

Information technology services management using ITIL for MYPIME

Santiago Chisco, Ing. de Sistemas¹, Juan Carlos Gutiérrez, Ing. de Sistemas², Nicolás Guzmán, Ing de Sistemas¹ y
Claudia P Santiago, Msc. Gestión de Información²

¹Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Colombia, david.chisco@mail.escuelaing.edu.co,
brayan.guzman@mail.escuelaing.edu.co

² Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Colombia, Juan.gutierrez-can@mail.escuelaing.edu.co,
claudia.santiago@escuelaing.edu.co

Abstract— *Nowadays micro, small, and medium-size enterprises (MSME) are more focused on provide Information Technology (IT) services. However, recently studies and professional experiences have found that some of those enterprises have not managed properly its infrastructure and resources even producing economic losses or a standstill in the increase of income. Attending this situation and taking advantage of resources such as the Information Technology Infrastructure Library (ITIL), it has developed an Implantation Guide of all this good practices statements directed to MSME and was validated afterwards through the Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito's Informatic Laboratory that could be consider as a small IT service provider enterprise. As a result of the work developed, there is a standard implantation guide that can be used by any micro, small, or medium-size enterprise in order to a properly adoption of the ITIL statements easily and more graphic. Besides, this project contributes in the improvement and alignment of the IT services with the Laboratory's objectives, supporting three services by the implementation and configuration of a Service desk, a knowledge management tool and a booking tool*

Keywords- *Service management, ITIL, Technology services for MIPYME, Information technology*

Digital Object Identifier (DOI):<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2018.1.1.225>
ISBN: 978-0-9993443-1-6
ISSN: 2414-6390

Medición de los conocimientos y habilidades en informática de los estudiantes de primer semestre: Caso Escuela Politécnica Nacional (EPN)

Iván Sandoval, MSc.¹, Angélica Jiménez, Ing.², Elizabeth Armas, Ing.³, Jorge Escobar, Ing.⁴, Wendy Rosero, Ing.⁵

¹Escuela Politécnica, Ecuador, ivan.sandoval@epn.edu.ec, andrea.jimenez01@epn.edu.ec, elizabeth.armas@epn.edu.ec, jorge.escobaro@epn.edu.ec, wendy.rosero@epn.edu.ec

Resumen— *El presente documento muestra una medición sobre los conocimientos y habilidades básicas que tienen los estudiantes de primer nivel de carreras de la EPN en el periodo 2017-B en ofimática básica y conocimientos en el sistema operativo Microsoft Windows. En la primera parte se realiza la introducción donde se plantea los antecedentes, revisión bibliográfica y referenciación de otros autores sobre este tema. En la segunda parte del artículo se presenta la metodología utilizada para la estructuración del documento, la encuesta y el examen realizado por los estudiantes, el cual estuvo conformado en cuatro áreas de conocimiento: procesador de texto (Word), hoja de cálculo (Excel), procesadores de presentaciones (Power Point) y sistemas operativos (Microsoft Windows), además se realizó una comparación entre los requerimientos de la Escuela Politécnica Nacional en el primer nivel de carreras y el pensum que reciben los estudiantes en el bachillerato general unificado, sobre los conocimientos planteados en el análisis. Finalmente se plantea un análisis de resultados obtenidos a raíz de la encuesta y el examen rendido por los estudiantes, donde se reflejan que los estudiantes no poseen los conocimientos básicos requeridos para una carrera de ingeniería siendo la mayor deficiencia el área de hojas de cálculo (Excel).*

Palabras clave— *Medición, conocimientos, Informática, EPN, Ingeniería.*

I. INTRODUCCIÓN

La informática penetra profundamente en todas las áreas de la ciencia, la tecnología y la sociedad; es prácticamente imposible conocer la realidad sin el uso efectivo y eficiente de esta herramienta [1]. Es así que los conocimientos y habilidades en informática son necesarios para alcanzar el éxito académico en la mayoría de las disciplinas profesionales actuales pues su espectro de uso ha evolucionado, de los procesadores de texto y gestión de archivos hacia el uso eficiente de internet, creación de contenido web, manejo de hojas de cálculo, búsqueda adecuada de información, así como competencias en informática y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) [2] que a lo largo de las últimas décadas han tomado un papel importante en todas las áreas, específicamente en la educación pues su uso

adecuado se constituye en un objetivo primordial en el proceso formativo de la nueva generación de estudiantes, que por el impresionante desarrollo de la tecnología y softwares operativos que se adaptan a sus necesidades pueden crear un sinnúmero de aplicaciones que lo convierten en un desarrollador y administrador, no solo un simple consumidor de la tecnología y es justamente esta capacidad de los jóvenes de adaptarse a entornos online que debe ser aprovechada y explotada en el mundo académico [3].

En el área de la educación Escalante et. al (2011) consideran que se debe estar a la vanguardia con las nuevas tecnologías ya que las competencias específicas de Word, Excel y Power Point son indispensables para enfrentar las exigencias del proceso enseñanza-aprendizaje de los tiempos actuales [4].

Es por ello que se considera fundamental realizar una medición de dichos conocimientos, en México, se realizó un estudio cuyo objetivo fue determinar el grado de conocimientos y habilidades en computación de los estudiantes que ingresaron al Plan de estudios 2010, de la Facultad de Medicina de la UNAM, obteniendo resultados satisfactorios sobre el nivel de conocimientos y habilidades en computación producto de un estudio observacional, descriptivo y transversal en estudiantes de primer año a quienes se les aplicó un cuestionario dividido en ocho categorías [2]. En Colombia, se realizó una investigación en un colegio público mediante entrevistas, encuestas y observaciones no participativas en dos clases de informática de tercer nivel de enseñanza básica, los resultados indican que los estudiantes de estos cursos no están logrando grandes progresos en sus competencias tecnológicas pues la investigación mostró que el desempeño de los alumnos están por debajo de los señalados en estándares internacionales [5]. En España se llevó a cabo una investigación de carácter cuantitativo, realizada con el objetivo de conocer el perfil competencia en materia tecnológica de 301 estudiantes que ingresan por primera vez en el Grado universitario de Magisterio de Primaria. Se utilizó un cuestionario digital constituido por 29 preguntas; los resultados demuestran que en su

mayoría los alumnos mayores de 30 años, de sexo femenino, que disponen de ordenador con conexión a internet, y cuyo medio favorito para interactuar es el teléfono, navegan a diario y emplean el correo electrónico, manejan de manera básica las tecnologías, sobre todo el paquete de ofimática, y no están familiarizados con el uso de herramientas actuales, como los blogs o marcadores sociales. Se concluye que estos alumnos no comparten los rasgos que se esperan de un nativo digital: producir, difundir y consumir cultura a través de internet [6]. En el mismo país se realiza una revisión sobre la relevancia que han cobrado las redes sociales dentro del ámbito educativo, concluyendo que, en una sociedad avanzada tecnológica y sociológicamente las organizaciones que no utilicen los nuevos soportes y técnicas de la comunicación cibernética están previsiblemente abocadas al fracaso pues la creciente popularidad de las redes sociales no hace más que evidenciar la necesidad de incorporar su uso como plataforma para la docencia e investigar sus potencialidades al mundo académico y educativo [3].

La EPN, requiere para quienes pretenden seguir una carrera de ingeniería o ciencias un nivel adecuado de uso de la informática, es decir, se espera que tengan una base en el manejo de sistema operativo, software de presentaciones (Power point), procesadores de texto (Word), y hojas de cálculo (Excel), es así, que en su Reglamento de Régimen Académico [7] establece campos de formación de la educación superior, entre ellos los orientados al dominio de la informática, detallando que las asignaturas destinadas al aprendizaje de la ofimática serán tomadas desde el inicio de la carrera pudiendo los estudiantes rendir una prueba de suficiencia y exoneración, durante el primer año de permanencia del estudiante en la EPN. En contraste con la educación secundaria, en Ecuador, la materia de informática consta solo en el primer año de la malla del Bachillerato General Unificado (BGU) del Ministerio de Educación, que está organizada por las siguientes áreas del conocimiento: Lengua y literatura, lengua extranjera, matemática, ciencias naturales, ciencias sociales, educación física, educación cultural y artística interdisciplinaria. El BGU tiene como triple objetivo preparar (a) para la vida y la participación en una sociedad democrática, (b) para el mundo laboral o del emprendimiento, y (c) para continuar con sus estudios universitarios [8].

Se evidencia una falta de conexión entre los conocimientos requeridos en la carrera universitaria y los conocimientos recibidos por los estudiantes en el bachillerato. Por otra parte, la percepción general es que los estudiantes si poseen las habilidades y destrezas necesarias para aprobar el examen de suficiencia o exoneración, sin embargo, al obtener los resultados se puede observar que los conocimientos son insuficientes, por ello con la presente investigación se realiza la

medición de conocimientos y habilidades en ofimática de los estudiantes que ingresaron a primer nivel de Ingeniería de la EPN.

El presente trabajo se ha estructurado de la siguiente forma: Metodología (Sección II), Análisis de Resultados (Sección III), Conclusiones y Recomendaciones (Sección IV).

II. METODOLOGÍA

Con el objetivo de determinar el nivel de conocimientos en Informática que poseen los estudiantes de primer semestre de Ingeniería, se realizó un estudio descriptivo y transversal. La investigación se dividió en cuatro partes:

1. Revisión Documental.- Se comparó el Programa de Estudios por Asignatura (PEA) de la materia de ofimática de la EPN con el currículum académico del BGU del 2016, con el fin de analizar las áreas que se cubren en la secundaria respecto a las que se requieren en la EPN.
2. Encuesta.- Se realizó una encuesta compuesta de cuatro preguntas a los estudiantes de primer semestre de Ingeniería de la EPN con el fin de recabar información relevante de la secundaria.
3. Elaboración de un cuestionario.- El resultado fue un cuestionario estructurado con 56 preguntas de opción múltiple dividido en cuatro áreas de conocimiento: procesador de texto (Word), hoja de cálculo (Excel), software de presentaciones (Power Point) y sistema operativo, que corresponden con el PEA de la asignatura de ofimática de la EPN.

Tanto para la encuesta como para el examen se consideró a 256 alumnos inscritos en primer nivel de Ingeniería de la EPN, sin embargo, el porcentaje de alumnos que completaron la encuesta y rindieron el examen fue del 91.41%, es decir, 234 alumnos. Los alumnos de primer semestre pertenecen a las diferentes carreras de Ingeniería de la EPN y se distribuyen de la siguiente manera (ver Tabla I).

Digital Object Identifier: (to be inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).

TABLA I
DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES POR CARRERA

Facultad	# de alumnos (antiguos)	# de alumnos (nuevos)	Total
Computación	27	20	47
Electricidad	22	16	38
Telecomunicaciones	13	13	26
Tecnologías de la Información	15	11	26
Electrónica y Automatización	17	8	25
Ingeniería Química	17	6	23
Agroindustria	10	9	19
Petróleos	9	9	18
Geología	10	8	18
Ingeniería de la Producción	1	9	10
Software		6	6
Total	141	115	256

4. Aplicación y evaluación del cuestionario.- Se utilizó la plataforma Moodle v. 2.5 usada en la EPN, que entregaba al estudiante las preguntas de forma aleatoria, se consideró un solo horario con la utilización de 12 laboratorios y para la resolución del cuestionario se otorgó 120 minutos. Para aprobar el examen se requiere obtener un puntaje mínimo del 60% sobre 85 puntos y las preguntas se distribuyeron de la siguiente manera (ver Tabla II).

TABLA II
NÚMERO Y PUNTAJE DE LAS PREGUNTAS POR ÁREA

Área	Nivel de dificultad	# de preguntas	Puntaje	Puntaje total
Sistema Operativo	Igual	20	1,25	25
Word		20	1,25	25
Power Point		8	1,25	10
Excel*	Avanzada	2	4	8
	Medio	2	3,5	7
	Bajo	4	2,5	10
Total		56		85

*Solo en el caso específico de Excel se dividió las preguntas por dificultad (Alta-Media-Baja).

Los resultados del examen se tabularon por aciertos, tanto por área de conocimiento como por carrera a la que pertenecen los estudiantes.

III. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A. Programas de estudio

Permitió evidenciar que los conocimientos recibidos por los estudiantes en el bachillerato difieren considerablemente de los requeridos en la EPN. A continuación se esquematiza los requerimientos del PEA de la EPN y el currículo del BGU 2016 (ver Tabla III):

TABLA III
COMPARACIÓN PEA CON EL BGU 2016

REQUERIMIENTOS PEA	BGU (Currículo 2016)
1. Conceptos fundamentales	1. Herramientas ofimáticas aplicadas a tareas académicas concretas (5 semanas).
Sistema Operativo	Procesador de textos
Manejo de archivos y carpetas	Programa para presentaciones
Herramientas del Sistema Operativo	Hoja de cálculo
2. Procesador de Texto (Microsoft Word)	2. Navegador de Internet (5 semanas).
Formatos y Estilos	Estrategias de búsqueda de información.
Tablas de contenido, ilustraciones	Criterios que hacen que la información de una página web sea fiable.
Manejo de citas y referencias bibliográficas	Uso de fuentes primarias y contrastación de opiniones.
Combinar correspondencia	3. Correo electrónico (4 semanas).
3. Presentador de Diapositivas	4. Redes sociales (4 semanas)
Presentaciones básicas	Estrategias para el trabajo colaborativo dentro de las asignaturas del currículo, por medio de las redes sociales y Seguridad
Presentaciones avanzadas	3. Bitácora electrónica (blog) con requisitos de acceso e interactividad (5semanas)
4. Hoja electrónica (Microsoft Excel)	Herramientas gratuitas para la elaboración de blogs.
Edición de datos y formatos	Adecuación a los temas curriculares.
Fórmulas	Diversas herramientas de Software libre para diseño
Funciones	Uso de música e imágenes con derechos de reproducción libre
Gráficos	Derechos de autor de libre uso
Manejo de Datos	6. Herramientas para la organización del conocimiento (5 semanas)
Tablas dinámicas	7. Galería de arte en línea (4 semanas).
	8. Herramientas y recursos digitales (4 semanas).

El BGU contempla la materia de informática en su primer año, sin embargo, los conocimientos que componen el PEA de la EPN son tratados en cinco semanas del año escolar donde reciben procesador de texto, hoja de cálculo y software de presentaciones. Se puede evidenciar que no reciben el tema de Sistemas operativos y además se refleja poco énfasis en contenidos de programas orientados a la redacción, procesamiento y presentación de datos frente a herramientas orientadas a la búsqueda, tratamiento y desarrollo de destrezas sociales.

El segundo y tercer año del bachillerato no existe un refuerzo de los conocimientos recibidos, por lo que los estudiantes retoman la revisión de estos temas al iniciar su carrera universitaria.

B. Encuesta

La encuesta realizada aportó con otros aspectos para la medición de los conocimientos y habilidades en Informática, de los 234 estudiantes, 168 fueron hombres y 68 mujeres (ver Tabla IV).

TABLA IV
DIVISIÓN POR GÉNERO DE LA MUESTRA

Número de Estudiantes Evaluados	
Hombres	Mujeres
166	68

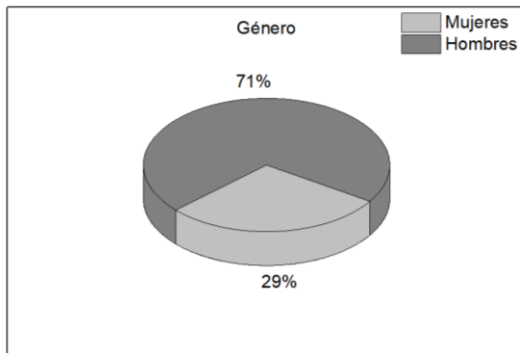


Fig. 1 División por género de la muestra

Por otra parte, se evaluó de qué tipo institución educativa provienen los estudiantes como se muestra en la Fig. 2:

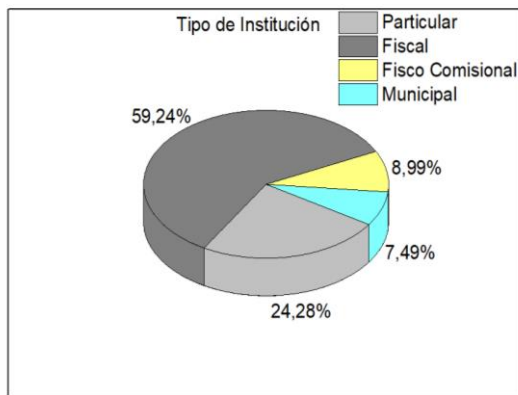


Fig. 2 Tipo de institución educativa de secundaria.

La mayoría de estudiantes que completaron la encuesta son hombres (71%) como indica la Fig. 1, que proviene de instituciones educativas fiscales (Fig. 2), en las que rige el BGU por lo que están sujetos al currículo del Ministerio de Educación al igual que los colegios particulares, municipales y fiscomisionales, los cuales tienen la particularidad de poder introducir materias optativas como informática, lengua extranjera entre otras, para los tres años de bachillerato.

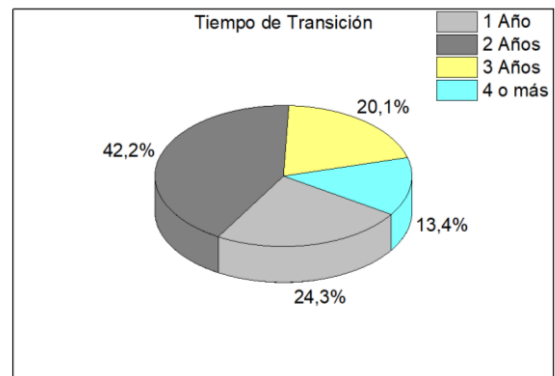


Fig. 3 Tiempo de transición desde que terminó el bachillerato

El tiempo de transición (Fig. 3) se refiere al tiempo que ha transcurrido desde que el estudiante finalizó sus estudios de secundaria. El 42% retomó sus estudios después de dos años en los que, en la mayoría de casos, no se refuerza las habilidades informáticas y que si consideramos el segundo y tercer año de bachillerato en los cuales tampoco reciben esta materia el periodo de transición es de casi el doble, como se muestra en la Fig. 4. Debido al elevado tiempo de transición, que en algunos casos alcanza los seis años, se entiende que los resultados obtenidos en un examen de aplicación no sean satisfactorios.

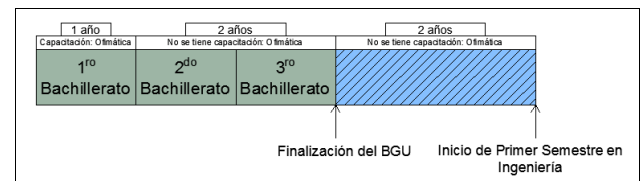


Figura 4. Línea de tiempo de transición entre el bachillerato y la universidad

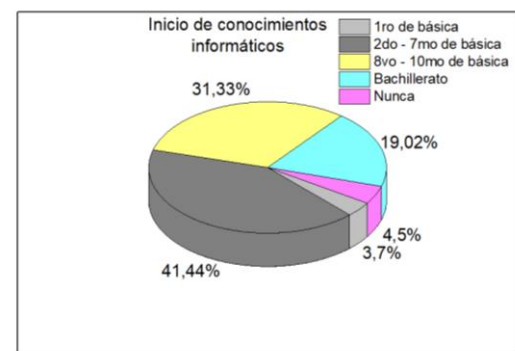


Fig. 5 Inicio de la educación en informática

El inicio de conocimientos informáticos se refiere al periodo escolar en el cual el estudiante recibió por primera vez la asignatura de informática. Se evidencia que el 41% recibió informática desde que empezó hasta que terminó la primaria, y el 31% recibió por primera vez una asignatura de informática en la Educación General Básica (EGB). Es importante resaltar que aunque la mayoría de los estudiantes inician sus estudios en Informática desde la primaria, no se puede asegurar que los contenidos estén

enfocados en la redacción, procesamiento y presentación de información.

C. Aplicación del examen

Finalmente se aplicó un examen de nivel básico de ofimática y conocimientos de sistemas operativos, dividido en cuatro áreas de conocimiento que coinciden con los capítulos del PEA de la EPN, en el periodo 2017B.

Las preguntas de Word, Power Point y Sistema Operativo fueron estructuradas en una sola dificultad básica con una valoración de 1.25 puntos (ver Tabla II).

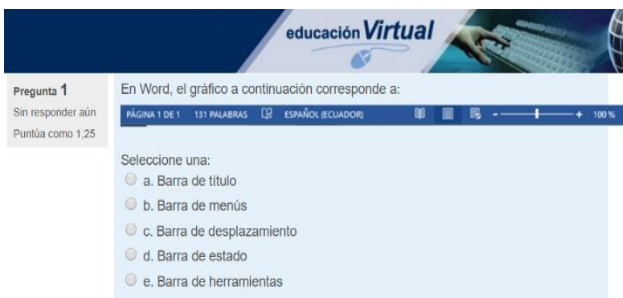


Figura 6. Pregunta de Word con nivel de dificultad básico. Tomado del banco de preguntas del Examen de Suficiencia de Ofimática 1-EPN-2017-B

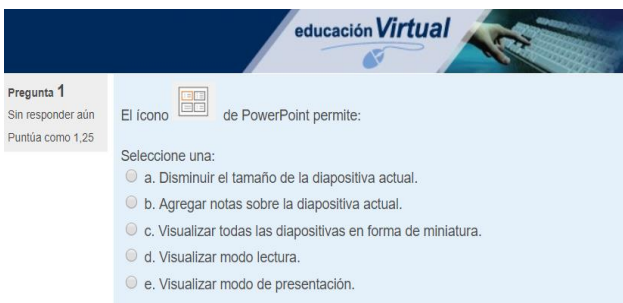


Figura 7. Pregunta de Power Point con nivel de dificultad básico. Tomado del banco de preguntas del Examen de Suficiencia de Ofimática 1-EPN-2017-B

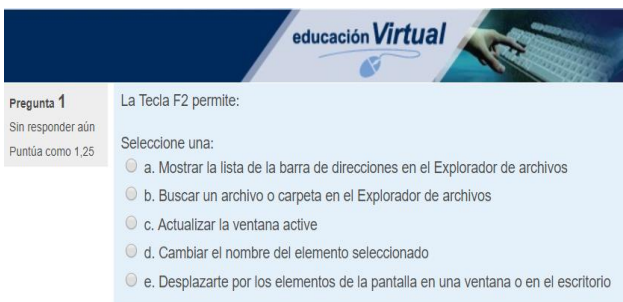


Figura 8. Pregunta sobre Sistema Operativo Windows con nivel de dificultad básico. Tomado del banco de preguntas del Examen de Suficiencia de Ofimática 1-EPN-2017B

Las preguntas de Excel fueron estructuradas en tres bloques de dificultad: alta, media y baja (ver Tabla II):



Figura 9. Pregunta de Excel con nivel de dificultad bajo. Tomado del banco de preguntas del Examen de Suficiencia de Ofimática 1-EPN-2017-B



Figura 10. Pregunta de Excel con nivel de dificultad medio. Tomado del banco de preguntas del Examen de Suficiencia de Ofimática 1-EPN-2017-B

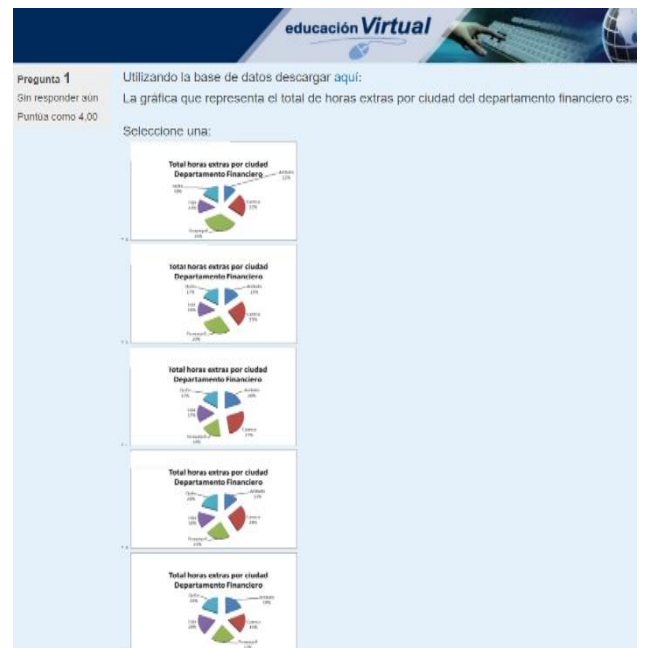


Figura 11. Pregunta de Excel con nivel de dificultad alto. Tomado del banco de preguntas del Examen de Suficiencia de Ofimática 1-EPN-2017-B

D. Evaluación

a. Aprobados por carrera

El total de alumnos que aprobaron el examen, es decir, que obtuvieron un puntaje mayor o igual al 60% de la nota, es de 122 que representa el 52,14% de la muestra.

Respecto a los resultados se observó que la mayoría de aprobados se concentra en alumnos de las carreras de Computación y Telecomunicaciones (Fig. 12) con 44 estudiantes aprobados, que corresponde al 36,07% del total. La carrera con menor número de aprobados fue Ingeniería de la Producción con tan solo 2,46% de porcentaje de aprobación.

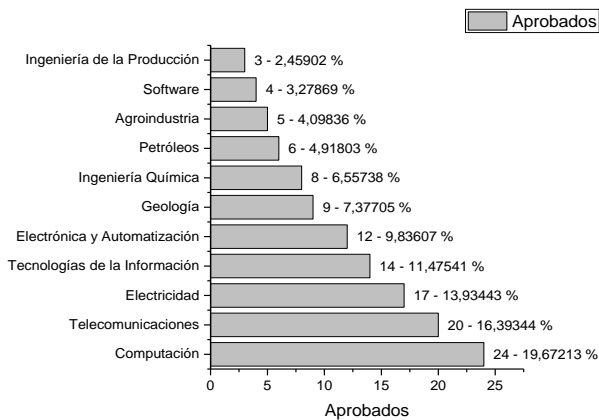


Figura 12. Número y porcentaje de estudiantes aprobados por carrera

b. Áreas de conocimiento

Al realizar el análisis de aprobación por áreas se evidencia que el área con mayor porcentaje de reprobados es hojas de cálculo (Excel), presentando un porcentaje de preguntas no acertadas del 50.63%.

A continuación, se esquematizan los aciertos por áreas de conocimiento.

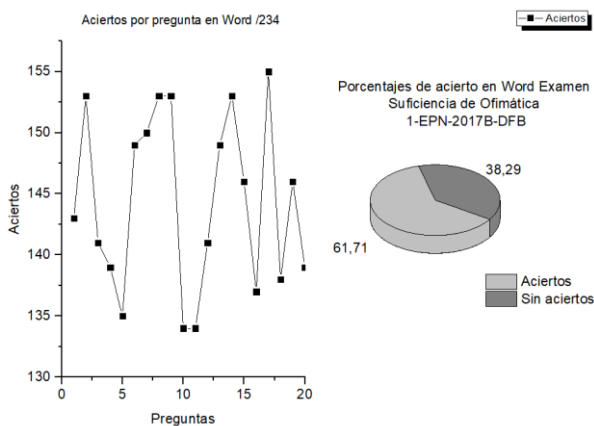


Figura 13. Porcentaje de aciertos en Word del Examen de suficiencia de ofimática 1, rendido por alumnos de primer nivel de carreras período 2017_B-EPN

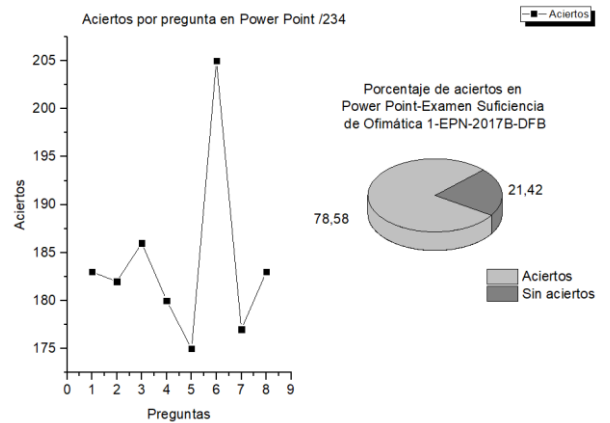


Figura 14. Porcentaje de aciertos en Power Point de suficiencia de ofimática 1, rendido por alumnos de primer nivel de carreras período 2017_B-EPN

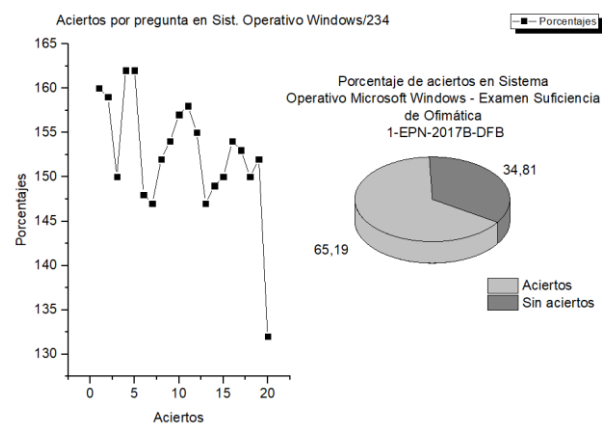


Figura 15. Porcentaje de aciertos en Sistema Operativo del Examen de suficiencia de ofimática 1, rendido por alumnos de primer nivel de carreras período 2017_B-EPN

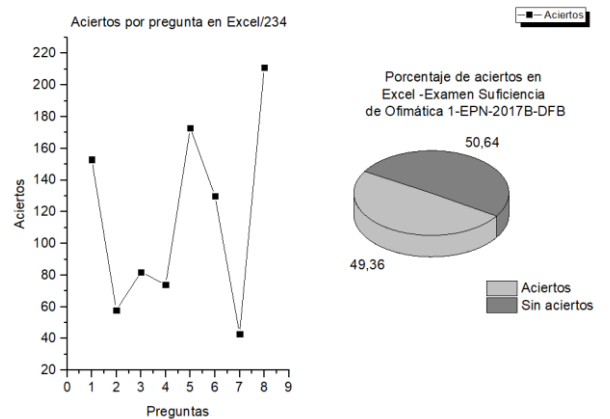


Figura 16. Porcentaje de aciertos en Excel del Examen de suficiencia de ofimática 1, rendido por alumnos de primer nivel de carreras período 2017_B-EPN

El proceso realizado permitió identificar que el porcentaje de alumnos aprobados alcanza el 52,14% que representa un porcentaje bajo con respecto a la muestra, tomando en cuenta que son estudiantes de carreras de Ingeniería, las cuales requieren un buen manejo de herramientas informáticas, de acuerdo a lo analizado en cada etapa de la investigación este comportamiento puede responder a algunos factores:

a) El currículo del BGU contempla solo el primer año la materia de Informática con poco énfasis en contenidos de programas orientados a la redacción, procesamiento y presentación de datos frente a herramientas orientadas a la búsqueda, tratamiento y desarrollo de destrezas sociales, estas últimas, no son evaluadas en el examen de suficiencia de ofimática de la EPN.

b) El tiempo que transcurre desde que el estudiante sale del colegio e ingresa a la universidad es de aproximadamente 4 años en los cuales no recibe capacitación en Informática, esto sumado al corto tiempo en que se revisan las herramientas informáticas en el BGU, influye en el porcentaje de aprobación del examen planteado para medir estas habilidades.

c) La investigación muestra que la mayor deficiencia se encuentra en el tema de hojas de cálculo (Excel), las preguntas donde presentan mayor dificultad son referentes a filtros avanzados.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados de este estudio, indican que el nivel de conocimientos y habilidades en uso de procesador de texto (Word), hoja de cálculo (Excel), software de presentaciones (Power Point) y Sistema Operativo (Microsoft), logrado por la mayoría de los estudiantes es bajo, considerando que son estudiantes de primer nivel de Ingeniería.

Esta falta de habilidades en la aplicación de herramientas ofimáticas se debe principalmente a dos factores: a) en el currículo del BGU de Informática no se revisa a profundidad la materia contenida en el PEA de la EPN, b) el tiempo que transcurre desde que el estudiante finaliza el BGU es aproximadamente 4 años, en este lapso los alumnos no refuerzan sus conocimientos.

De acuerdo a los resultados obtenidos los alumnos de las carreras de Sistemas y afines presentan mayor porcentaje de aprobación y la carrera de menor aprobación es Ingeniería de la Producción.

A manera de recomendación, los resultados arrojados en esta investigación muestran la necesidad de capacitar a los estudiantes de acuerdo al Plan de Estudios de la asignatura de Ofimática de la EPN, con el fin de homologar los conocimientos esenciales para las carreras de ingeniería, logrando así mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje que garanticen éxito en la formación académica y futuro laboral.

V. REFERENCIAS

[1] Cedeño, R., Ramos, R. E., y Guerrero J. C. (2005). La Informática, la Computación y la Ciencia de la

Información: una alianza para el desarrollo. Recuperado el 28 de febrero de 2018 de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352005000500007

[2] Martínez, I., et al. (2012). ¿Saben utilizar las herramientas en computación los estudiantes que ingresan a educación superior? Diagnóstico en estudiantes de la Facultad de Medicina de la UNAM. Investigación en Educación Médica, Vol. 1, pp. 122-125.

[3] Ayerdi, K. M., Pérez, J. A., y Galdospin, T. M. (2011). La implementación de las redes sociales en la enseñanza superior universitaria. Tejuelo, Vol. 1 (12), pp. 137-155

[4] Escalante, P. Patrón, R. Argüelles, L. (2011). Mejora de las competencias tecnológicas del docente en la educación media superior. Recuperado de <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/17/70>

[5] Jaramillo, P. (2005). Uso de tecnologías de información en el aula. ¿Qué saben hacer los niños con los computadores y la información? Vol. 20 Junio 2005. Bogotá. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-85X2005000100003.

[6] Castellanos, A., Sánchez, C. y Calderero, J. F. (2017). Nuevos modelos tecnopedagógicos. Competencia digital de los alumnos universitarios. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 19(1), 1-9. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/1148>

[7] Escuela Politécnica Nacional (2017), Consejo Politécnico. Reglamento de régimen académico. Resolución No. CP -365-2017. Ecuador

[8] Ministerio de Educación del Ecuador (2018). Bachillerato General Unificado. Ecuador. Recuperado de <https://educacion.gob.ec/bachillerato-general-unificado/>.