

AREA: CIENCIAS DE LA COMPLEJIDAD

- Educación y Complejidad

Enseñanza universitaria, y disrupción educativa caso: Facultad de Ingeniería, Universidad Ricardo Palma, Lima-Perú

María T. Méndez Landa
Facultad de Ingeniería, Universidad Ricardo Palma
Lima, Lima 33, Perú
maria.mendez@urp.edu.pe
celular +51 997352174

Irma R. Solis Amanzo
Facultad de Ingeniería, Universidad Ricardo Palma
Lima, Lima 33, Perú
irma.solis@urp.edu.pe
celular +51 998886262

RESÚMEN

En la actualidad, la educación superior cuenta con sistemas educativos diseñados para el siglo XX, mas no está preparada para la disrupción educativa que se está produciendo en el siglo XXI, por lo que se requieren docentes preparados para un nuevo enfoque educativo de “software”, al igual como ha sucedido a nivel económico, industrial y comercial. Al respecto, en el Perú, “...el Ministerio de Educación (MINEDU, Perú) viene promoviendo... la adopción de la Estrategia Nacional de Tecnologías Digitales como parte del Modelo de Inteligencia Digital (MID) al 2030...creando...en 2016 el programa ParaTIC, con miras a cerrar la brecha digital de los docentes para que empiecen a innovar en su práctica pedagógica diaria, haciéndola más entretenida utilizando los medios digitales con el fin de desarrollar las competencias de los alumnos en entornos que les faciliten enfrentar los desafíos del aprendizaje...”. Por otro lado, es sabido que las reformas educativas no son una solución apropiada, por ser engorrosas y a largo plazo, a cambio, se deben buscar planteamientos innovadores que partan de los educadores, con ideas que marquen la diferencia, similar a una startup tecnológica. Cada universidad requiere encontrar propuestas educativas orientadas a solucionar las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes. Se plantea, a manera de experimento, el diseño de una startup educativa empleando entornos virtuales como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje. Como primer paso el estudio se iniciará en dos (2) materias de la carrera de ingeniería, y, posteriormente se identificará la evolución de la comprensión de las materias mediante el empleo de cuestionarios tipo Likert, a los alumnos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Ricardo Palma, en el 2019-2. De acuerdo a los resultados y con los reajustes respectivos, se conformará un grupo de docentes que se complementen entre sí para ser replicado a otras materias.

Palabras claves: Complejidad, Tecnología, Innovación, Disrupción Educativa.

1.0 INTRODUCCION

La globalización de la tecnología, en cuanto al manejo digital se refiere, ha llegado a influenciar las nuevas tendencias educativas conduciéndolas hacia una enseñanza basada en el manejo de sistemas virtuales, generando nuevas formas de interacción entre profesores y estudiantes, flexibilizando los ambientes de enseñanza.

A la fecha, la educación superior en el Perú, no cuenta con sistemas educativos preparados para la disrupción educativa del siglo XXI, como ha sucedido a nivel económico, industrial y comercial. Esta genera la necesidad de contar con docentes preparados para el nuevo enfoque educativo basado en el manejo de “software”. Así mismo, es sabido que las reformas educativas no son la solución apropiada, por ser engorrosas y con resultados a largo plazo, lo que conduce a la necesidad de buscarse propuestas innovadoras por parte de los educadores, que marquen la diferencia, basadas en el concepto de una startup tecnológica.

Esta nueva forma de enseñanza cambia los esquemas ancestrales de enseñanza, fomentando una forma de aprendizaje autónomo. Según Cabero (2006), “...el profesor pasa de ser un transmisor de conocimientos a un facilitador sobre los recursos de información disponibles y supervisor de la actividad de aprendizaje...” Para esto, es necesario incrementar la interactividad existente en la actualidad entre profesor y alumno y alumnos entre sí.

Con el presente estudio se busca definir tecnologías de enseñanza aprendizaje, basadas en el empleo de TICs, para su posible aplicación en cursos básicos de las carreras de ingeniería. A fin de analizar las preferencias como ayudas de aprendizaje, se aplicaron encuestas a estudiantes que cursaban diferentes materias y diferentes niveles de estudio en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Ricardo Palma en el semestre 2019-2.

Para obtener un mejor panorama de requerimientos se tomaron muestras de asignaturas de diferentes áreas: Ciencias: Química, Expresión Gráfica: Dibujo Técnico y Especialidad: Introducción a la Ingeniería Civil, los cuales presentan diferentes problemáticas para la enseñanza aprendizaje.

En el caso del Dibujo Técnico Gacto y Albaladejo (2014) hacen referencia a que “...Los alumnos que cursan la asignatura de Dibujo Técnico...tienen problemas de capacidad espacial al enfrentarse con la representación de figuras en el plano”. Además, Navarro, Saorín, Contero y Conesa (2004) ratifican esto

“...destacando las serias dificultades que experimentan los alumnos para trabajar mentalmente con figuras tridimensionales, problemas que perduran en los primeros cursos de ingeniería. Esta situación constituye una seria traba formativa, puesto que su futuro éxito profesional depende de las capacidades de visión espacial previamente adquiridas...”.

La materia Introducción a la Ingeniería Civil es un curso teórico del área formativa que induce a los estudiantes recién ingresados hacia una visión general de las características más relevantes de la especialidad, la cual comprende tanto la toma de conocimiento de normas y reglamentos (actividad estática), como la identificación y conocimiento de diversos procesos constructivos (actividad dinámica), requiriéndose, por consiguiente, el empleo de metodologías de enseñanza aprendizaje tanto de trabajo autónomo como cooperativo.

Ching (1998) señala que el dibujo es un proceso holístico que implica interacción entre el pensamiento visual, la observación y la imaginación, y, de este modo, promueve la creatividad. Por su parte, Ken Robinson (2013), relaciona la creatividad con la educación y las organizaciones,

y critica el sistema educativo tradicional “industrializado” donde todos son iguales y deben alcanzar estándares que les permita ingresar al mundo competitivo laboral, con el aval de sus estudios académicos. Menciona el necesario cambio de paradigmas en la educación actual, donde la educación es flexible y se adapta a las diferentes inteligencias, modos y estilos de aprendizaje y la academia no impone una sola forma de aprender

En el Área de Ciencias, la enseñanza-aprendizaje de la Química, conlleva a hablar su lenguaje de símbolos, formulas, reacciones, sintetizar productos y solucionar problemas. Los avances en las investigaciones en el campo de la didáctica de las ciencias y en especial de la química nos invitan a replantearnos nuestra actividad docente.

Según, Toulmin (1977)

“... la fuerza motriz de la evolución de la ciencia es la identificación de problemas, problemas que son el resultado de la diferencia entre la exposición de los ideales de la disciplina y lo que realmente se puede hacer en un momento dado. Así entonces que, *aprender química de verdad*, es plantear *problemáticas* durante la exposición de la clase, favoreciendo la reflexión y el estudio teórico de la química...”

Se dice que la química es una ciencia de difícil comprensión, porque se les presenta a los estudiantes como una gran acumulación de información abstracta y compleja. “...La dificultad para los estudiantes consiste en entender la química en tres niveles: nivel macroscópico (materia y sus cambios), nivel sub-microscópico (partículas, átomos y moléculas) y nivel simbólico (formulas, ecuaciones nomenclatura) ...” Nakamatsu (2012). Pero esta dificultad puede ser superada haciendo uso de las TICs.

Según Opazo, y otros (2016)

“...si los contenidos se presenta de una manera interactiva, también se incentiva el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes, brindando la posibilidad de realizar proyectos de aprendizaje en común, fortaleciendo la autonomía de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, convirtiéndose en un medio más inclusivo para los educandos, por tal motivo la creación de ambientes virtuales y el uso de herramientas TIC se convierten en una forma más dinámica de lograr los aprendizajes de los estudiantes...”

En el mundo de hoy no existe prácticamente una actividad humana en la que no sea necesario utilizar algún tipo de conocimiento de las ciencias y cada vez es más necesaria la integración de estos conocimientos, su abordaje interdisciplinario, multidisciplinario o transdisciplinar. La química contribuye en la protección del medio ambiente determinando la concentración y el impacto de sustancias químicas; preparando compuestos con actividad biológica útil para paliar efectos tóxicos; implantando procesos de separación de sustancias tóxicas; interviniendo en los procesos de depuración y otros.

2.0 MATERIALES Y METODOS

2.1 Procedimiento

Para el estudio se empleó una metodología de tipo descriptivo correlacional con enfoque cuantitativo, a fin de medir la realización de un hecho. El análisis de la población estudiada se realizó a partir de un cuestionario para medir las preferencias de uso de TICs, empleando una evaluación tipo Likert. El cuestionario se elaboró considerando 3 bloques de preguntas orientadas al objetivo del estudio, cada uno con 8 preguntas y otro de 6 preguntas.

2.2 Definición de la muestra

Para la definición de la población se tomó en cuenta que el proceso de enseñanza-aprendizaje en el Área de Ciencias presenta diferente problemática al de Ingeniería por lo que las muestras se tomaron de manera independiente. Se consideraron 81 alumnos del Área de Ciencias, entre los cursos de Química y Recursos Naturales y Medio Ambiente y, 69 alumnos del área de Ingeniería, entre Dibujo Técnico e Introducción a la Ingeniería Civil.

$$n = \frac{Z^2 pqN}{\epsilon^2 (N - 1) + Z^2 pq}$$

$$n = \frac{1.96^2 (0.5)(0.5) 245}{0.050^2 (245 - 1) + 1.96^2 (0.5)(0.5)} \quad n= 149,83$$

N = Muestra

p = 0,5 Proporción

ε = Error 0,05

n = Total de la población

Z = Nivel de confianza 95%, cuyo valor es 1,96 extraída de la tabla de desviación normal.

q = Complemento

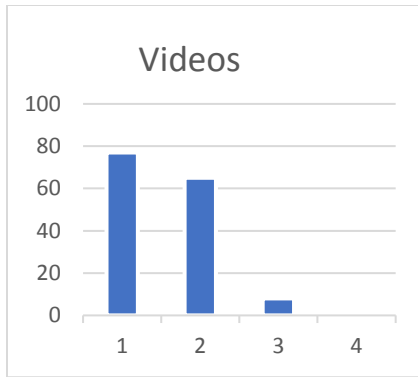
Se consideró como Población un total de 245 alumnos, considerando un nivel de confianza del 95% con un margen de error del 5%, se consideró una Muestra total de 150 alumnos.

Se trabajó con alumnos de ambos sexos, de diversas edades y tiempo de permanencia en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Ricardo Palma. El cuestionario se tomó de manera aleatoria a una muestra de 150 alumnos comprendidos tanto en el Área de Ciencias como de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería ciclo 2019-2.

3.0 RESULTADOS

A. ¿Qué medios tecnológicos de información para aprendizaje conoce usted?

Mucho (1) Regular (2) Poco (3) Nada (4)

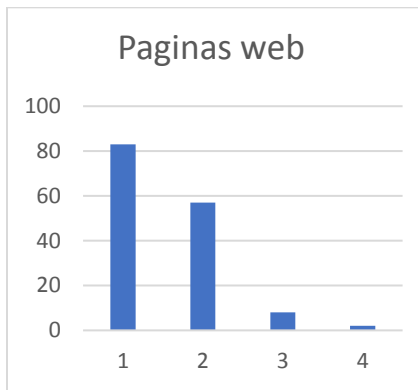


77 alumnos Mucho
65 alumnos Regular

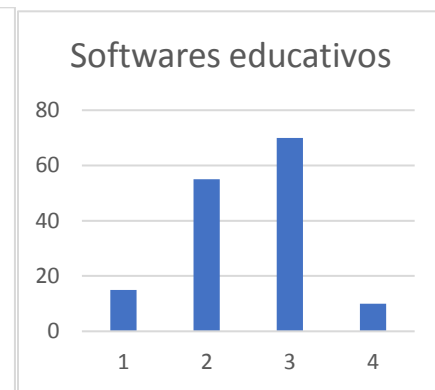


86 alumnos Poco
46 alumnos Regular

Mucho (1) Regular (2) Poco (3) Nada (4)

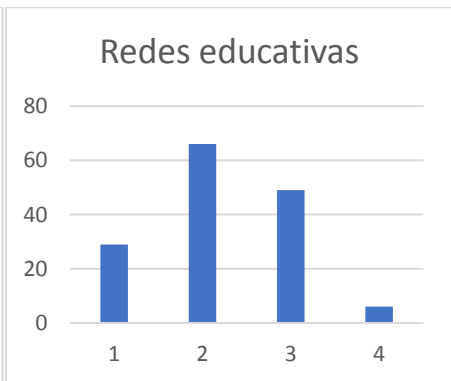
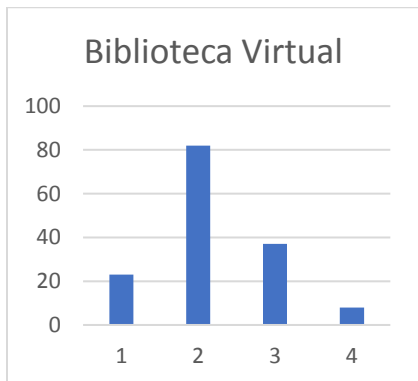


83 alumnos Mucho
57 alumnos Poco



70 alumnos Poco
55 alumnos Regular

Mucho (1) Regular (2) Poco (3) Nada (4)



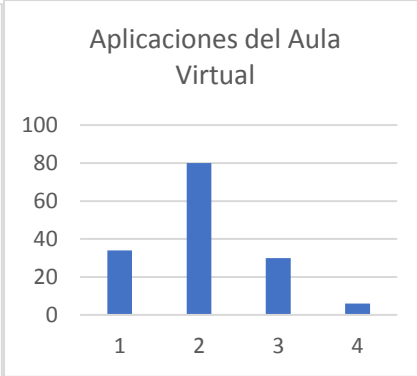
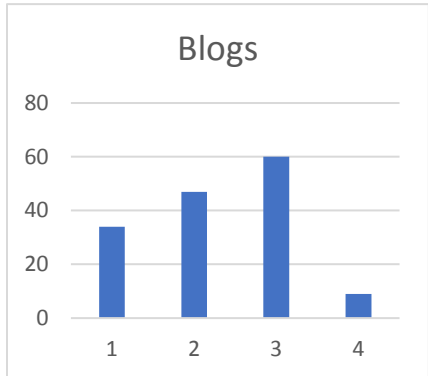
82 alumnos Regular

66 alumnos Regular

37 alumnos Poco

49 alumnos Poco

Mucho (1) Regular (2) Poco (3) Nada (4)



60 alumnos Poco

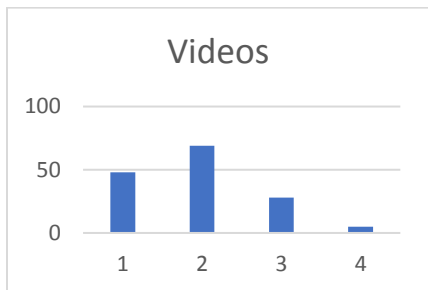
80 alumnos Regular

47 alumnos Regular

34 alumnos Mucho

B. ¿Cuál de estos medios tecnológicos de información para aprendizaje son empleados como complemento para sus cursos?

Mucho (1) Regular (2) Poco (3) Nada (4)



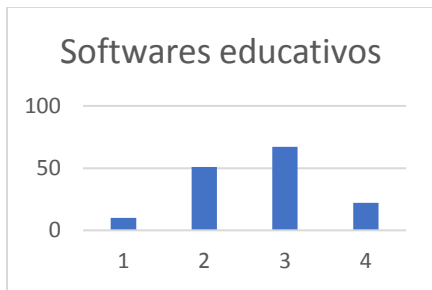
69 alumnos Regular

80 alumnos Poco

48 alumnos Muchos

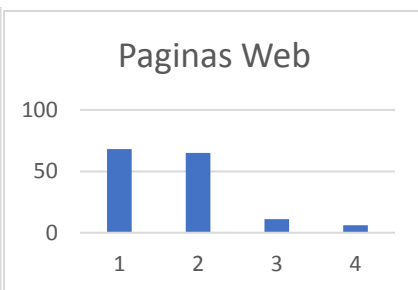
39 alumnos Regular

Mucho (1) Regular (2) Poco (3) Nada (4)



67 alumnos Poco

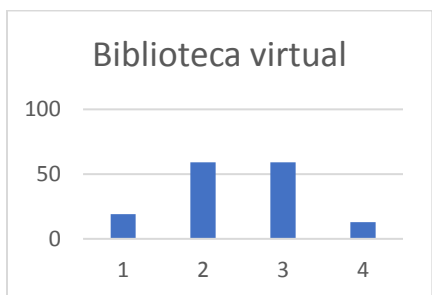
51 alumnos Regular



68 alumnos Mucho

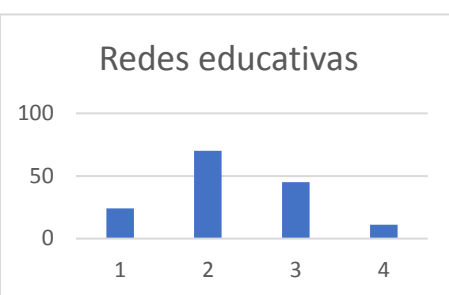
65 alumnos Regular

Mucho (1) Regular (2) Poco (3) Nada (4)



59 alumnos Regular

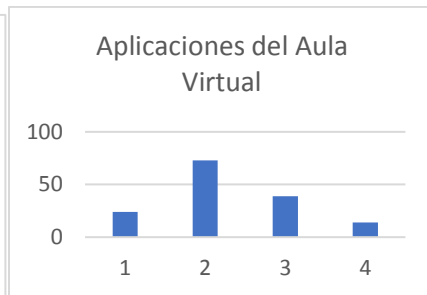
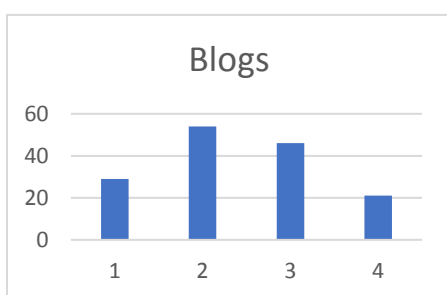
59 alumnos Poco



70 alumnos Regular

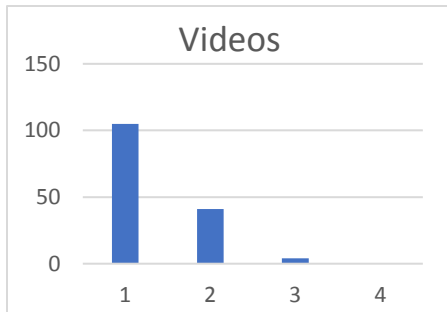
45 alumnos Poco

Mucho (1) Regular (2) Poco (3) Nada (4)



C. ¿Cuál de estos medios tecnológicos de información son los adecuados para su aprendizaje?

Mucho (1) Regular (2) Poco (3) Nada (4)



105 alumnos Mucho

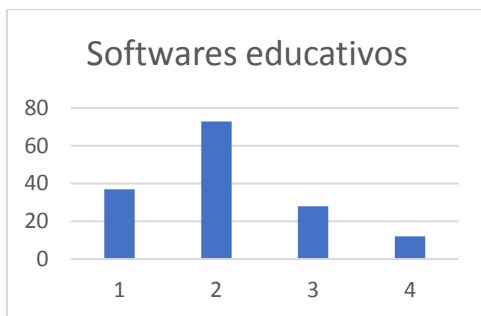
41 alumnos Poco

Mucho (1) Regular (2) Poco (3) Nada (4)



61 alumnos Regular

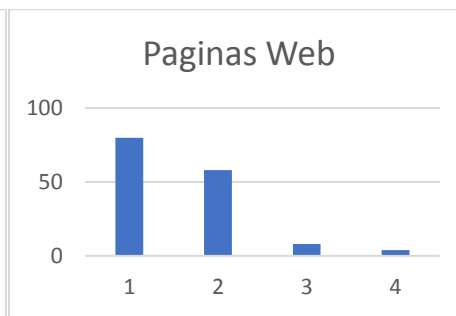
43 alumnos Poco



73 alumnos Regular

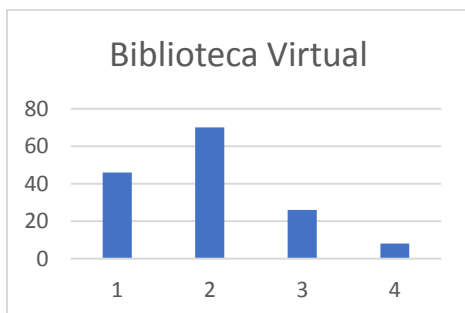
37 alumnos Mucho

Mucho (1) Regular (2) Poco (3) Nada (4)

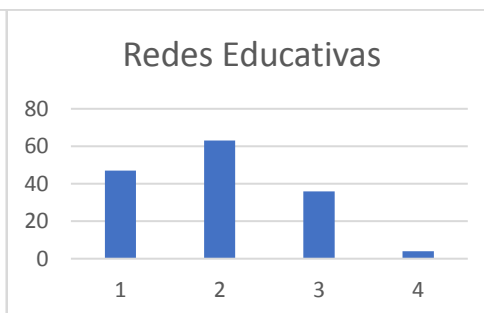


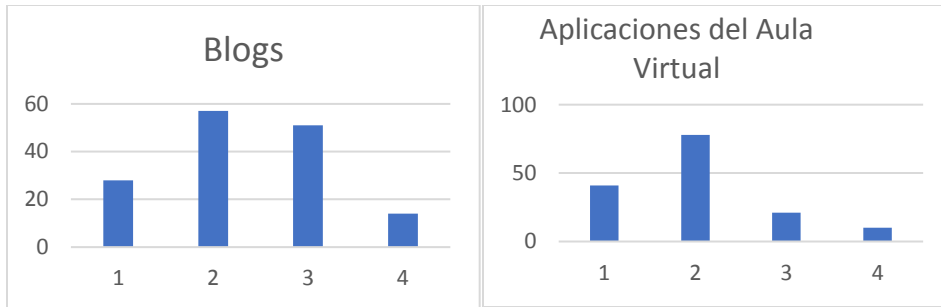
80 alumnos Mucho

58 alumnos Regular



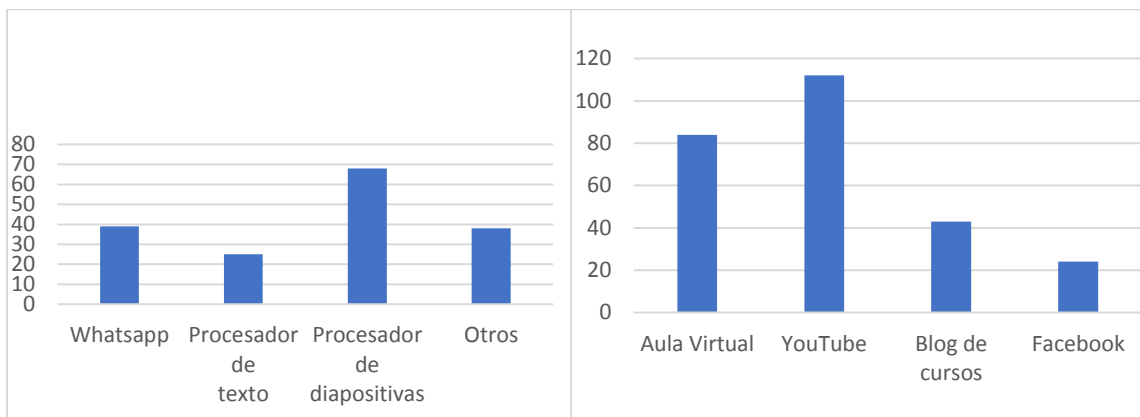
Mucho (1) Regular (2) Poco (3) Nada (4)





D. ¿Qué medios de enseñanza-aprendizaje tecnológicos conoce y emplea usted?

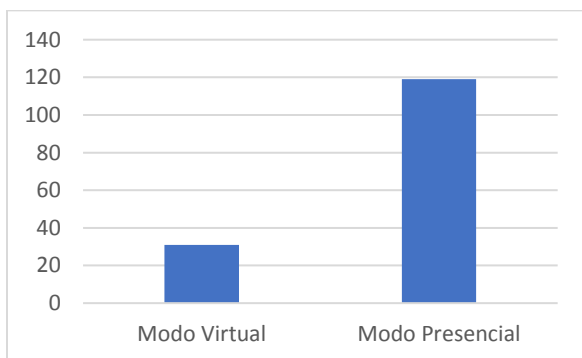
Mucho (1) Regular (2) Poco (3) Nada (4)



68 alumnos Procesador de diapositivas

112 alumnos YouTube
84 alumnos Aula Virtual

¿Por qué medio es más fácil comunicarte con tus profesores?



Modo Presencial 119 alumnos

4.0 DISCUSION DE RESULTADOS

- A través del cuestionario los estudiantes de ingeniería de la Universidad Ricardo Palma opinan sobre los medios tecnológicos de aprendizaje que conocen, indicaron en el siguiente orden: Mucho: Pagina web el 55% y videos el 51% y como complemento para el aprendizaje opinan: Mucho: 45% página web, y regular: aula virtual 49%. Como medio adecuado para su aprendizaje: Mucho videos 70% y página web el 53%. Respecto a los medios tecnológicos que emplea más: You Tube y Aula Virtual; y el medio más fácil para comunicarse con sus profesores es el Modo Presencial.
- De lo mencionado por los estudiantes se deduce que las Video Conferencias influyen Muy Poco tanto como medio de aprendizaje, como complemento de enseñanza.
- Para la enseñanza de la Química se debe tomar como la principal problemática a resolver que "...La dificultad para los estudiantes consiste en entender la química en tres niveles: nivel macroscópico (materia y sus cambios), nivel sub-microscópico (partículas, átomos y moléculas) y nivel simbólico (formulas, ecuaciones nomenclatura) ..." Nakamatsu (2012)

A partir de esta premisa, la enseñanza de la Química como ciencia abstracta, debe contar con una metodología que motive a los estudiantes a su proceso de aprendizaje, para ello es necesario buscar estrategias de enseñanza-aprendizaje para educación superior haciendo uso de las tecnologías de información y comunicación (TICs) que están al alcance de ellos, facilitando la mejor comprensión y profundización de la materia.

- De la misma manera, el proceso de enseñanza-aprendizaje en los cursos del Área de Ingeniería, en especial el Dibujo Técnico presentan como problema que "...Los alumnos que cursan la asignatura de Dibujo Técnico...tienen problemas de capacidad espacial al enfrentarse con la representación de figuras en el plano". (Navaro et al, 2004). Esta problemática nos conduce a encontrar dentro de las TICs una metodología de enseñanza-aprendizaje que permita a los estudiantes poder visualizar de manera objetiva la relación entre un objeto tridimensional y su representación en el plano lo que también ocurre en el curso de Química Orgánica, Área de Ciencias. La misma problemática se presenta en los estudiantes del curso de Introducción a la Ingeniería Civil, para comprender los procesos constructivos, los cuales deben ser comprendidos de manera tridimensional.

5.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye que los estudiantes de la Facultad de Ingeniería ciclo 2019-2 tanto del área de Ciencias como de Ingeniería no emplean mayormente las TICs como complemento a su proceso de enseñanza- aprendizaje.

Así también los alumnos prefieren la Comunicación Presencial a cambio de la Virtual, lo que nos lleva a concluir en dos alternativas:

- a. Que los docentes no promuevan el uso de TICs por carecer de capacitación para su empleo como metodología de enseñanza-aprendizaje.
- b. Que los estudiantes empleen las TICs como elemento de socialización mas no como tecnología de aprendizaje.

Las dificultades que presentan los estudiantes de Ingeniería para la comprensión espacial puede ser minimizada mediante el empleo de Tutoriales especialmente elaborados para cada una de las materias.

Estos tutoriales deben incluir gráficos dinámicos o mejor aún videos que presenten paso a paso los procedimientos de trabajo del curso.

Queda como Recomendación sugerir a la Direcciones de Departamento de Ciencias e Ingeniería promover la capacitación de docentes en el manejo de Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) para su empleo en la enseñanza-aprendizaje.

6.0 REFERENCIAS

Ching, F. (1998) *Arquitectura - Forma, Espacio Y Orden*. ISBN 10: 9688873403 / ISBN 13: 9789688873403. Editorial: Editorial Gustavo Gili, España, 1998

Gacto, M. y Albadalejo, J. (2014) Reflexiones sobre la docencia del Dibujo Técnico en los niveles de Bachillerato: Una propuesta metodológica basada en el aprendizaje cooperativo y las nuevas tecnologías. *El artista: revista de investigaciones en música y artes plásticas*, ISSN-e 1794-8614, N°. 11, 2014, pp. 88-112.

Nakamatsu, J. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la química. *En Blanco Y Negro*, 3(2), 38-46. Recuperado a partir de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/enblancoynegro/article/view/3862>

Navarro, R et al. (2004) El desarrollo de las habilidades de visión espacial y croquis en la ingeniería de producto. VIII Congreso Internacional de ingeniería de Proyectos. Bilbao, pp. 115-122

Robinson, K (2013) *Cómo escapar del valle de la muerte de la educación*. Filmed Apr 2013. Posted May 2013. TED Talks Education

Toulmin, S. (1977) *La Comprensión Humana, el Uso Colectivo y la Evolución de los Conceptos*. Madrid: Alianza Editorial.