los instrumentos de evaluación empleados para determinar la variabilidad de la variable aprendizaje activo, fueron los siguientes:

- 1) **Prueba de evaluación de conocimientos.** Construido sobre los indicadores: Explica la teoría de colas considerando los diferentes modelos y Explica los modelos de colas con servidores infinitos y población finita, compuesto por un total de 10 ítems valorados con 2 puntos cada una de ellas en una escala de intervalo de 0 a 20.
- 2) **Matriz de evaluación de los aprendizajes procedimentales.** Elaborado sobre los indicadores: Aplica la teoría de colas en casos prácticos, Analizar las líneas de espera, Diseña procedimientos más

adecuados para obtener una mejor solución, Realiza el balance de costo servicio – costo espera el empleo de códigos QR, en una matriz con una escala valorativa mixta de Malo (1), Regular (2), Bueno (3) y Excelente (4), evaluado en una escala de intervalo con una puntuación de 0 a 20.

- 3) **Matriz de evaluación de los aprendizajes actitudinales.** Elaborado sobre los indicadores: Participa con aportes en clases, Actitud a los aportes de sus compañeros, Valora el desarrollo de su aprendizaje, Valora el trabajo en equipo y Asume los métodos activos, en una matriz con una escala valorativa mixta de Malo (1), Regular (2), Bueno (3) y Excelente (4), evaluado en una escala de intervalo con una puntuación de 0 a 20.

### **3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

El procesamiento comprendió la codificación, la tabulación y la graficación de los datos, empleándose el programa estadístico SPSS para la determinación de las medidas de tendencia central y desviación.

Para el análisis, se empleó la estadística inferencial, de acuerdo al diseño de investigación aplicándose la prueba no paramétrica para determinar la diferencia de medianas, a través de la U de Mann Whitney a un nivel de confianza de 0.05.

### **3.7. Tratamiento estadístico**

Para el tratamiento estadístico de los datos se aplicarán las técnicas de la estadística descriptiva y la determinación de las medidas de tendencia central y de dispersión.

Los estadísticos descriptivos a calcular serán la media ( $\bar{x}$ ) como medida de tendencia central para hallar el promedio de la muestra en cada uno de los grupos de análisis, mediana ( $Me$ ) que es el valor central de las observaciones y la moda ( $Mo$ ) como aquella que más se repite en una serie de observaciones.

Como medidas de dispersión se determinará la desviación estándar ( $S$ ) y la varianza ( $S^2$ ). Ambas proporcionaron la dispersión de las distribuciones de los puntajes en relación a la media.

Así mismo, se aplicará la prueba de U de Mann Whitney para la prueba de hipótesis a través de la diferencia de medianas entre los aprendizajes logrados por los grupos experimental y de control.

### **3.8. Selección y validación de los instrumentos de investigación**

De acuerdo a la naturaleza de la investigación que debía medir logros de aprendizajes en las dimensiones conceptuales, procedimental y actitudinal en los estudiantes tanto en el pretest como en el postest, se seleccionó trabajar con una prueba de conocimientos, matriz de evaluación del informe del proyecto, matriz de evaluación del trabajo colaborativo.

La validez del instrumento está referido a la congruencia entre el instrumento de medición y la propiedad medible, el instrumento es válido cuando mide realmente el indicador, es el grado de seguridad que debe tener el instrumento en los procesos de recolección de datos y mediciones.

El tipo de medición aplicada a los instrumentos de la tesis fue la validez de contenido, realizado por Juicio de Expertos que se basa en la correspondencia teórica entre los ítems del instrumento y los conceptos del evento. Busca corroborar el consenso entre el investigador y los expertos

con respecto a la pertenencia de cada ítem a las respectivas sinergias del evento y, de esta manera, apoyar la definición de la cual se parte. (Hurtado, 2012)

Los resultados sometidos a la validez de contenidos a juicio de cinco (05) expertos el coeficiente de validez presenta una media de 0.9, por lo que se considera como válida para la recolección de datos.

Jueces	Coeficiente de validez
Juicio de experto 1	0.86
Juicio de experto 2	0.96
Juicio de experto 3	0.96
Juicio de experto 4	0.86
Juicio de experto 5	0.88

Promedio del coeficiente de validez: 0.9

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Descripción del trabajo de campo

El trabajo de campo realizado para efectuar la experimentación insertando los códigos QR en el proceso de aprendizaje activo, se llevó a cabo en el periodo académico 2018–I comprendió el desarrollo de la Primera Unidad de la programación del Silabo de la asignatura de Investigación de Operaciones II, desde el 05 al 21 de junio del 2018.

Al inicio de la intervención los estudiantes de los grupos experimental y de control fueron informados de la investigación a realizarse, solicitándose su participación.

**a) Preprueba:** En la primera sesión (05-junio-2019) de la primera semana se realizó la evaluación de la variable independiente: aprendizaje activo, simultáneamente a ambos grupos de trabajo, los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de la asignatura de Investigación de Operaciones II, aplicándose los siguientes instrumentos siguientes: Prueba de evaluación de

conocimiento, Matriz de evaluación de los aspectos procedimentales y Matriz de evaluación de los aspectos actitudinales.

**b) Experimentación:** En concordancia al diseño de investigación, al grupo experimental se le sometió a la acción de la variable independiente: empleo del código QR del 5 al 21 de junio del 2018, que comprendió seis (06) sesiones de trabajo los días martes y jueves de 17:15 a 19:30.

Se desarrollaron los contenidos teóricos sobre la Teoría de colas y la línea de espera.

En los aspectos procedimentales se desarrollaron las siguientes actividades:

- Práctica sobre la teoría de colas: Orientado a identificar y formular problemas de la teoría de colas y caracterización teórica de los modelos de colas, que se desarrolló aplicando el aprendizaje basado en proyectos, para lo cual los estudiantes accedieron mediante los códigos QR a las fuentes de información para realizar la investigación de aplicación a casos reales, los informes de los estudiantes insertaron los QR para su publicación y acceso.
- Práctica sobre la teoría de colas: Orientado a identificar y formular problemas de la teoría de colas y caracterización teórica de los modelos de colas y análisis del proceso de nacimiento y muerte de un sistema de colas, que se desarrolló aplicando el aprendizaje basado en proyectos, para lo cual los estudiantes accedieron mediante los códigos QR a las fuentes de información (videos, sitios web) para desarrollar ejercicios de modelos de colas de un

servidor, los informes de los estudiantes insertaron los códigos QR para su publicación y acceso.

- **Foro de trabajo colaborativo:** Orientado al análisis de la utilidad de la teoría de colas en una empresa manufacturera y de servicio, que se desarrolló aplicando el aprendizaje colaborativo, para lo cual los estudiantes a partir de la información trabajada en las sesiones anteriores formulan sus contribuciones insertando los códigos QR para su publicación y acceso.
- **Trabajo práctico:** Desarrollado mediante la guía de trabajo para analizar el proceso de nacimiento y muertes de un sistema de colas en diferentes situaciones. De forma individual el estudiante realizará la investigación mediante el método de descubrimiento para solucionar, insertando en su informe el código QR para la publicación y acceso de sus compañeros.

**c) Posprueba:** Concluidas las sesiones de aprendizaje con el grupo de experimental, empleando los códigos QR para el acceso a los recursos e información, así como la publicación de los trabajos de los estudiantes en la web, aplicando métodos y técnicas para el aprendizaje significativo, como la resolución de problemas, aprendizaje por proyectos, el trabajo colaborativo. Se procedió a la evaluación de la variable dependiente: aprendizaje activo comprendiendo los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales de la asignatura de Investigación de Operaciones II al experimental y en paralelo igualmente se evaluaron los aprendizajes del grupo de control,

aplicándose los mismos instrumentos de la preprueba (21 de junio de 2018).

## 4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

### 4.2.1. Aprendizaje activo grupo control

**Tabla 1.** Puntuación de la evaluación del aprendizaje activo sin empleo de los códigos QR en los estudiantes del grupo de control en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018

Puntos	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
9	1	5,0	0	0,0
10	2	10,0	0	0,0
11	2	10,0	3	15,0
12	4	20,0	3	15,0
13	5	25,0	3	15,0
14	2	10,0	5	25,0
15	3	15,0	3	15,0
16	1	5,0	3	15,0
Total	20	100,0	20	100,0

*Fuente:* Instrumentos aplicados a los grupos

### Estadísticos

	Pretest	Postest
N	Válido	20
	Perdidos	0
Media	12,6500	13,5500
Mediana	13,0000	14,0000
Moda	13,00	14,00
Desviación estándar	1,87153	1,66938
Rango	7,00	5,00
Mínimo	9,00	11,00
Máximo	16,00	16,00

Los resultados del aprendizaje activo evaluados en el grupo de control presentados en la Tabla 1, muestran que en el pretest las puntuaciones con mayor frecuencia son 12 (20%) y 13 (25%) con un rango

de 7 puntos que se distribuyen de 9 a 16 puntos, mientras que en el postest las puntuaciones con mayor frecuencia son 11, 12, 13, 15, 16 (15%) y 14 (25%) con un rango de 5 puntos que se distribuyen de 11 a 16 puntos.

Los estadísticos de los datos de la Tabla 1, muestran que los resultados de la evaluación del aprendizaje activo del grupo de control como consecuencia del no empleo de los códigos QR en las sesiones de aprendizaje desarrolladas, presentan en la evaluación inicial la media de 12.65 y en la evaluación final una media de 13.55 puntos en una escala de calificación de 0 a 20 observándose una variación favorable de 0.9 puntos, con una mediana de 13 y 14 puntos respectivamente con una variación positiva de 1 punto.

**Tabla 2.** Niveles del aprendizaje activo sin empleo de los códigos QR en el pretest y postest en los estudiantes del grupo de control en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018

Nivel	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	0	0,0	0	0,0
Bueno	6	30,0	11	55,0
Regular	11	55,0	9	45,0
Malo	3	15,0	0	0,0
Deficiente	0	0,0	0	0,0
Total	20	100,0	20	100,0

*Fuente:* Instrumentos aplicados a los grupos

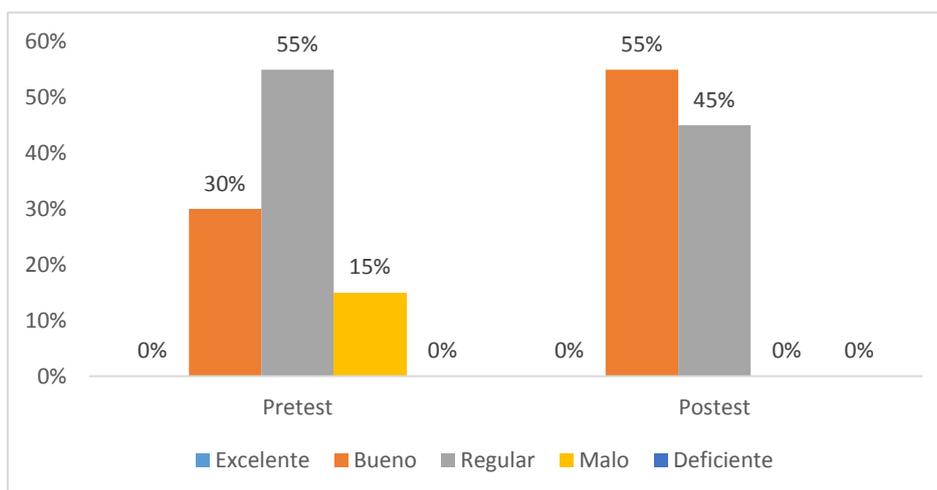


Gráfico 1 Niveles del aprendizaje activo sin empleo de los códigos QR en el pretest y posttest en los estudiantes del grupo de control

La información cualitativa (Tabla 2) de los aprendizajes distribuidos en niveles (excelente, bueno, regular, malo, deficiente), logrados por los estudiantes del grupo de control en el pretest en su mayoría se ubican en el nivel regular (55%), mientras que en el posttest estas corresponden al nivel bueno (55%), lo que nos manifiesta que entre la evaluación inicial y final a la investigación sin el empleo de los códigos QR los aprendizajes muestran cierta mejora.

#### a) Aprendizaje conceptual

**Tabla 3.** Puntuación de la evaluación del aprendizaje activo de contenidos conceptuales sin empleo de los códigos QR en los estudiantes del grupo de control en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018

Puntos	Pretest		Posttest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
6	2	10,0	0	0,0
8	3	15,0	2	10,0
10	4	20,0	3	15,0
12	5	25,0	5	25,0
14	4	20,0	5	25,0
16	2	10,0	5	25,0
Total	20	100,0	20	100,0

Fuente: Instrumentos aplicados a los grupos

### Estadísticos

	Pretest	Posttest
N	Válido	20
	Perdidos	0
Media	11,2000	12,8000
Mediana	12,0000	13,0000
Moda	12,00	12,00 <sup>a</sup>
Desviación estándar	3,00175	2,62779
Rango	10,00	8,00
Mínimo	6,00	8,00
Máximo	16,00	16,00

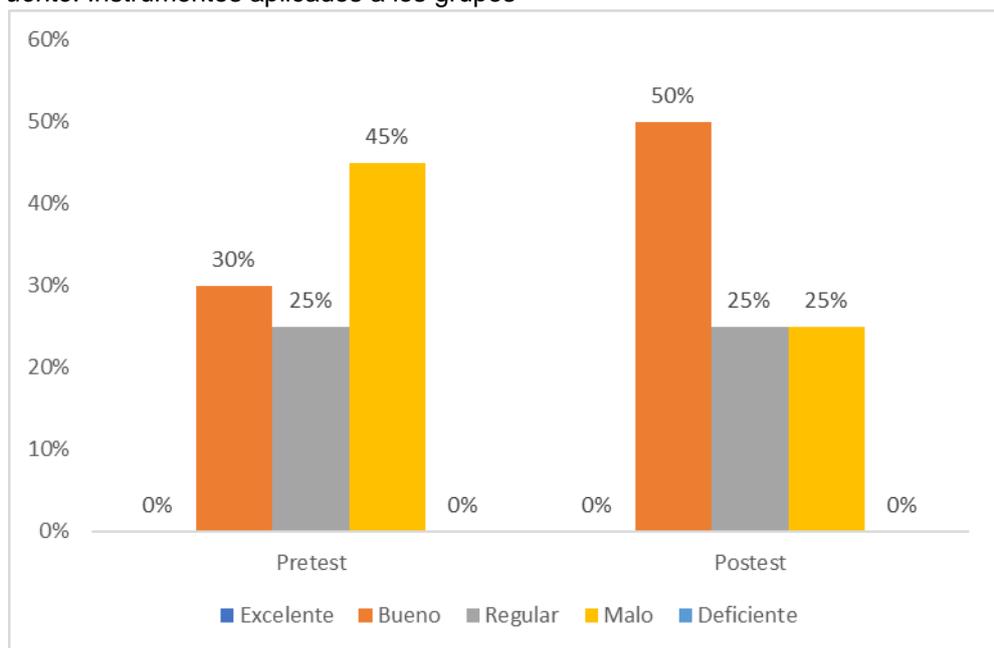
Los resultados del aprendizaje activo de contenidos conceptuales evaluados en el grupo de control de la Tabla 3, muestran que en el pretest las puntuaciones con mayor frecuencia son 12 (25%) y 10, 14 (20%) con un rango de 10 puntos que se distribuyen de 9 a 16 puntos, mientras que en el posttest las puntuaciones con mayor frecuencia son 12, 14 y 16 (25%) y 10 (15%) en un rango de 8 puntos que se distribuyen de 8 a 16 puntos, siendo la puntuación máxima igual en ambas y la mínima mayor en el posttest.

Los estadísticos de los datos, muestran que los resultados de la evaluación del aprendizaje activo de conceptos del grupo de control como consecuencia del no empleo de los códigos QR en las sesiones de aprendizaje desarrolladas, presentan en la evaluación inicial la media de 11.2 y en la evaluación final una media de 12.80 puntos la ganancia es de 1.6 puntos, con una mediana de 12 y 13 puntos con una variación positiva de 1 punto entre el pretest y posttest.

**Tabla 4.** Niveles del aprendizaje activo de contenidos conceptuales sin empleo de los códigos QR en el pretest y postest en los estudiantes del grupo de control en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018

Nivel	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	0	0,0	0	0,0
Bueno	6	30,0	10	50,0
Regular	5	25,0	5	25,0
Malo	9	45,0	5	25,0
Deficiente	0	0,0	0	0,0
Total	20	100,0	20	100,0

*Fuente:* Instrumentos aplicados a los grupos



**Gráfico 2** Niveles del aprendizaje activo de contenidos conceptuales sin empleo de los códigos QR en el pretest y postest en los estudiantes del grupo de control

Los resultados cualitativos de los aprendizajes conceptuales alcanzados por los estudiantes del grupo de control en el pretest destacan el nivel malo en una mayoría (45%), mientras que en el postest principalmente se ubican en el nivel bueno (50%), lo que nos muestra que

entre la evaluación inicial y final a la investigación sin el empleo de los códigos QR los aprendizajes conceptuales muestran una variación en los niveles de aprendizaje de malo a bueno.

### b) Aprendizaje procedimental

**Tabla 5.** Puntuación de la evaluación del aprendizaje activo de contenidos procedimentales sin empleo de los códigos QR en los estudiantes del grupo de control en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018

Puntos	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
10	1	5,0	0	0,0
11	2	10,0	2	10,0
12	5	25,0	4	20,0
13	3	15,0	3	15,0
14	4	20,0	5	25,0
15	3	15,0	4	20,0
16	2	10,0	2	10,0
Total	20	100,0	20	100,0

*Fuente:* Instrumentos aplicados a los grupos

### Estadísticos

	Pretest	Postest
N	Válido	20
	Perdidos	0
Media	13,2000	13,5500
Mediana	13,0000	14,0000
Moda	12,00	14,00
Desviación estándar	1,70448	1,53811
Rango	6,00	5,00
Mínimo	10,00	11,00
Máximo	16,00	16,00

Los resultados del aprendizaje activo de contenidos procedimentales evaluados en el grupo de control de la Tabla 5, muestran que en el pretest las puntuaciones con mayor frecuencia son 12 (25%) y

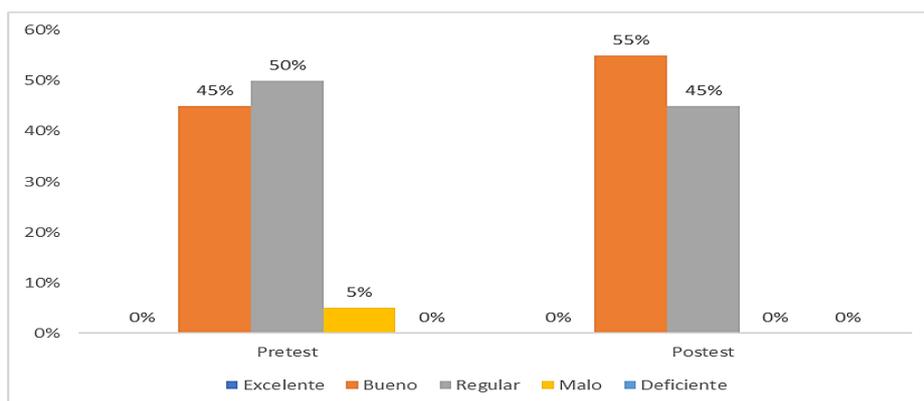
14 (20%) con un rango de 6 puntos que se distribuyen de 10 a 16 puntos, mientras que en el postest las puntuaciones con mayor frecuencia son 14, (25%) y 12,15 (25%) en un rango de 5 puntos que se distribuyen de 11 a 16 puntos, siendo la puntuación máxima igual en ambas y la mínima mayor en el postest.

Los estadísticos de los datos, muestran que los resultados de la evaluación del aprendizaje activo de procedimientos del grupo de control como consecuencia del no empleo de los códigos QR en las sesiones de aprendizaje desarrolladas, presentan en la evaluación inicial una media de 13.2 y en la evaluación final una media de 13.55 puntos con un incremento de 0.35 puntos, con una mediana de 13 y 14 puntos y una variación positiva de 1 punto entre el pretest y postest.

**Tabla 6.** Niveles del aprendizaje activo de contenidos procedimentales sin empleo de los códigos QR en el pretest y postest en los estudiantes del grupo de control en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018

Nivel	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	0	0,0	0	0,0
Bueno	9	45,0	11	55,0
Regular	10	50,0	9	45,0
Malo	1	5,0	0	0,0
Deficiente	0	0,0	0	0,0
Total	20	100,0	20	100,0

*Fuente:* Instrumentos aplicados a los grupos



**Gráfico 3** Niveles del aprendizaje activo de contenidos procedimentales sin empleo de los códigos QR en el pretest y postest en los estudiantes del grupo de control

Los resultados cualitativos de los aprendizajes procedimentales alcanzados por los estudiantes del grupo de control en el pretest destacan el nivel regular que comprende mitad (50%) y bueno (45%), mientras que en el postest destaca el nivel bueno (55%) y regular (45%), lo que nos muestra que entre la evaluación inicial y final a la investigación sin el empleo de los códigos QR los aprendizajes procedimentales muestran una leve variación en los niveles de aprendizajes.

### c) Aprendizaje actitudinal

**Tabla 7.** Puntuación de la evaluación del aprendizaje activo de contenidos actitudinal sin empleo de los códigos QR en los estudiantes del grupo de control en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018

Puntos	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
12	5	25,0	1	5,0
13	6	30,0	6	30,0
14	5	25,0	6	30,0
15	3	15,0	4	20,0
16	1	5,0	0	0,0
17	0	0,0	3	15,0
Total	20	100,0	20	100,0

*Fuente:* Instrumentos aplicados a los grupos

### Estadísticos

	Pretest	Posttest
N	Válido	20
	Perdidos	0
Media	13,4500	14,2500
Mediana	13,0000	14,0000
Moda	13,00	13,00 <sup>a</sup>
Desviación estándar	1,19097	1,44641
Rango	4,00	5,00
Mínimo	12,00	12,00
Máximo	16,00	17,00

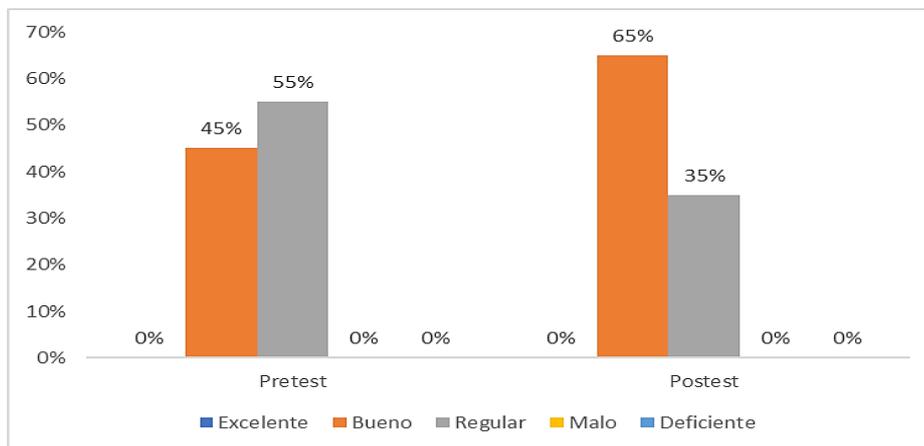
Los resultados del aprendizaje activo de contenidos actitudinales evaluados en el grupo de control de la Tabla 7, muestran que en el pretest las puntuaciones con mayor frecuencia son 13 (30%) y 12,14 (25%) con un rango de 4 puntos que se distribuyen de 12 a 16 puntos, mientras que en el posttest las puntuaciones con mayor frecuencia son 13, 14 (30%) y 15 (20%) en un rango de 5 puntos que se distribuyen de 12 a 17 puntos, siendo la puntuación máxima diferente en ambas y la mínima mayor en el posttest.

Los estadísticos de los datos, muestran que los resultados de la evaluación del aprendizaje activo de actitudes del grupo de control como consecuencia del no empleo de los códigos QR en las sesiones de aprendizaje desarrolladas, presentan en la evaluación inicial una media de 13.45 y en la evaluación final una media de 14.25 puntos con un incremento de 0.8 puntos, con una mediana de 13 y 14 puntos y una variación positiva de 1 punto entre el pretest y posttest.

**Tabla 8.** Niveles del aprendizaje activo de contenidos actitudinal sin empleo de los códigos QR en el pretest y posttest en los estudiantes del grupo de control en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018

Nivel	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	0	0,0	0	0,0
Bueno	9	45,0	13	65,0
Regular	11	55,0	7	35,0
Malo	0	0,0	0	0,0
Deficiente	0	0,0	0	0,0
Total	20	100,0	20	100,0

*Fuente:* Instrumentos aplicados a los grupos



*Gráfico 4* Niveles del aprendizaje activo de contenidos actitudinales sin empleo de los códigos QR en el pretest y postest en los estudiantes del grupo de control

Los resultados cualitativos de los aprendizajes actitudinales alcanzados por los estudiantes del grupo de control en el pretest destacan el nivel regular que comprende más de la mitad (55%) y bueno (45%), mientras que en el postest destaca el nivel bueno (65%) y regular (35%), lo que nos muestra que entre la evaluación inicial y final a la investigación sin el empleo de los códigos QR los aprendizajes actitudinales muestran una variación en los niveles de aprendizajes.

#### 4.2.2. Aprendizaje activo grupo experimental

**Tabla 9.** Puntuación de la evaluación del aprendizaje activo con empleo de los códigos QR en los estudiantes del grupo experimental en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018

Puntos	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
10	1	5,0	0	0,0
11	4	20,0	0	0,0
12	6	30,0	0	0,0
13	6	30,0	0	0,0
14	1	5,0	4	20,0
15	1	5,0	9	45,0
16	1	5,0	5	25,0
17	0	0,0	1	5,0
18	0	0,0	1	5,0
Total	20	100,0	20	100,0

*Fuente:* Instrumentos aplicados a los grupos

#### Estadísticos

	Pretest	Postest
N	Válido	20
	Perdidos	0
Media	12,4500	15,3000
Mediana	12,0000	15,0000
Moda	12,00 <sup>a</sup>	15,00
Desviación estándar	1,43178	1,03110
Rango	6,00	4,00
Mínimo	10,00	14,00
Máximo	16,00	18,00

Los resultados del aprendizaje activo evaluados en el grupo de experimental presentados en la Tabla 9, muestran que en el pretest las puntuaciones con mayor frecuencia son 12 y 13 (30%) y 11 (20%) con un rango de 6 puntos que se distribuyen de 10 a 16 puntos, mientras que en el postest las puntuaciones con mayor frecuencia son 15 (45%) y 16 (25%)

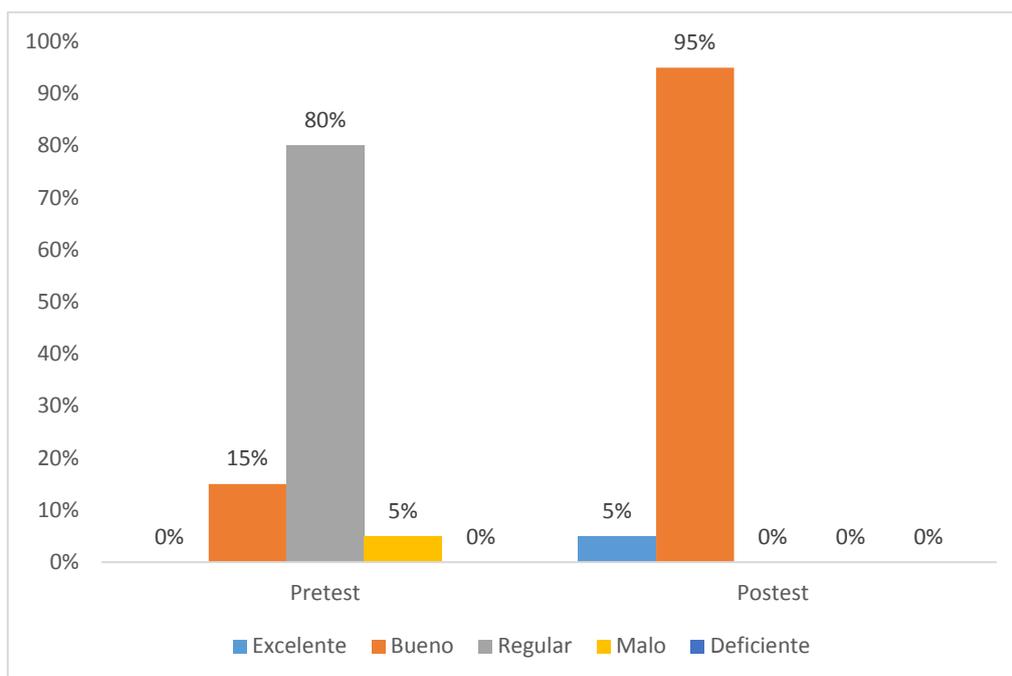
con un rango de 4 puntos que se distribuyen de 14 a 18 puntos siendo la puntuación mínima y máxima mayor que en el pretest lo que implica mejora en los rendimientos.

Los estadísticos de los datos de la tabla 9, muestran que los resultados de la evaluación del aprendizaje activo del grupo experimental como consecuencia del empleo de los códigos QR en las sesiones de aprendizaje desarrolladas, presentan en la evaluación inicial una media de 12.45 y en la evaluación final una media de 15.30 puntos en una escala de calificación de 0 a 20 observándose una ganancia de 2.85 puntos, con una mediana de 13 y 15 puntos respectivamente igualmente con una variación positiva de 2 puntos.

**Tabla 10.** Niveles del aprendizaje activo con empleo de los códigos QR en el pretest y posttest en los estudiantes del grupo experimental en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018

Nivel	Pretest		Posttest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	0	0,0	1	5,0
Bueno	3	15,0	19	95,0
Regular	16	80,0	0	0,0
Malo	1	5,0	0	0,0
Deficiente	0	0,0	0	0,0
Total	20	100,0	20	100,0

*Fuente:* Instrumentos aplicados a los grupos



**Gráfico 5** Niveles del aprendizaje activo con empleo de los códigos QR en el pretest y postest en los estudiantes del grupo experimental

Los resultados cualitativos sobre los aprendizajes activos alcanzados por los estudiantes del grupo experimental en el pretest destaca el nivel regular que comprende más de la mitad (80%), mientras que en el postest destaca el nivel bueno (95%), lo que nos muestra que entre la evaluación inicial y final a la investigación con el empleo de los códigos QR los aprendizajes significativos de forma global muestran una mejora en los niveles de aprendizajes, que implica la influencia en el proceso de enseñanza aprendizaje de los códigos QR.

#### a) Aprendizaje conceptual

**Tabla 11.** Puntuación de la evaluación del aprendizaje activo de contenidos conceptuales con empleo de los códigos QR en los estudiantes del grupo experimental en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018

Puntos	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
6	1	5,0	0	0,0

8	5	25,0	0	0,0
10	5	25,0	0	0,0
12	6	30,0	3	15,0
14	1	5,0	10	50,0
15	2	10,0	0	0,0
16	0	0,0	5	25,0
18	0	0,0	2	10,0
Total	20	100,0	20	100,0

*Fuente:* Instrumentos aplicados a los grupos

### Estadísticos

	Pretest	Postest
N		
Válido	20	20
Perdidos	0	0
Media	10,6000	14,6000
Mediana	10,0000	14,0000
Moda	12,00	14,00
Desviación estándar	2,50053	1,72901
Rango	9,00	6,00
Mínimo	6,00	12,00
Máximo	15,00	18,00

Los resultados del aprendizaje activo de contenidos conceptuales evaluados en el grupo de experimental presentados de la Tabla 11, muestran que en el pretest las puntuaciones con mayor frecuencia son 12 (30%) y 08,10 (25%) con un rango de 9 puntos que se distribuyen de 6 a 15 puntos, mientras que en el postest las puntuaciones con mayor frecuencia son 14 (50%) y 16 (25%) en un rango de 6 puntos que se distribuyen de 12 a 18 puntos, siendo la puntuación mínima y máxima mayor que en el pretest lo que implica mejora en los rendimientos.

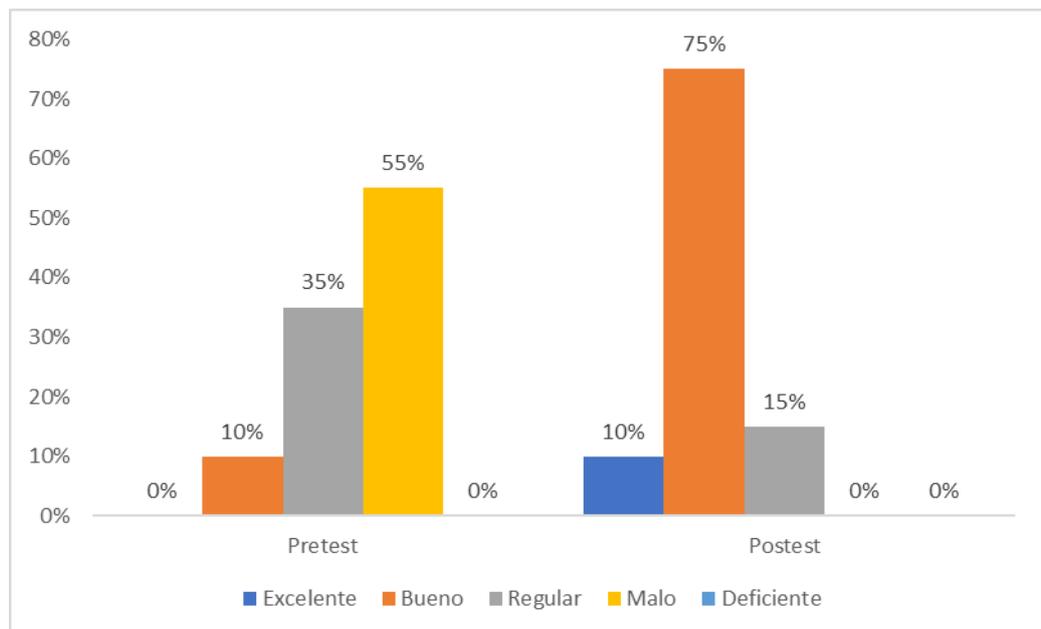
Los estadísticos de los datos, muestran que los resultados de la evaluación del aprendizaje activo de conceptos del grupo experimental como consecuencia del empleo de los códigos QR en las sesiones de

aprendizaje desarrolladas, presentan para la evaluación inicial una media de 10.60 y en la evaluación final una media de 14.60 puntos con una ganancia de 3 puntos, con una mediana de 10 y 14 puntos que presenta una variación positiva de 3 puntos entre el pretest y postest ratificando la mejora de sus rendimientos.

**Tabla 12.** Niveles del aprendizaje activo de contenidos conceptuales con empleo de los códigos QR en el pretest y postest en los estudiantes del grupo experimental en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018

Nivel	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	0	0,0	2	10,0
Bueno	2	10,0	15	75,0
Regular	7	35,0	3	15,0
Malo	11	55,0	0	0,0
Deficiente	0	0,0	0	0,0
Total	20	100,0	20	100,0

*Fuente:* Instrumentos aplicados a los grupos



**Gráfico 6** Niveles del aprendizaje activo de contenidos conceptuales con empleo de los códigos QR en el pretest y postest en los estudiantes del grupo experimental

Los resultados cualitativos sobre los aprendizajes activos de contenidos conceptuales alcanzados por los estudiantes del grupo experimental en el pretest destaca el nivel malo que comprende un poco más de la mitad (55%), mientras que en el posttest destaca el nivel bueno de forma mayoritaria (75%), lo que nos muestra que entre la evaluación inicial y final a la investigación con el empleo de los códigos QR los aprendizajes significativos muestran una mejora en los niveles de aprendizajes, pasando del nivel malo al nivel bueno que implica la influencia en el proceso de enseñanza aprendizaje de los códigos QR.

#### b) Aprendizaje procedimental

**Tabla 13.** Puntuación de la evaluación del aprendizaje activo de contenidos procedimentales con empleo de los códigos QR en los estudiantes del grupo experimental en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018

Puntos	Pretest		Posttest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
12	6	30,0	0	0,0
13	7	35,0	1	5,0
14	4	20,0	2	10,0
15	2	10,0	8	40,0
16	1	5,0	5	25,0
17	0	0,0	3	15,0
18	0	0,0	1	5,0
Total	20	100,0	20	100,0

*Fuente:* Instrumentos aplicados a los grupos

#### Estadísticos

N	Pretest		Posttest
	Válido	Perdidos	
	20	0	20
Media	13,2500		15,5000

Mediana	13,0000	15,0000
Moda	13,00	15,00
Desviación estándar	1,16416	1,19208
Rango	4,00	5,00
Mínimo	12,00	13,00
Máximo	16,00	18,00

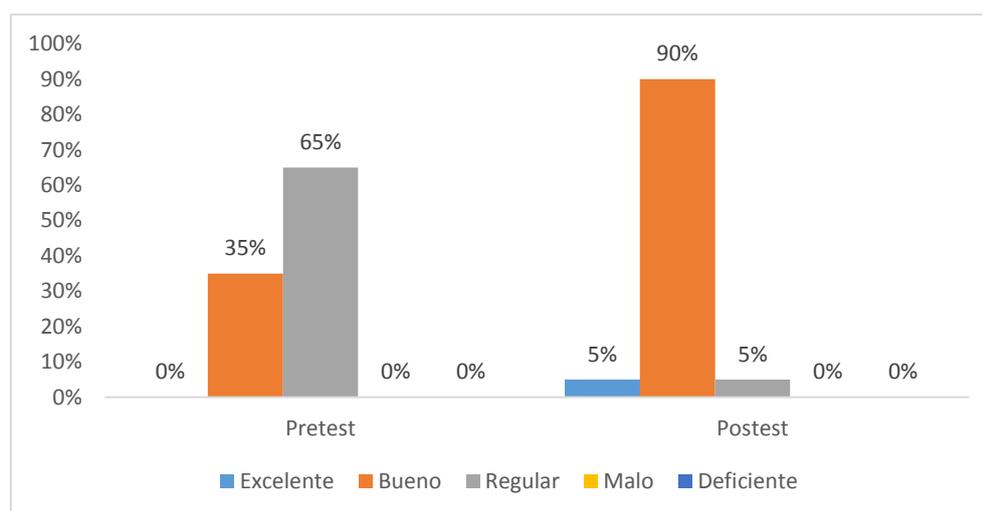
Los resultados del aprendizaje activo de contenidos procedimentales evaluados en el grupo experimental presentados de la Tabla 13, muestran que en el pretest las puntuaciones con mayor frecuencia son 13 (35%) y 12 (30%) con un rango de 4 puntos que se distribuyen de 12 a 16 puntos, mientras que en el posttest las puntuaciones con mayor frecuencia son 15 (40%) y 16 (25%) en un rango de 5 puntos que se distribuyen de 13 a 18 puntos, incrementándose la puntuación mínima y máxima frente al pretest lo que implica mejora en los rendimientos.

Los estadísticos para los datos, muestran que los resultados de la evaluación del aprendizaje activo de procedimientos del grupo experimental como consecuencia del empleo de los códigos QR en las sesiones de aprendizaje desarrolladas, presentan para la evaluación inicial una media de 13.25 y en la evaluación final una media de 15.50 puntos con una ganancia de 2.25 puntos, con una mediana de 13 y 15 puntos que presenta una variación positiva de 2 puntos entre el pretest y posttest ratificando la mejora de los rendimientos.

**Tabla 14.** Niveles del aprendizaje activo de contenidos procedimentales con empleo de los códigos QR en el pretest y postest en los estudiantes del grupo experimental en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018

Nivel	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	0	0,0	1	5,0
Bueno	7	35,0	18	90,0
Regular	13	65,0	1	5,0
Malo	0	0,0	0	0,0
Deficiente	0	0,0	0	0,0
Total	20	100,0	20	100,0

*Fuente:* Instrumentos aplicados a los grupos



**Gráfico 7** Niveles del aprendizaje activo de contenidos procedimentales con empleo de los códigos QR en el pretest y postest en los estudiantes del grupo experimental

Para los aprendizajes activos de contenidos procedimentales los resultados cualitativos alcanzados por los estudiantes del grupo experimental en el pretest destaca el nivel regular que comprende un poco más de la mitad (65%), mientras que en el postest destaca el nivel bueno de forma mayoritaria (90%), lo que nos muestra que entre la evaluación inicial y final a la investigación con el empleo de los códigos QR los

aprendizajes significativos muestran una mejora en los niveles de aprendizajes, pasando del nivel regular al nivel bueno que implica la influencia en el proceso de enseñanza aprendizaje de los códigos QR.

### c) Aprendizaje actitudinal

**Tabla 15.** Puntuación de la evaluación del aprendizaje activo de contenidos actitudinal con empleo de los códigos QR en los estudiantes del grupo experimental en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018

Puntos	Pretest		Posttest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
12	3	15,0	0	0,0
13	5	25,0	0	0,0
14	9	45,0	0	0,0
15	2	10,0	10	50,0
16	1	5,0	8	40,0
17	0	0,0	2	10,0
Total	20	100,0	20	100,0

*Fuente:* Instrumentos aplicados a los grupos

### Estadísticos

	Pretest		Posttest	
	Válido	Perdidos	Válido	Perdidos
N	20	0	20	0
Media	13,6500		15,6000	
Mediana	14,0000		15,5000	
Moda	14,00		15,00	
Desviación estándar	1,03999		,68056	
Rango	4,00		2,00	
Mínimo	12,00		15,00	
Máximo	16,00		17,00	

Los resultados del aprendizaje activo de contenidos actitudinales evaluados en el grupo experimental presentados de la Tabla 15, muestran que en el pretest las puntuaciones se distribuyen de 12 a 16 puntos en un

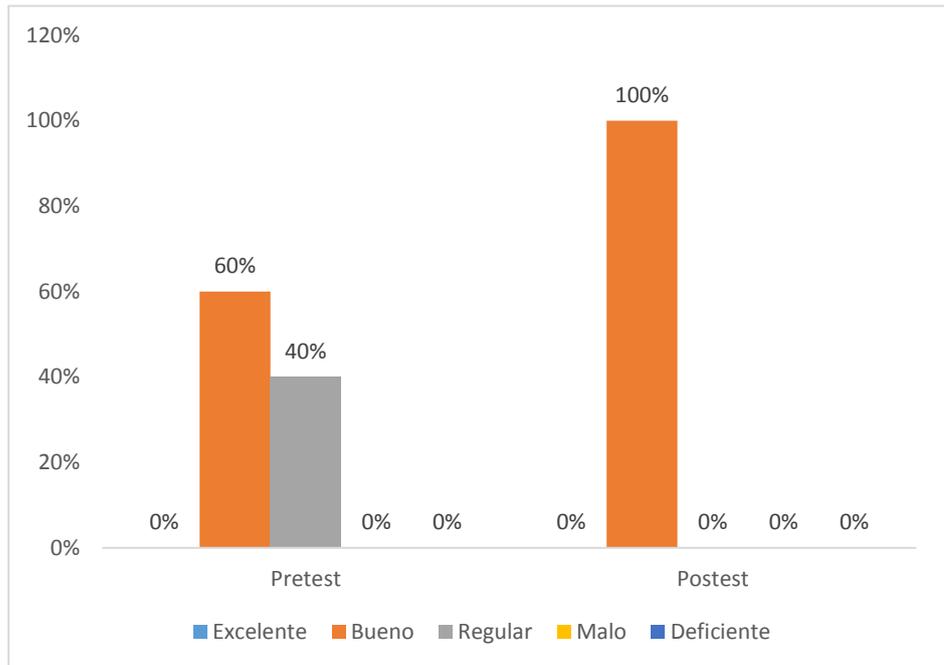
rango de 4 puntos, mostrando mayor frecuencia 14 (45%) y 13 (25%) puntos, mientras que en el postest las puntuaciones con mayor frecuencia son 15 (50%) y 16 (40%), distribuidos los datos en un rango de 2 puntos entre 15 a 17 puntos, incrementándose la puntuación mínima y máxima frente al pretest lo que implica mejora en los rendimientos.

Los estadísticos para los datos, muestran que los resultados de la evaluación del aprendizaje activo de actitudes del grupo experimental como consecuencia del empleo de los códigos QR en las sesiones de aprendizaje desarrolladas, presentan para la evaluación inicial una media de 13.65 y en la evaluación final una media de 15.60 puntos con una ganancia de 1.95 puntos, con una mediana de 14 y 15 puntos que presenta una variación positiva de 1 punto entre el pretest y postest ratificando la mejora de los rendimientos.

**Tabla 16.** Niveles del aprendizaje activo de contenidos actitudinal con empleo de los códigos QR en el pretest y postest en los estudiantes del grupo experimental en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018

Nivel	Pretest		Postest	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	0	0,0	0	0,0
Bueno	12	60,0	20	100,0
Regular	8	40,0	0	0,0
Malo	0	0,0	0	0,0
Deficiente	0	0,0	0	0,0
Total	20	100,0	20	100,0

*Fuente:* Instrumentos aplicados a los grupos



*Gráfico 8* Niveles del aprendizaje activo de contenidos actitudinal con empleo de los códigos QR en el pretest y postest en los estudiantes del grupo experimental

Para los aprendizajes activos de contenidos actitudinales los resultados cualitativos alcanzados por los estudiantes del grupo experimental en el pretest destaca el nivel regular que comprende un poco más mitad (60%), mientras que en el postest destaca que la totalidad se ubica en el nivel bueno (100%), lo que nos muestra que entre la evaluación inicial y final a la investigación con el empleo de los códigos QR los aprendizajes significativos muestran una mejora en los niveles de aprendizajes, pasando del nivel regular al nivel bueno que implica la influencia en el proceso de enseñanza aprendizaje de los códigos QR.

#### **4.3. Prueba de hipótesis**

La prueba de normalidad es una herramienta para evaluar si los datos se aproximan a la distribución normal y determinar el tipo de prueba.

Los datos de la variable dependiente de los grupos experimental y de control los sometimos a la prueba de normalidad, como  $n > 30$  se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnova, cuyos resultados son los siguientes:

Ho: Datos se aproximan a la distribución normal. ( $p\text{-valor} > \alpha$ )

H1: Datos no se aproximan a la distribución normal. ( $p\text{-valor} < \alpha$ )

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Distribución	Pruebas	
	Estadístico	gl	Sig.		Tipo	Estadístico
Pos_Concepto	,225	40	,000	No normal	No paramétrico	U Mann-whitney
Pos_Procedimental	,186	40	,001	No normal	No paramétrico	U Mann-whitney
Pos_Actitudinal	,198	40	,000	No normal	No paramétrico	U Mann-whitney
Pos_AprendizajeAct	,188	40	,001	No normal	No paramétrico	U Mann-whitney

a. Corrección de significación de Lilliefors

En SPSS  $p = \text{Sig.}$  (significancia o significación calculada)

Siendo la regla general para la toma de decisiones la siguiente:

Sí  $\text{Sig. (p-valor)} > 0.05$  aceptamos  $H_0$  (hipótesis nula) → distribución normal

Sí  $\text{Sig. (p-valor)} < 0.05$  rechazamos  $H_0$  (hipótesis nula) → distribución no normal.

Estando los datos en una distribución no normal, la prueba de las hipótesis se realizará mediante pruebas no paramétricas (U Man-whitney)

Consideraciones asumidas para la determinación de la prueba de hipótesis:

- Objetivo: Comparar los parámetros de dos grupos independiente (grupo de control y grupo experimental)
- VI: Códigos QR (curso tradicional sin códigos QR y el curso experimental con códigos QR)

- VD: Aprendizaje activo en el curso de Investigación de Operaciones II.
- Nivel de medición de la variable dependiente: intervalo
- Tamaño de la muestra: Grupo menor a 30
- Prueba estadística: Prueba para 2 grupos independientes U de Mann-whitney
- Colas: Dos colas
- Regla de decisión: Se aplicará el Método del valor  $p$ , que comprende la aproximación del valor  $p$  al valor del nivel de significancia  $\alpha$ , para tomar la alternativa de "rechazo" o "no rechazo". Si  $p \leq 0.05$  se rechaza  $H_0$ .

#### 4.3.1. Prueba para la Hipótesis general

$H_0$ : ( $Md_1=Md_2$ ) No hay diferencias en el nivel de aprendizajes en la asignatura Investigación de Operaciones II entre el grupo control y el grupo experimental.

$H_1$ : ( $Md_1 \neq Md_2$ ) Hay diferencias en el nivel de aprendizajes en la asignatura Investigación de Operaciones II entre el grupo control y el grupo experimental.

#### Prueba de Mann-Whitney con SPSS

		Rangos		
	Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos
Pos_Aprendizaje	Control	20	25,28	505,50
	Experimental	20	15,73	314,50
	Total	40		

#### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

	Pos_Aprendizaje
U de Mann-Whitney	104,500
W de Wilcoxon	314,500

Z	-3,430
Sig. asintótica(bilateral)	,001
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,009 <sup>b</sup>

a. Variable de agrupación: Grupos

b. No corregido para empates.

Asumiendo la regla de decisión para la prueba, con  $Z = -3.430$ ,  $p(0.001) < 0.05$ , con un valor de significancia menor a 0.05 se rechaza la  $H_0$ , asumiéndose la  $H_1$ , por lo tanto, el nivel de aprendizajes en la asignatura Investigación de Operaciones II es diferente entre el grupo de control y el grupo experimental que trabajo con los códigos QR.

Observándose variación en las medias del aprendizaje significativo de la proprueba del grupo de control (13.55) frente al del grupo experimental (15.3), siendo la diferencia positiva de 1.75 puntos, se demuestra un mayor aprendizaje en el curso experimental que trabajó con los códigos QR de acuerdo a los estadísticos para los grupos.

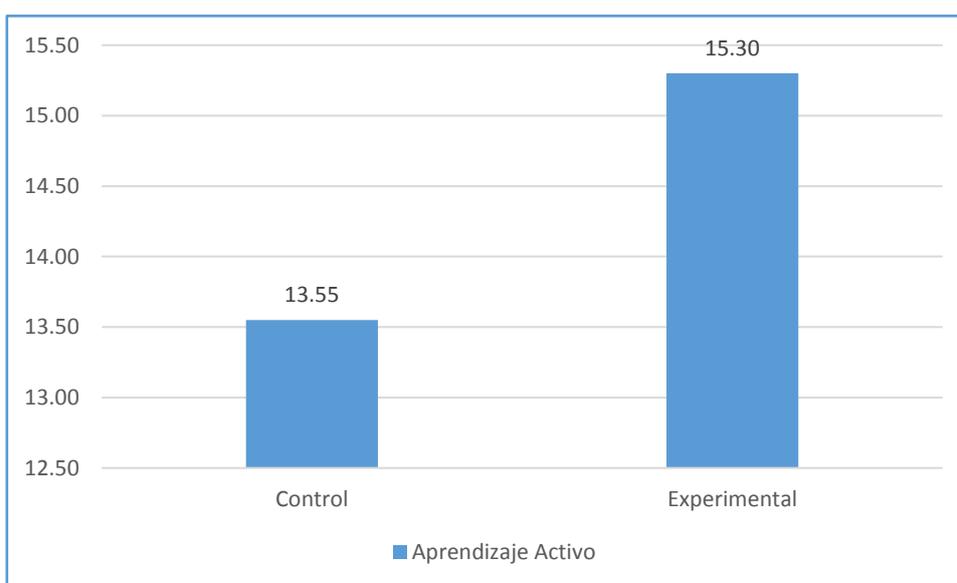


Gráfico 9. Promedio de calificaciones del aprendizaje activo del curso de Investigación de Operaciones II por empleo de código QR ( $t(38) = -3.989$ ,  $p < 0.05$ ).

#### 4.3.2. Prueba para la hipótesis específica 1

H<sub>0</sub>: (Md<sub>1</sub>=Md<sub>2</sub>) No hay diferencias en el nivel de aprendizajes conceptuales en la asignatura Investigación de Operaciones II entre el grupo control y el grupo experimental.

H<sub>1</sub>: (Md<sub>1</sub>≠Md<sub>2</sub>) Hay diferencias en el nivel de aprendizajes conceptuales en la asignatura Investigación de Operaciones II entre el grupo control y el grupo experimental.

#### Prueba de Mann-Whitney con SPSS

		Rangos		
	Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos
FPos_Concepto	Control	20	24,88	497,50
	Experimental	20	16,13	322,50
	Total	40		

#### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

	FPos_Concepto
U de Mann-Whitney	112,500
W de Wilcoxon	322,500
Z	-2,740
Sig. asintótica(bilateral)	,006
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,017 <sup>b</sup>

a. Variable de agrupación: Grupos

b. No corregido para empates.

Asumiendo la regla de decisión para la prueba, con  $Z = -2.740$ ,  $p(0.006) < 0.05$ , con un valor de significancia menor a 0.05 se rechaza la H<sub>0</sub>, asumiéndose la H<sub>1</sub>, por lo tanto, el nivel de aprendizajes conceptuales en la asignatura Investigación de Operaciones II es diferente entre el grupo de control y el grupo experimental que trabajo con los códigos QR.

Considerando los estadísticos de los grupos, se demuestra mejora en las medias del aprendizaje significativo conceptual en el postest del grupo de control (12.8) frente al grupo experimental (14.6), con una diferencia positiva de 1.8 puntos, observándose un mayor aprovechamiento en el grupo experimental que trabajó con los códigos QR.

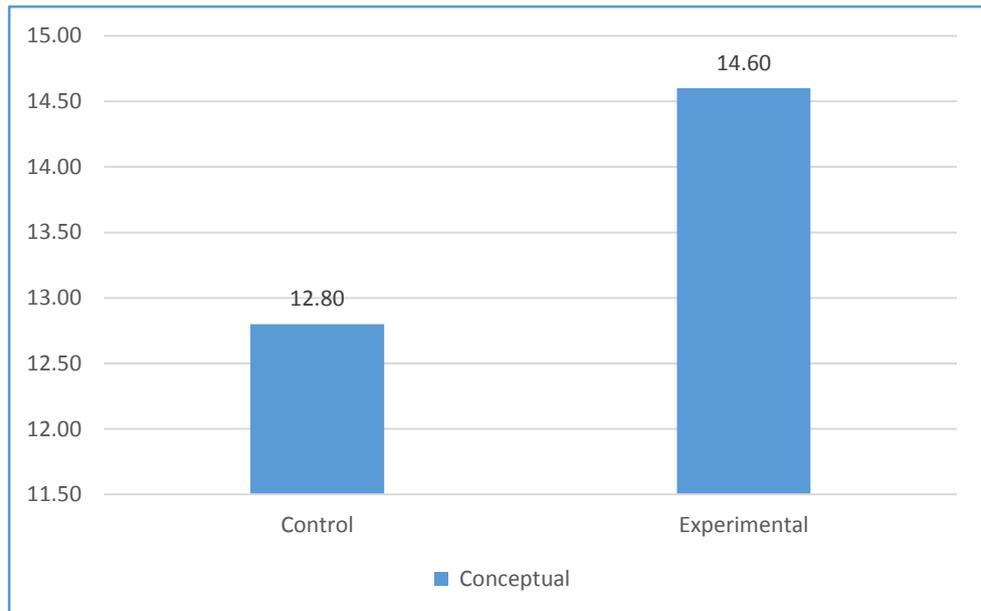


Gráfico 10 Promedio de calificaciones del aprendizaje activo del curso de Investigación de Operaciones II por empleo de código QR ( $t(38) = -2.5599$ ,  $p < 0.05$ ).

#### 4.3.3. Prueba para la hipótesis específica 2

$H_0$ : ( $Md_1=Md_2$ ) No hay diferencias en el nivel de aprendizajes procedimentales en la asignatura Investigación de Operaciones II entre el grupo control y el grupo experimental.

$H_1$ : ( $Md_1 \neq Md_2$ ) Hay diferencias en el nivel de aprendizajes procedimentales en la asignatura Investigación de Operaciones II entre el grupo control y el grupo experimental.

## Prueba de Mann-Whitney con SPSS

		Rangos		
	Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos
Pos_Procedimental	Control	20	24,78	495,50
	Experimental	20	16,23	324,50
	Total	40		

### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

	FPos_Procedimental
U de Mann-Whitney	114,500
W de Wilcoxon	324,500
Z	-2,977
Sig. asintótica(bilateral)	,003
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,020 <sup>b</sup>

a. Variable de agrupación: Grupos

b. No corregido para empates.

Asumiendo la regla de decisión para la prueba, con  $Z = -2.977$ ,  $p(0.003) < 0.05$ , con un valor de significancia menor a 0.05 se rechaza la  $H_0$ , asumiéndose la  $H_1$ , por lo tanto, el nivel de aprendizajes procedimentales en la asignatura Investigación de Operaciones II es diferente entre el grupo de control y el grupo experimental que trabajo con los códigos QR.

Considerando los estadísticos de los grupos, se demuestra incremento en las medias del aprendizaje significativo de procedimientos en la posprueba del grupo de control (13.55) frente al grupo experimental (15.5), con una diferencia positiva de 1.95 puntos, observándose un mayor aprovechamiento en el grupo experimental que trabajó con los códigos QR.

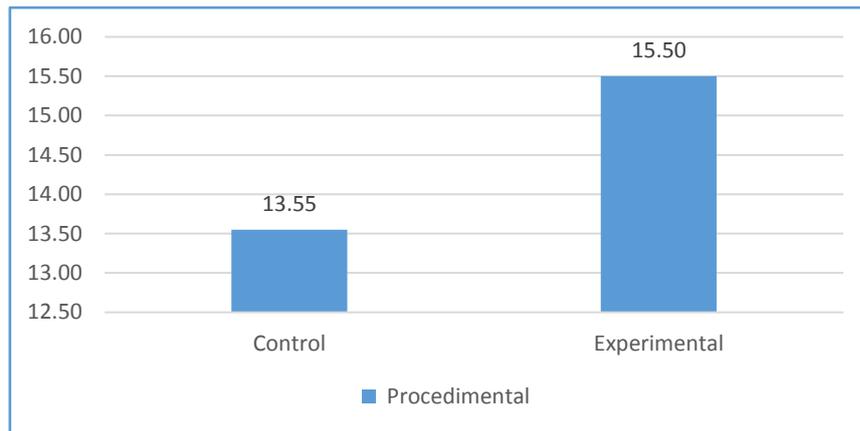


Gráfico 11 Promedio de calificaciones del aprendizaje activo del curso de Investigación de Operaciones II por empleo de código QR ( $t(38) = -4.481$ ,  $p < 0.05$ ).

#### 4.3.4. Prueba hipótesis específica 3

$H_0$ : ( $Md_1 = Md_2$ ) No hay diferencias en el nivel de aprendizajes actitudinales en la asignatura Investigación de Operaciones II entre el grupo control y el grupo experimental.

$H_1$ : ( $Md_1 \neq Md_2$ ) Hay diferencias en el nivel de aprendizajes actitudinales en la asignatura Investigación de Operaciones II entre el grupo control y el grupo experimental.

#### Prueba de Mann-Whitney con SPSS

	Rangos			
	Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos
Pos_Actitudinal	Control	20	24,00	480,00
	Experimental	20	17,00	340,00
	Total	40		

#### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

	Pos_Actitudinal
U de Mann-Whitney	130,000
W de Wilcoxon	340,000
Z	-2,876
Sig. asintótica(bilateral)	,004
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,060 <sup>b</sup>

a. Variable de agrupación: Grupos

b. No corregido para empates.

Asumiendo la regla de decisión para la prueba, con  $Z = -2.876$ ,  $p$  (0.004)  $< 0.05$ , con un valor de significancia menor a 0.05 se rechaza la  $H_0$ , asumiéndose la  $H_1$ , por lo tanto, el nivel de aprendizajes actitudinales en la asignatura Investigación de Operaciones II es diferente entre el grupo de control y el grupo experimental que trabajo con los códigos QR.

Considerando los estadísticos de los grupos, se demuestra incremento en las medias del aprendizaje significativo actitudinal del grupo de control en el posprueba (14.25) frente al grupo experimental (15.6), con una diferencia positiva de 1.35 puntos, observándose una mejora en el grupo experimental que trabajó con los códigos QR.

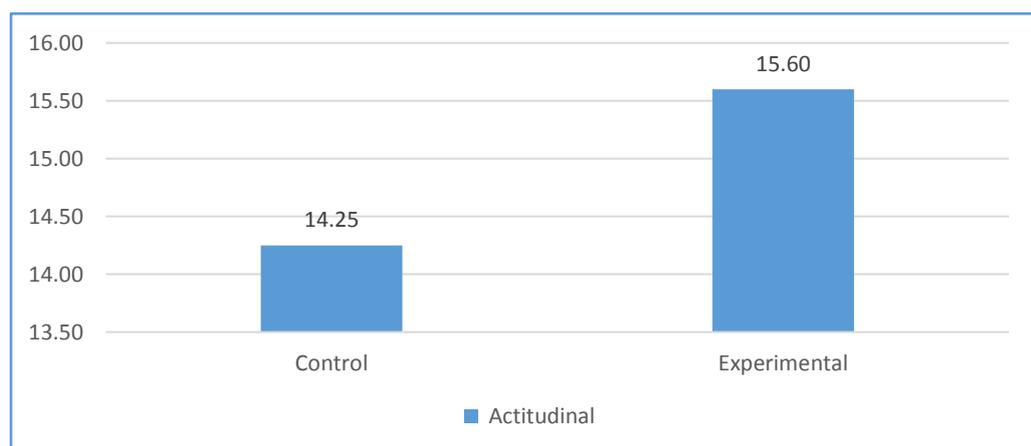


Gráfico 12 Promedio de calificaciones del aprendizaje activo del curso de Investigación de Operaciones II por empleo de código QR ( $t(38) = -3.777$ ,  $p < 0.05$ ).

#### 4.4. Discusión de resultados

En la investigación buscamos analizar la influencia del empleo de los códigos QR en el aprendizaje activo de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, experimentado en el periodo académico 2018, habiéndose trabajado con dos grupos de estudiantes en la asignatura de Investigación de Operaciones II correspondiente al VII semestre de

estudios, empleándose con el grupo experimental en el desarrollo de la enseñanza aprendizaje los códigos QR, mientras que en el trabajo con el grupo de control no se empleó los códigos QR.

Los resultados obtenidos en la investigación, demuestra que el empleo de los códigos QR en el proceso de enseñanza aprendizaje es significativo para mejorar los logros del aprendizaje significativo, en la prueba para comparar dos grupos de rangos (medianas) a un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$  (*U de Mann-Whitney*), se ha establecido que el nivel de aprendizajes en la asignatura Investigación de Operaciones II alcanzados es diferente entre el grupo experimental y el grupo de control ( $Z = -3.430$ ,  $p (0.001) < 0.05$ ). Observándose variación en las medias del posttest del grupo de control (13.55) frente al del grupo experimental (15.3), siendo la diferencia positiva de 1.75 puntos, que demuestra un mayor aprendizaje en el grupo experimental que trabajó con los códigos QR de acuerdo a los estadísticos para los grupos.

Consideramos, que la variación y mejora del aprendizaje por el empleo de los códigos QR, se debe a que permite el acceso a los recursos y actividades de aprendizaje de una forma más ágil y práctica mediante diferentes dispositivos, necesarios para el procesamiento de la información y la generación del conocimiento complementados con el trabajo activo y social de los estudiantes, Casanova & Molina (2011) al manifestar que: los códigos QR están ganando rápidamente altos niveles de aceptación gracias a la amplia difusión de los Smartphone y tabletas, y en este ámbito podemos utilizarlo como un recurso más para fomentar el aprendizaje en el aula y fuera de ella, porque sirve para proporcionar información, ejercitar

las habilidades de aprendizaje y resolución de problemas, guiar el aprendizaje, motivar a los alumnos (Shin, Jung, & Chang, 2012) y pueden servir como instrumentos de evaluación además de cumplir la importante función de fomentar el trabajo colaborativo (Casanova & Molina, 2011). Además, que el aprendizaje activo implica que el estudiante debe estar expuesto continuamente, bien sea por voluntad propia o porque la estrategia utilizada por el profesor así le exige, a situaciones que demanden operaciones intelectuales de orden superior: análisis, síntesis, interpretación, inferencia y evaluación, (González, 2000).

Estudios realizados por Huallanca (s.f.), encuentra que el empleo de los códigos QR en el curso de herramientas audiovisuales en el Instituto Superior Publico San Francisco de Asís de Chíncha presenta un grado de mejora en el aprendizaje, conclusiones que se validan y refuerzan los resultados de nuestra investigación.

Por los resultados encontrados y las coincidencias arribadas con otros estudios sobre el empleo de los códigos QR, que muy poco se han estudiado en nuestra región y país, asumimos que debe contrastar y validar nuestra investigación en otros contextos.

## CONCLUSIONES

- 1) Se determina la incidencia significativa del empleo de los códigos QR sobre los aprendizajes significativos en los estudiantes en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de ingeniería industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco 2018, sustentado en la prueba de significancia, donde con  $Z = -3.430$ ,  $\rho (0.001) < 0.05$ , además que existe incremento en las medias en la evaluación del pretest (13.55) frente al posttest (15.3), con una diferencia positiva de 1.75 puntos.
- 2) Se determina la incidencia significativa del empleo de los códigos QR sobre los aprendizajes significativos de contenidos en los estudiantes en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de ingeniería industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco 2018, sustentado en la prueba de significancia, donde  $Z = -2.740$ ,  $\rho (0.006) < 0.05$ , además que existe incremento en las medias en la evaluación del pretest (12.8) frente al posttest (14.6), con una diferencia positiva de 1.8 puntos.
- 3) Se determina la incidencia significativa del empleo de los códigos QR sobre los aprendizajes significativos de procedimientos en los estudiantes en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de ingeniería industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco 2018, sustentado en la prueba de significancia,  $Z = -2.977$ ,  $\rho (0.003) < 0.05$ , además que existe incremento en las medias en la evaluación del pretest (13.55) frente al posttest (15.5), con una diferencia positiva de 1.95 puntos.

- 4) Se determina la incidencia significativa del empleo de los códigos QR sobre los aprendizajes significativos de actitudes en los estudiantes en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de ingeniería industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco 2018, sustentado en la prueba de significancia, donde  $Z = -2.876$ ,  $p(0.004) < 0.05$ , además que existe incremento en las medias en la evaluación del pretest (14.25) frente al postest (15.6), con una diferencia positiva de 1.35 puntos.

## RECOMENDACIONES

- 1) Considerando que nos encontramos en la sociedad de la información, es fundamental el manejo de herramientas para la gestión de la información, por lo que demostrada la influencia de los códigos QR sobre los aprendizajes, recomendamos su empleo en el contexto educativo para distribuir y acceder a la información.
- 2) Los docentes deben promover el desarrollo de competencias transversales para el manejo de las tecnologías de la información empleando diversas herramientas informáticas para fomentar competencias TICs en los futuros profesionales, como es el caso de la generación y empleo de los códigos QR.
- 3) Las instituciones de educación superior universitaria deben promover líneas de investigación orientada a la validación de las tecnologías de la información en el contexto de la educación para optimizar su aplicación y aprovechamiento en los procesos de enseñanza aprendizaje.



<http://www.fod.ac.cr/competencias21/index.php/principios-de-ensenanza-y-aprendizaje/17-principios-ensenanza/fichas/70-aprender-haciendo#.XV4OuVNMTIU>

Dale, E. (1946). *The "Cone of Experience"*. New York: En Dryden Press. Audio-Visual Methods in Teaching.

De Miguel, M. (2009). *Métodos y modalidades de enseñanza en la educación superior. En M.de Miguel (Coord), Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el espacio europeo de educación superior.* Madrid: Alianza.

Eafit, U. (06 de 02 de 2019). *¿Qué es el aprendizaje activo?* Obtenido de <http://www.eafit.edu.co/proyecto50/aprendizaje/aprendizajeactivo/Paginas/que-es-el-aprendizaje-activo.aspx>

Espeso, P. (20 de 04 de 2017). *Educación 3.0.* Obtenido de Algunas ideas para usar códigos QR en educación: <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/ideas-para-usar-codigos-qr-en-educacion/46283.html>

Fink, L. (2003). *A Self-Directed Guide to Designing Courses for Significant Learning.* San Francisco: Jossey-Bass.

Forde. (2019). Docencia Universitaria e Investigación. *Estrategias de investigación Universitaria y Conceptos Profesionales*, 38.

Freeman, S. L., Eddy, S., McDonough, M., Smith, M., Okoroafor, N., Jordt, N., & Wenderoth, M. (2014). *Active Learning increases student performance in science, engineering and mathematics.* Pnas.

González, H. (2000). *"La evaluación de los estudiantes en un proceso de aprendizaje activo de la cartilla docente"*. Recuperado el 15 de Julio de 2019, de Publicaciones del crea: [http://www.icesi.edu.co/contenido/pdfs/cartilla\\_evaluacion.pdf](http://www.icesi.edu.co/contenido/pdfs/cartilla_evaluacion.pdf)

Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación Científica.* México: McGraw-Hill.

- Hurtado, J. (2012). *Metodología de la investigación: guía para una comprensión holística de la ciencia*. Bogotá: Ciea-Sypal y Quiró.
- Jerez, O. (2008). *Comprendiendo el Enfoque de Competencias*. Santiago: Carmen Paya.
- Jerez, O. (2015). *Parte I: Fundamentos, Aprendizaje Activo: Diversidad e Inclusión*. Santiago: Ediciones Universidad de Chile.
- Jerez, O.; Coronado, F.; Valenzuela, G. (2012). *A Development Model of Social responsibility Competencies for Sustainable Development in the School of Economics and Business of the University of Chile*. New York: in F. Gonçalves, r. Pereira, W. leal & U. Miranda.
- MacGregor, J. (1990). *Collaborative learning: Shared inquiry as a process of reform*. San Francisco: In. M.D. Svinicki.
- Machampanta, H. (2016). Los códigos QR y su incidencia en el proceso enseñanza-aprendizaje en los/las estudiantes de la carrera de docencia en informática de la facultad de ciencias humanas y de la educación de la universidad técnica de ámbato. (*Tesis de licenciatura*). Universidad Técnica de Ámbato, Ámbato-Ecuador.
- Martínez-Pons, J. (2012). *La corona de Gerión y el Eureka de Arquímedes, Anales de la Real Sociedad Española de Química,*.
- Matimagallanes. (17 de mayo de 2018). *Generador de código QR*. Obtenido de Cuál es el tamaño de impresión ideal de un código QR: <https://www.generadorcodigoqr.com/cual-es-el-tamano-de-impresion-ideal-de-un-codigo-qr/>
- Mosquera Gende. (08 de abril de 2019). *UnirRevista*. Obtenido de Códigos QR en el aula: diversión garantizada a un solo click: <https://www.unir.net/educacion/revista/noticias/codigos-qr-en-el-aula-diversion-garantizada-a-un-solo-click/549203745783/>
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). *Metodología de la Investigación Cuantitativa-Cualitativa y Redacción de Tesis*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

- Oliver-Hoyo, M., Alconchel, F., & Pinto, G. (2012). *Metologías activas para el aprendizaje de la física*. Revista Española de Física.
- Pérez Gómez, A. (1992). *La función y formación del profesor en la enseñanza para la comprensión: Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Morata.
- Profesorado, F. (10 de Mayo de 2017). *Funiblogs*. Obtenido de <https://blogs.funiber.org/formacion-profesorado/2017/05/10/nuevas-tecnologias-codigos-qr>
- Profesorado, I. (2012). Obtenido de Informática móvil y realidad aumentada.
- Revans, R. (1983). Action Learning: Its Terms and Character, Management Decision Journal.
- Robles, L. B. (17 de 4 de 2010). *America Learning & Media*. Obtenido de <http://www.americlearningmedia.com/edicion-015/174-tendencias/2087-codigos-qr-innovacion-en-la-educacion>
- Rodríguez, K., Maya, M., & Jaén, J. (2012). Educación en Ingenierías: de las clases magistrales a la pedagogía del aprendizaje activo. *Revista Científica Ingeniería y Desarrollo*, 125-142. Recuperado el 5 de Julio de 2019
- Rué, J. (2009). *El Aprendizaje Autónomo en Educación Superior*. España: Narcea, S. A.
- Rué, J. (2009). *El Aprendizaje autónomo en Educación Superior*. España: Narcea S.A.
- Salas, M. (Setiembre de 2009). *Cuadernos de Educación y Desarrollo*. Obtenido de <http://www.eumed.net/rev/ced/07/mesv3.htm>
- Serrano, E. (2012). Obtenido de América Learning & Media: <http://www.americlearningmedia.com/component/content/article/171-innovacion/2082-codigos-qr-en-educacion-mas-que-informacion-anadida>
- Shin, D., Jung, J., & Chang, B. (2012). *The psychology behind QR codes: User experience perspective*. Computers in Human Behavior.

*theflippedclassroom*. (12 de 09 de 2012). Obtenido de <https://www.theflippedclassroom.es/del-aprendizaje-activo-al-aprendizaje-interactivo/>

Vargas, J. (s.f.). *Galileo Galilei*. Recuperado el 14 de agosto de 2019, de <https://www.famaf.unc.edu.ar/~vargas/Trabajos/Docencia/Galileo%20Galilei.pdf>

## ANEXOS

## Anexo 1: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><b>General</b> Cómo influye el empleo de los códigos QR en el aprendizaje activo de los estudiantes en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018?</p>	<p><b>General</b> Analizar la influencia del empleo de los códigos QR en el aprendizaje activo de los estudiantes de la Escuela Profesional de ingeniería industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizaz – Huánuco, 2018.</p>	<p><b>General</b> El empleo de los códigos QR influye en el aprendizaje activo en estudiantes en la asignatura de Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de ingeniería industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018</p>	<p><b>V. Independiente.</b> <b>X:</b> Códigos QR <b>Dimensión:</b> Empleo, actitudes frente al empleo de los códigos qr <b>Indicadores:</b> Acceso a la información, publicar información, utilizar la información, aplicaciones, evaluaciones</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Explicativa</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> Experimental Diseño Pretest y Postest con grupo de control y con grupo experimental</p> <p><b>Tipo: Transversal y causal</b></p> <p>Diseño: Experimental G1 ----O1 ----- O2 G2 ----O3 ----- X ----- O4 Dónde: G: Grupo o muestra, O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>: Observación pretest (sistema actual de enseñanza). X: Empleo de Códigos QR, O<sub>3</sub>, O<sub>4</sub>: Observación postest. (PROPUESTA)</p>
<p>1) ¿Cómo influye el empleo de los códigos QR en el aprendizaje activo de los contenidos conceptuales de los estudiantes en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan - Huánuco, 2018?</p>	<p>1) Determinar la influencia del empleo de los de códigos QR en el aprendizaje activo de los contenidos conceptuales de los estudiantes de la asignatura Investigación de Operaciones II de la escuela profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco 2018</p>	<p>1) El empleo de los códigos QR influye en el aprendizaje activo de los contenidos conceptuales de los estudiantes en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan - Huánuco, 2018</p>	<p><b>V. Dependiente.</b> <b>Y:</b> Aprendizaje activo</p> <p><b>Dimensión:</b> Contenidos conceptuales, contenidos procedimentales, contenidos actitudinales.</p> <p><b>Indicadores:</b> Analizar documentos informativos, aplicar herramientas digitales para enlazar links de las herramientas de la web 2.0 Utilizar enlaces para generar códigos QR, Uso y aplicaciones prácticas en situaciones apropiadas, integración de acciones, generalización, contextualización, etc. Asume la necesidad de la información, valora la información, comparte la información.</p>	<p><b>Población:</b> En nuestra investigación la población está dada por los alumnos de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan que son aproximadamente 400 alumnos</p> <p><b>Muestra:</b> No probabilística seleccionados de forma aleatoria Grupo experimental: 20 alumnos del curso de Investigación de Operaciones II Grupo control: 20 alumnos del curso de Investigación de Operaciones II</p> <p><b>Técnicas:</b> Evaluación</p> <p><b>Instrumentos:</b> Prueba de Evaluación de conocimiento Matriz de evaluación de los aprendizajes procedimentales Matriz de evaluación de los aprendizajes actitudinales</p>
<p>2) ¿Cómo influye el empleo de los códigos QR en el aprendizaje activo de los estudiantes de los contenidos procedimentales en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018?</p>	<p>2) Determinar la influencia del empleo de los códigos QR en el aprendizaje activo de los estudiantes de los contenidos procedimentales en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018</p>	<p>2) El empleo de los códigos QR influye en el aprendizaje activo de los estudiantes de los contenidos procedimentales en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018</p>		
<p>3) ¿Cómo influye el empleo de los códigos QR en el aprendizaje activo de los estudiantes en los contenidos actitudinales en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018?</p>	<p>3) Determinar la influencia del empleo de los códigos QR en el aprendizaje activo de los estudiantes en los contenidos actitudinales en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018</p>	<p>3) El empleo de los códigos QR influye en el aprendizaje activo de los estudiantes en los contenidos actitudinales en la asignatura Investigación de Operaciones II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco, 2018.</p>		

## Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos

### EVALUACIÓN DE LA DIMENSIÓN CONCEPTUAL



## APRENDE HACIENDO



Universidad Nacional "Hermilio Valdizan" - Huánuco

Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas – E.P. de Ingeniería Industrial

Curso:	Semestre	Evaluación	Fecha	Horario
Investigación de Operaciones II	VII	Practica calificada No. 03	07-06-2018	Jueves: 5:45 – 7:15 pm
Profesores:	Alumno (a):		Nota:	
Dra. Nérida del Carmen Pastrana Díaz Ing. Jhonny Henry Piñán García				

Estimados alumnos resolver la siguiente prueba de conocimiento marcando solo una alternativa para cada pregunta, si en caso de marcar dos preguntas o presentar borrones se anulara la pregunta. El examen es personal.

Cada Pregunta vale 2 puntos).

**Pregunta No. 01. ¿Cuál de las siguientes no es un supuesto de los modelos M/M/1? (02 Puntos)**

Seleccione una:

- La tasa de llegadas promedio es más rápida que la tasa de servicios promedio
- Las llegadas se atienden conforme a su orden de llegada y no hay rechazo ni abandonos
- Los tiempos de servicio siguen una distribución exponencial.
- Las llegadas se distribuyen mediante Poisson
- Las llegadas vienen de una población muy grande o infinita.

**Pregunta No. 02: Se distingue por la distribución del tiempo requerido para servir a un cliente. Nuevamente, el caso más fácil de analizar se presenta cuando la distribución de los tiempos de servicio es exponencial.**

Seleccione una:

- Capacidad de la cola
- Proceso del servicio
- Disciplina del servicio
- Proceso de llegada

**Pregunta No. 03: A menudo, cuando los administradores encuentran que las fórmulas de colas estándar son inadecuadas o que las ecuaciones son imposibles de resolver, para obtener su solución recurren a \_\_\_\_\_**

Seleccione una:

- Simulación
- Programación Dinámica
- Programación Lineal
- N.A.

**Pregunta No. 04: El factor de utilización de un sistema se define como:**

Seleccione una:

- La proporción del tiempo que las instalaciones de servicio están en uso.
- El porcentaje del tiempo ocioso
- El tiempo promedio que un cliente pasa en espera de una cola
- El número promedio de personas atendidas dividido entre el número medio de llegadas por periodo.
- N.A.

**Pregunta No. 05: Un sistema de colas que se describe como M/D/2 tendría:**

Seleccione una:

- Tasa de llegada constantes

- b. Tiempos de servicio constantes
- c. Tiempos de servicios exponenciales
- d. Dos colas
- e. N.A.

**Pregunta No. 06: Antes de utilizar la distribución exponencial para construir modelos de colas, el analista debe determinar si los datos de tiempo de servicio de ajustan a la distribución, a través de un modelo de programación lineal.**

Seleccione una:

- a. Verdadero
- b. Falso

**Pregunta No. 07: ¿Cuál de las siguientes afirmaciones no es un supuesto de los modelos M/M/1?**

Seleccione una:

- a. Las llegadas vienen de una población muy grande o infinita
- b. La tasa de llegadas promedio es más rápida que la tasa de servicios promedio
- c. Las llegadas se distribuyen mediante Poisson
- d. Las llegadas se atienden conforme a un sistema PEPS y no hay rechazo ni rehúse
- e. Los tiempos de servicio siguen una distribución exponencial.

**Pregunta No. 08: Se distingue por la distribución del tiempo requerido para servir a un cliente. Nuevamente, el caso más fácil de analizar se presenta cuando la distribución de los tiempos de servicio es exponencial.**

Seleccione una:

- a. Proceso de llegada
- b. Proceso de servicio
- c. Disciplina de servicio
- d. Capacidad de cola

**Pregunta No. 09: Las llamadas llegan al conmutador de una oficina a una tasa de dos por minuto, el tiempo promedio para manejar cada una de estas es de 20 segundos. Actualmente solo hay un operador del conmutador. Las distribuciones de Poisson y exponencial parecen ser relevantes en esta situación. Calcular el número de llamadas que esperan ser contestadas.**

Seleccione una:

- a. 1.30
- b. 1.34
- c. 1.58
- d. 1.40
- e. 1.29

**Pregunta No. 10: Los pacientes llegan a la clínica de un médico de acuerdo con una distribución de Poisson a razón de 20 pacientes por hora. La sala de espera no puede acomodar más de 14 pacientes. El tiempo de consulta por paciente es exponencial, con una media de 8 minutos. ¿Cuál es el tiempo total esperado que un paciente pasa en la clínica?**

Seleccione una:

- a. 1.9199 horas
- b. 1.7890 horas
- c. 1.8900 horas
- d. 1.8590 horas
- e. 1.9021 horas

“La inteligencia consiste no solo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica.”

Aristóteles.



## APRENDE HACIENDO



Universidad Nacional "Hermilio Valdizan" - Huánuco  
Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas – E.A.P. de Ingeniería Industrial

Curso:	Semestre	Evaluación	Fecha	Horario
Investigación de Operaciones II	VII	Practica calificada No. 04	19-06-2018	Martes: 5:45 – 7:15 pm
Profesores:		Alumno (a):		Nota:
Dra. Nérida del Carmen Pastrana Díaz Ing. Jhonny Henry Piñán García				

Estimados alumnos resolver la siguiente prueba de conocimiento marcando solo una alternativa para cada pregunta, si en caso de marcar dos preguntas o presentar borrones se anulara la pregunta. El examen es personal

**Cada pregunta vale 2 puntos.**

**Pregunta No. 01. Se forma una red de colas cuando la salida de una da pie a la entrada de otra cola.**

Seleccione una:

- Estructura de la red
- Proceso de llegada
- Disciplina de servicio
- Capacidad de la cola

**Pregunta No. 02: En el modelo de líneas de espera con tiempos de servicio constante se considera la desviación estándar.**

Selecciones una:

- $\sigma = 1$
- $\sigma > 1$
- $\sigma = 0$
- $\sigma < 0$
- $\sigma > 0$

**Pregunta No. 03: Los tiempos de servicio en una línea de espera de un solo canal tiene distribución:**

Seleccione una:

- Exponencial.
- Poisson.
- Normal.
- Uniforme.
- Binomial.

**Pregunta No. 04: Los modelos de líneas de espera estudian:**

Seleccione una:

- Las unidades en almacén.
- Los clientes en cola.
- Los proyectos en una empresa.
- Las características de un proyecto para tomar decisiones.
- Los costos en inventario.

**Pregunta No. 05: Para hallar el costo total de un análisis de sistema de líneas de espera se usa una de las características lo cual es:**

Seleccione una:

- El tiempo promedio en cola.
- El tiempo promedio en el sistema.
- El número promedio de clientes en cola.
- El número promedio de clientes en el sistema.

e. La probabilidad de que un cliente este en el sistema

**Pregunta No. 06: Investigó las características de las líneas de espera:**

Seleccione una:

- a. Platón.
- b. Erlang.
- c. Arquímedes.
- d. Poisson.
- e. Newton.

**Pregunta No. 07: Las llegadas en una línea de espera de un solo canal tienen una distribución:**

Seleccione una:

- a. Exponencial.
- b. Poisson.
- c. Normal.
- d. Uniforme.
- e. Binomial

**Pregunta No. 08: Es el orden en el que los clientes se seleccionan de la cola.**

Seleccione una:

- a. Sistemas de colas
- b. Disciplina de una cola
- c. Teoría de colas
- d. Los modelos

**Pregunta No. 09: se le da servicio al primero que ha llegado, de forma que la cola está ordenada según el orden de llegada de los usuarios.**

Seleccione una:

- a. FIFO (First-In-First-Out):
- b. LIFO (Last-In-First-Out):
- c. SIRO (Service-In-Random-Order):

**Pregunta No. 10: A una Sucursal bancaria, en donde solamente hay un cajero, llegan aproximadamente 10 clientes por hora. El cajero tarda en promedio 4 minutos en atender cada cliente. Asumiendo que los tiempos de arribo y de servicio se distribuyen exponencialmente, ¿Cuál es el tiempo promedio que gasta un cliente desde que llega hasta que sale de la sucursal?**

Seleccione una:

- a. 0.2 horas
- b. 0.5 horas
- c. 0.1 horas
- d. 0.4 horas
- e. N.A.

“La inteligencia consiste no solo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica.”

Aristóteles.



## APRENDE HACIENDO



Universidad Nacional "Hermilio Valdizan" - Huánuco  
Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas – E.P. de Ingeniería Industrial

### EVALUACIÓN DE LA DIMENSIÓN PROCEDIMENTAL

CRITERIOS	VALORACION			
	Malo (1)	Regular (2)	Bueno (3)	Excelente (4)
<b>Aplica la teoría de colas</b>	1.No aplica la teoría de colas en la realización de las actividades	2.La aplicación de la teoría de colas es insuficiente	3.La aplicación de la teoría de colas son suficientes para la realización de las actividades.	3.La aplicación de la teoría de colas es muy buena para enfrentar la realización de las actividades.
<b>Analiza las líneas de espera</b>	1.No se realiza el análisis de las líneas de espera y lo hecho es irrelevante.	2.Se realiza un análisis de las líneas de espera es parcial e insuficiente.	3.Se realiza un análisis correcto de las líneas de espera. Faltan algunos elementos si bien no son los esenciales.	4. El análisis de las líneas de espera es correcto y se recogen todos los aspectos relevantes.
<b>Diseña procedimientos</b>	1. El diseño de los procedimientos aplicados no ayudan al logro de los productos.	2.El diseño de los procedimientos aplicados son insuficientes para lograr los productos	3.El diseño de los procedimientos aplicados son suficientes para lograr los productos planificados.	4. El diseño y los procedimientos aplicados son adecuados para lograr los productos planificados.
<b>Realiza balance de costo servicio –costo espera</b>	1.La realización del balance de costo servicio – costo espera y lo hecho es irrelevante.	2.La realización del balance de costos servicio – costo espera es parcial e insuficiente.	3.La realización del balance de costo servicio - costo espera es correcto. Faltan algunos elementos que no son relevantes.	4. La realización del balance de costos servicio – costo espera es correcto y se recogen todos los aspectos relevantes.
<b>Emplea QR</b>	1.No emplea códigos QR, o aporta un código QR no legible o sin información.	2. Usa códigos QR para aportar a la información. Diseño del código QR legible	3. Usa códigos QR para acceder a la información relevante. Diseño de códigos QR legibles. Demuestra saber editar códigos (colores, formas, etc.,)	4. Usa códigos QR para acceder a la información y publica los informes con códigos QR. Diseño de los códigos QR legibles. Demuestra saber editar códigos QR (colores, formas, etc.,) y su formato es acorde con el resto del trabajo.



## APRENDE HACIENDO



Universidad Nacional "Hermilio Valdizan" - Huánuco  
Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas – E.P. de Ingeniería Industrial

### EVALUACION DE LAS DIMENSIÓN ACTITUDINAL

CRITERIOS	VALORACION			
	Malo (1)	Regular (2)	Buena (3)	Excelente (4)
<b>Aportes</b>	1. No participa en clases no presenta aportes ni opiniones	2. Participa con poco entusiasmo en clases aportando pocos puntos de vista para las actividades.	3. Participa con interés aportando en la mayoría de clases con sus opiniones y puntos de vista para mejorar las actividades	4. Participa activamente en todas clases con aportes significativos expresando sus puntos de vista, hace sugerencias para la mejora de la actividad.
<b>Actitud</b>	1. No es receptivo de las opiniones y contradice a sus compañeros.	2. Es poco receptivo de las opiniones y observa a las posiciones de sus compañeros, integra muy poco los aportes vertidos.	3. Escucha y respeta las opiniones de sus compañeros, ofrece alternativas de cómo integrar las diferentes aportaciones.	4. Escucha y respeta las opiniones de sus compañeros, ofrece alternativas de cómo integrar las diferentes aportaciones.
<b>Aprendizaje</b>	1. En muchos casos no realiza las actividades de aprendizaje, no muestra interés ni mejora de sus aprendizajes	2. Realiza las actividades de aprendizaje poco organizados, con poco interés en sus aprendizajes tratando de mejorar sus logros	3. Realiza las actividades de aprendizaje organizadamente de acuerdo a las indicaciones responsablemente, muestra interés en el desarrollo de su aprendizaje buscando mejorar sus logros	4. Expresa y valora el desarrollo de su aprendizaje buscando mejorar sus logros, realiza las actividades de aprendizaje muy organizado con responsabilidad y entusiasmo
<b>Trabajo en equipo</b>	1. No participa de forma organizada y es escasa su contribución en las actividades y objetivos	2. Muy poco organiza el trabajo del grupo y contribuye en las actividades y objetivos del equipo	3. Propone la organización del trabajo contribuyendo en las actividades, se involucra para el logro de los objetivos del equipo	4. Siempre propone formas para organizar el trabajo, contribuyendo en el desarrollo de las actividades, se esfuerza para lograr los objetivos del equipo.
<b>Métodos activos</b>	1. No asume ni aplica los procedimientos de aprendizaje activo en las actividades académicas.	2. Aplica pocos procedimientos de los métodos de aprendizaje activo para realizar las actividades académicas	3. Aplica los procedimientos de los métodos de aprendizaje activo para realizar las actividades académicas	4. Asume y aplica los procedimientos de los métodos de aprendizaje activo en el desarrollo de las actividades académicas

## Anexo 3: Sesiones de aprendizajes



### APRENDE HACIENDO



Universidad Nacional "Hermilio Valdizan" - Huánuco  
Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas – E.P. de Ingeniería Industrial

### PLAN DE PRACTICAS -ABP

ESCUELA PROFESIONAL	SEMESTRE	CÓDIGO DE CURSO	NOMBRE DEL CURSO
INGENIERIA INDUSTRIAL	VII	4106	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II

PRACTICA No.	NOMBRE DE LA PRACTICA DOCENTE	Teoría de Colas	DURACIÓN (HORAS)
06	JEFE DE PRACTICA	Dra. Nerida del Carmen Pastrana Diaz	02
		Ing. Jhonny Henry Piñán García	

#### Objetivos Específicos

- El alumno identificará y formulará problemas de teoría de colas en situaciones de la vida real, aplicando procedimientos para obtener la solución adecuada
- El alumno identificará las definiciones, terminología, casos de aplicación, así como las características básicas de los modelos de colas.

#### Temas

- Introducción y casos de aplicación
- Definiciones, características y suposiciones
- Terminología y notación

#### Actividades de los temas

De manera individual realizar los siguiente:

1. Analizar el siguiente video y discutir en el foro de la plataforma virtual

Código QR	Link	Pantallazos
	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=r1QfMuq6ovo">https://www.youtube.com/watch?v=r1QfMuq6ovo</a>	

2. Consultar el siguiente sitio web.

Código QR	Link	Pantallazos
	<a href="http://lineasdeespera.tripod.com/tipos.htm">http://lineasdeespera.tripod.com/tipos.htm</a>	

En Grupos:

- Realizar una investigación sobre la aplicación de los modelos de la teoría de colas, en una empresa de manufactura o de servicios, donde se observarán casos reales sobre el desarrollo de éstos modelos.
- Elaborará en Word y convertirá a PDF para que pueda publicar en su disco virtual el informe acerca de la investigación realizada en el inciso 3. (Ver estructura de entrega de trabajo)

### Evidencias del Aprendizaje

Documentos PDF, videos y empleo de herramientas web 2.0 y sustentación acerca de la investigación de aplicación de modelos de la teoría de colas en las empresas manufacturera.

### Acreditación

Informe de la investigación de aplicación de casos reales de modelos de la teoría de colas. Publicación en discos virtuales, empleo de códigos QR



## APRENDE HACIENDO



Universidad Nacional "Hermilio Valdizan" - Huánuco

Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas – E.P. de Ingeniería Industrial

PLAN DE PRACTICAS - ABP			
ESCUELA PROFESIONAL	SEMESTRE	CÓDIGO DE CURSO	NOMBRE DEL CURSO
INGENIERIA INDUSTRIAL	VII	4106	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II

PRACTICA No.	NOMBRE DE LA PRACTICA	Teoría de Colas	DURACIÓN (HORAS)
07	DOCENTE	<b>Dra. Nerida del Carmen Pastrana Diaz</b>	02
	JEFE DE PRACTICA	<b>Ing. Jhonny Henry Piñán García</b>	

### Objetivos Específicos

- El alumno identificará y formulará problemas de teoría de colas en situaciones de la vida real, aplicando procedimientos para obtener la solución adecuada
- El alumno analizará el proceso de nacimiento y muerte de un sistema de colas. Así como también comparará los diferentes modelos de un servidor y fuentes finitas e infinitas, para poder resolver diferentes situaciones a través de estos métodos.

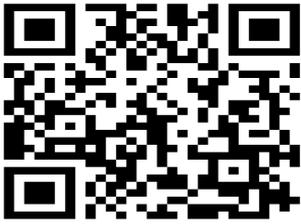
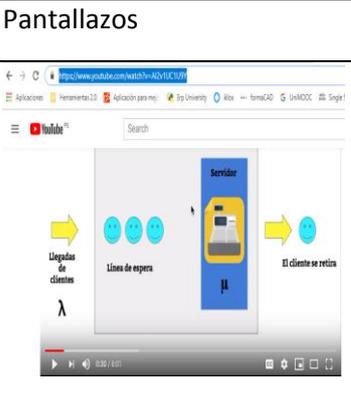
### Temas

- Procesos de nacimiento y muerte, modelos Poisson
- Un servidor, fuente finita, cola finita
- Un servidor, cola finita, fuente infinita

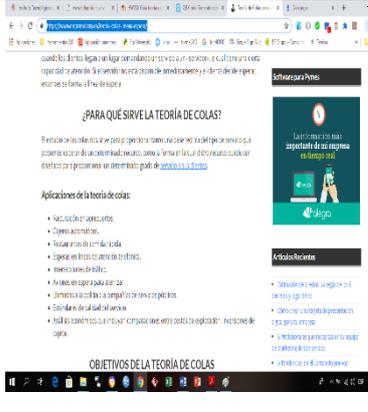
### Actividades de los temas

De manera individual realizar los siguiente:

1. Analizar el siguiente video y discutir en el foro.

Código QR	Link	Pantallazos
	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=AI2v1UC1U9Y">https://www.youtube.com/watch?v=AI2v1UC1U9Y</a>	

2. Consultar el siguiente sitio web.

Código QR	Link	Pantallazos
	<a href="https://www.emprendices.co/tema-oria-colas-lineas-espera/">https://www.emprendices.co/tema-oria-colas-lineas-espera/</a>	

En Grupos:

3. En un documento en Word resolver ocho ejercicios de modelos de colas de un servidor fuentes finitas e infinitas.
4. Elaborará en Word y convertirá a PDF para que pueda publicar en su disco virtual el informe acerca de la investigación realizada en el inciso 3. (Ver estructura de entrega de trabajo)

### Evidencias del Aprendizaje

Documento en Word y convertido a PDF con la solución de los ejercicios de modelos de colas de un servidor fuentes finitas e infinitas, publicar en su disco virtual el informe y publicar su link en el aula virtual.

### Acreditación

Solución de los ejercicios de modelos de colas de un servidor, fuentes finitas e infinitas.



## APRENDE HACIENDO



Universidad Nacional "Hermilio Valdizan" - Huánuco

Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas – E.P. de Ingeniería Industrial

### ACTIVIDAD FORO DE TRABAJO COLABORATIVO

3

ESCUELA PROFESIONAL	SEMESTRE	CÓDIGO DE CURSO	NOMBRE DEL CURSO
INGENIERIA INDUSTRIAL	VII	4106	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II

PRACTICA No.	FECHA INICIAL	01/06/18	FECHA FINAL	30/06/18
03	DOCENTE	<b>Dra. Nerida del Carmen Pastrana Diaz</b>	TIPO DE APRENDIZAJE	
	JEFE DE PRACTICA	<b>Ing. Jhonny Henry Piñán García</b>	Trabajo Colaborativo	

#### Guía de actividad

El desarrollo de esta actividad debe ser construido en el presente foro creado por el Docente. **No se aceptarán trabajos enviados una sola vez.** La única manera de aceptar un trabajo a un solo participante es por la ausencia de participaciones de sus compañeros, pero necesariamente, deberán existir por lo menos 5 entradas al foro con aportes significativos que validara el Docente. El documento final es el producto de la suma de las participaciones

Esta actividad tiene tres momentos cronológicos establecidos de manera interna para el presente foro.

- ✓ **Las Actividades 1 y 2:** Estará habilitado desde el 01 de junio al 15 de junio del 2018
- ✓ **La Actividad 3:** Estará habilitado desde el 16 junio hasta el 22 de junio del 2018
- ✓ **Los Trabajos a Entregar:** Se recibirán desde el 23 de junio hasta el 30 de junio previo acuerdo con los integrantes. Esta distinción se realiza para que el ejercicio se desarrolle de manera participativa con dedicación de todos(as) los(as) estudiantes.

#### Actividad 1

Explique la utilidad de las Teorías de Colas en una empresa manufacturera y/o de servicio. Utilice el contenido de la unidad y profundice sobre esta temática propuesta.

El escrito no debe superar tres páginas por cada estudiante, pero no puede ser inferior a dos páginas. En este documento debe distinguirse con claridad las referencias tomadas de distintas fuentes bibliográficas, sean impresas como libros, revistas especializadas y fuentes web. En tal sentido se debe utilizar las normas APA sexta versión. No se aceptarán aportes tomados de Wikipedia.

## Actividad 2

Comparta con sus compañeros el escrito individual. En este sentido deberá aparecer en el foro, evidencia de la participación de cada uno de los miembros del grupo colaborativo.

## Actividad 3

De acuerdo con la información socializada por cada integrante, el grupo de estudiantes definirá un modelo de Teoría de Colas en la que transcribirán los aspectos relevantes de sus comentarios en el foro. Es decir, compartirán información en el foro dentro del curso y a la vez utilizarán el grupo wasap del curso para entablar un dialogo con sus compañeros sobre la temática del buen uso de las Teorías de Colas y su utilidad en las empresas de manufactura y/o servicio.

## Trabajo a entregar

Un documento escrito en el cual se establezca con claridad las afirmaciones relevantes de cada integrante sobre su escrito individual. No se trata de realizar cuadros comparativos. Es un documento escrito elaborado por el grupo colaborativo y debe aparecer la dirección de la red en la que están conversando.

El archivo en PDF de la tarea se identifica con el nombre del grupo colaborativo así: por ejemplo 2018\_####.

Este documento final debe contener: Portada, introducción, contenido desarrollado, conclusiones y bibliografía, referencias de acuerdo a las normas APA sexta edición.

Este archivo deberá subirlo a su disco virtual y hacer la entrega mediante su link de compartición en la plataforma virtual del curso.

### Discos Virtuales para almacenar sus archivos





## APRENDE HACIENDO



Universidad Nacional "Hermilio Valdizan" - Huánuco

Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas – E.P. de Ingeniería Industrial

### GUIA DE TRABAJO

ESCUELA PROFESIONAL	SEMESTRE	CÓDIGO DE CURSO	NOMBRE DEL CURSO
INGENIERIA INDUSTRIAL	VII	4106	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II

TRABAJO No.	NOMBRE DE LA PRACTICA	El alumno analizará el proceso de nacimiento y muerte de un sistema de colas. Así como también comparará los diferentes modelos de un servidor y fuentes finitas e infinitas, para poder resolver diferentes situaciones a través de estos métodos	FECHA
07	DOCENTE	Dra. Nérida del Carmen Pastrana Díaz	19/06/2018
	JEFE DE PRACTICA	Ing. Jhonny Henry Piñán García	

#### Descripción de Trabajo

El alumno realizara ocho ejercicios para los modelos de la teoría de colas, de manera manual y con apoyo de software (se recomienda usar el QM FOR Windows y/o WINQSB). Además, deberá incluir los resultados obtenidos los presentará en un documento Word o PDF, publicado en versión online.

#### Criterios de evaluación

El grado de cumplimiento será evaluado de acuerdo a los siguientes requisitos

#### Indicaciones

1. Portada, índice, introducción
2. Especificar el problema a resolver escrito en párrafos claros, concisos, la solución y lo que expresa el resultado para cada ejercicio.
3. Conclusiones y Bibliografía, esta última deberá corresponder a libros o páginas web confiables

#### Portafolio de Evidencia (Producto de Aprendizaje)

1. El documento a entregar deberá contener: Portada, Índice, Introducción, Problemas a resolver, Conclusiones, Bibliografía. El producto a entregar será en Word o PDF publicado en la nube en plataformas que permiten transformar un texto de un formato tradicional (PDF, PPT, Word) a una versión de lectura on-line del tipo e-books.

**Algunas Herramientas que pueden usar.**



2. Para las presentaciones de su trabajo pueden utilizar las siguientes herramientas.



3. Para la distribución digital de multimedia a través de la red de computadoras utilizar las siguientes plataformas.



4. Para el almacenamiento de su trabajo con códigos QR, donde estará el archivo PDF, los videos, las presentaciones deberán utilizar espacios de almacenamiento virtualizados como las siguientes herramientas.



5. Modelo de Formato para publicar su trabajo mediante códigos QR y el archivo publicado en su disco virtual. Portada y el siguiente cuadro de modelo. (Generar los códigos QR para el archivo PDF, para la presentación, para el video)

Códigos QR	Descripción	Pantalla
	<p>En este código se encuentra contenido nuestra presentación principal de exposición hecha en el programa EMAZE.</p> <p>URL:  <a href="https://app.emaze.com/mobile/%40aicflwwc?tajs=0#/1">https://app.emaze.com/mobile/%40aicflwwc?tajs=0#/1</a></p>	

### Modalidad y fecha de envío

Enviar su trabajo a través de la plataforma virtual mediante el link generado de acuerdo a disco virtual que esté usando. La fecha límite está publicado en la plataforma virtual.

#### **Anexo 4: Índice de figuras**

<i>Figura 1</i> Árbol de Problemas .....	15
<i>Figura 2</i> Códigos QR .....	26
<i>Figura 3</i> Estructura de un Código QR.....	27
<i>Figura 4</i> Como leer información de un Código QR .....	30
<i>Figura 16</i> Diferencia entre Estudiantes de una Clase Centrada en el Profesor y Estudiantes de una Clase de Aprendizaje Activo. Fuente: MacGregor (1990)	48
<i>Figura 17</i> Zona de aprendizaje activo.....	51
<i>Figura 18</i> Paradigmas del Aprendizaje Activo .....	52
<i>Figura 19</i> Elementos del Aprendizaje Activo .....	52
<i>Figura 20</i> Aprendizaje Basado en Problemas.....	53
<i>Figura 21</i> Aprendizaje con Caos.....	54
<i>Figura 22</i> Aprendizaje por Proyectos.....	54
<i>Figura 23</i> Diseño e Implementación de Aprendizaje por Proyectos .....	55
<i>Figura 24</i> Porcentaje de Retención del Contenido .....	58
<i>Figura 25</i> Sugerencias para Potenciar las Clases .....	59
<i>Figura 26</i> Métodos o Estrategias para Concretar el Aprendizaje Activo .....	59
<i>Figura 27</i> Promoviendo la Autonomía Podemos Formar .....	60
<i>Figura 28</i> Aprendizaje activo .....	62
<i>Figura 29</i> Nuevas tecnologías en el aula: uso de códigos QR .....	63
<i>Figura 30</i> Código QR acceso a EVA .....	64

## **Anexo 5: Índice de gráficos**

<i>Gráfico 1</i> Niveles del aprendizaje activo con empleo de los códigos QR en el pretest y postest en los estudiantes del grupo de control .....	87
<i>Gráfico 2</i> Niveles del aprendizaje activo de contenidos conceptuales con empleo de los códigos QR en el pretest y postest en los estudiantes del grupo de control .....	89
<i>Gráfico 3</i> Niveles del aprendizaje activo de contenidos procedimentales con empleo de los códigos QR en el pretest y postest en los estudiantes del grupo de control .....	92
<i>Gráfico 4</i> Niveles del aprendizaje activo de contenidos actitudinales con empleo de los códigos QR en el pretest y postest en los estudiantes del grupo de control .....	94
<i>Gráfico 5</i> Niveles del aprendizaje activo con empleo de los códigos QR en el pretest y postest en los estudiantes del grupo de control .....	97
<i>Gráfico 6</i> Niveles del aprendizaje activo de contenidos conceptuales con empleo de los códigos QR en el pretest y postest en los estudiantes del grupo de experimental .....	99
<i>Gráfico 7</i> Niveles del aprendizaje activo de contenidos procedimentales con empleo de los códigos QR en el pretest y postest en los estudiantes del grupo de experimental.....	102
<i>Gráfico 8</i> Niveles del aprendizaje activo de contenidos actitudinal con empleo de los códigos QR en el pretest y postest en los estudiantes del grupo de experimental .....	105

<i>Gráfico 9</i> Promedio de calificaciones del aprendizaje activo del curso de Investigación de Operaciones II por empleo de código QR ( $t(38) = 3.989, p < 0.05$ ).....	108
<i>Gráfico 10</i> Promedio de calificaciones del aprendizaje activo del curso de Investigación de Operaciones II por empleo de código QR ( $t(38) = 2.5599, p < 0.05$ ).....	110
<i>Gráfico 11</i> Promedio de calificaciones del aprendizaje activo del curso de Investigación de Operaciones II por empleo de código QR ( $t(38) = 4.481, p < 0.05$ ).....	112
<i>Gráfico 12</i> Promedio de calificaciones del aprendizaje activo del curso de Investigación de Operaciones II por empleo de código QR ( $t(38) = 3.777, p < 0.05$ ).....	113

**Anexo 6: Fotos del empleo de los códigos QR por los alumnos**

**FOTOS DEL EMPLEO DE LOS CODIGOS QR POR LOS ALUMNOS**







## Anexo 7: Fichas de validación de instrumentos

### VALIDACION DE INSTRUMENTO DE RECOJO DE INFORMACION POR CRITERIO DE EXPERTOS

#### 1. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del Juez: HILARIO CÁRDENAS, JORGE RUBÉN  
 Grado académico/ mención: DR. GESTIÓN EMPRESARIAL  
 DNI/ Teléfono o celular: 072 30761 / 944 701549  
 Cargo e Institución donde labora: UNHEVAL  
 Instrumento: Proyecto: "El aprendizaje activo con códigos QR, en estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería industrial – Universidad Nacional Hermillo Valdizan - Huánuco, 2018"  
 Autor del instrumento: PINTAN GARCÍA, JHONNY H.  
 Lugar y fecha: 06-05-19

#### 2. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Bajo	Regular	Buena	Muy buena
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y comprensible				✓	
OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables				✓	
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				✓	
ORGANIZACIÓN	Presentación organizada					✓
SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente				✓	
PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados				✓	
CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías y modelos teóricos					✓
COHERENCIA	Entre variables, dimensiones, indicadores e ítems				✓	
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación					✓
APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente				✓	

CONTEO TOTAL DE MARCAS (Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)	A	B	C	D	E
				28	15

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{1xA + 2xB + 3xC + 4xD + 5xE}{50} = \frac{43}{50} = 0.86$$

#### 3. OPINION DE APLICABILIDAD: (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en la columna asociado)

CATEGORIA	INTERVALO
No válido, reformular	[0,20 – 0,40]
No válido, modificar	[0,41 – 0,60]
Válido, mejorar	[0,61 – 0,80]
Válido, aplicar	[0,81 – 1,00]

#### 4. RECOMENDACIONES:

.....  
  
 .....  
 Firma del Experto

**VALIDACION DE INSTRUMENTO DE RECOJO DE INFORMACION POR CRITERIO DE EXPERTOS**

**1. DATOS GENERALES:**

Apellidos y Nombres del Juez: SALINAS ALEJANDRO NIKER JHON  
 Grado académico/ mención: DR. ADMINISTRACION  
 DNI/ Teléfono o celular: 22416288 / 937542299  
 Cargo e Institución donde labora: UNHEVAL  
 Instrumento: **Proyecto: "El aprendizaje activo con códigos QR, en estudiantes de la escuela profesional de ingeniería industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan - Huánuco, 2018"**  
 Autor del instrumento: DIVAN GARCIA, JHONNY H.  
 Lugar y fecha: OB - 05 - 19

**2. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN:**

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Baja	Regular	Buena	Muy bueno
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y comprensible					✓
OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables	✓				✓
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					✓
ORGANIZACIÓN	Presentación organizada				✓	
SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente					✓
PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados					✓
CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías y modelos teóricos				✓	
COHERENCIA	Entre variables, dimensiones, indicadores e ítems					✓
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación					✓
APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente					✓

CONTEO TOTAL DE MARCAS (Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)	A	B	C	D	E
				08	40

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{1xA + 2xB + 3xC + 4xD + 5xE}{50} = \frac{48}{50} = 0.96$$

**3. OPINION DE APLICABILIDAD:** (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en la columna asociado)

CATEGORIA	INTERVALO
No válido, reformular	[0,20 – 0,40]
No válido, modificar	[0,41 – 0,60]
Válido, mejorar	[0,61 – 0,80]
Válido, aplicar	[0,81 – 1,00]

**4. RECOMENDACIONES:**

.....  
  
 .....  
 Firma del Experto

**VALIDACION DE INSTRUMENTO DE RECOJO DE INFORMACION POR CRITERIO DE EXPERTOS**

**1. DATOS GENERALES:**

Apellidos y Nombres del Juez: VILLAVICENCIO GUARDIA, PEDRO  
 Grado académico/ mención: DR. ECONOMIA  
 DNI/ Teléfono o celular: 22406521 / 968909363  
 Cargo e Institución donde labora: UNHEVAL  
 Instrumento: **Proyecto: "El aprendizaje activo con códigos QR, en estudiantes de la escuela profesional de ingeniería industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan - Huánuco, 2018"**  
 Autor del instrumento: PÍÑAN GARCIA, JHONNY H.  
 Lugar y fecha: 08-05-19

**2. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN:**

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Baja	Regular	Buena	Muy bueno
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y comprensible					✓
OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables	✓				✓
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				✓	
ORGANIZACIÓN	Presentación organizada					✓
SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente					✓
PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados				✓	
CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías y modelos teóricos					✓
COHERENCIA	Entre variables, dimensiones, indicadores e ítems					✓
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación					✓
APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente					✓

CONTEO TOTAL DE MARCAS (Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)	A	B	C	D	E
				08	40

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{1xA + 2xB + 3xC + 4xD + 5xE}{50} = \frac{48}{50} = 0.96$$

**3. OPINION DE APLICABILIDAD:** (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en la columna asociado)

CATEGORIA	INTERVALO
No válido, reformular	[0,20 – 0,40]
No válido, modificar	[0,41 – 0,60]
Válido, mejorar	[0,61 – 0,80]
Válido, aplicar	[0,81 – 1,00]

**4. RECOMENDACIONES:**



Firma del Experto

**VALIDACION DE INSTRUMENTO DE RECOJO DE INFORMACION POR CRITERIO DE EXPERTOS**

**1. DATOS GENERALES:**

Apellidos y Nombres del Juez: YARGAS RONCAL, ROSARIO  
 Grado académico/ mención: DR. GESTION EMPRESARIAL  
 DNI/ Teléfono o celular: 22492064 / 991358574  
 Cargo e Institución donde labora: UNHEVAL  
 Instrumento: **Proyecto: "El aprendizaje activo con códigos QR, en estudiantes de la escuela profesional de ingeniería industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan - Huánuco, 2018"**  
 Autor del instrumento: PINAN GARCIA JHONNY H.  
 Lugar y fecha: OB - 05 - 19

**2. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN:**

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Baja	Regular	Buena	Muy bueno
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y comprensible				✓	
OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables				✓	
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					✓
ORGANIZACIÓN	Presentación organizada				✓	
SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente				✓	
PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados					✓
CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías y modelos teóricos				✓	
COHERENCIA	Entre variables, dimensiones, indicadores e ítems					✓
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación				✓	
APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente				✓	

CONTEO TOTAL DE MARCAS (Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)	A	B	C	D	E
				28	15

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{1xA + 2xB + 3xC + 4xD + 5xE}{50} = \frac{43}{50} = 0.86$$

**3. OPINION DE APLICABILIDAD:** (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en la columna asociado)

CATEGORIA	INTERVALO
No válido, reformular	[0,20 – 0,40]
No válido, modificar	[0,41 – 0,60]
Válido, mejorar	[0,61 – 0,80]
Válido, aplicar	[0,81 – 1,00]

**4. RECOMENDACIONES:**

.....

  
 .....  
 Firma del Experto

**VALIDACION DE INSTRUMENTO DE RECOJO DE INFORMACION POR CRITERIO DE EXPERTOS**

**1. DATOS GENERALES:**

Apellidos y Nombres del Juez: MONTESINOS CHAVEZ, FERMIN  
 Grado académico/ mención: PR. CIENCIAS EMPRESARIALES  
 DNI/ Teléfono o celular: 07746441 / 962601529  
 Cargo e Institución donde labora: UNHEVAL  
 Instrumento: **Proyecto: "El aprendizaje activo con códigos QR, en estudiantes de la escuela profesional de ingeniería industrial – Universidad Nacional Hermilio Valdizan - Huánuco, 2018"**  
 Autor del instrumento: PIÑAN GARCIA, JHONNY H.  
 Lugar y fecha: 09-05-19

**2. ASPECTOS DE LA EVALUACIÓN:**

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Baja	Regular	Buena	Muy bueno
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y comprensible				✓	
OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables				✓	
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				✓	
ORGANIZACIÓN	Presentación organizada				✓	
SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente					✓
PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados				✓	
CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías y modelos teóricos				✓	
COHERENCIA	Entre variables, dimensiones, indicadores e ítems					✓
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación					✓
APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente					✓

CONTEO TOTAL DE MARCAS (Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)	A	B	C	D	E
				24	20

$$\text{Coeficiente de validez} = \frac{1xA + 2xB + 3xC + 4xD + 5xE}{50} = \frac{44}{50} = 0.88$$

**3. OPINION DE APLICABILIDAD:** (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en la columna asociado)

CATEGORIA	INTERVALO
No válido, reformular	[0,20 – 0,40]
No válido, modificar	[0,41 – 0,60]
Válido, mejorar	[0,61 – 0,80]
Válido, aplicar	[0,81 – 1,00]

**4. RECOMENDACIONES:**

.....  
  
 .....  
 Firma del Experto