

Evaluación de la infraestructura tecnológica en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Fundación Universitaria Panamericana

Raúl Fabián Roldán Nariño ^{1,2}

RESUMEN

Los nuevos enfoques de la evaluación con miras a la verificación de las condiciones de calidad en la Educación Superior y las tecnologías de la información y la comunicación abren una amplia discusión acerca de los caminos hacia donde deben encausarse las actividades de aprendizaje en las IES. Uno de los puntos más importantes en esta discusión son los laboratorios en donde se desarrollan las prácticas que enfrentarán en el campo profesional los egresados y que determinan de alguna manera las competencias y destrezas que estos manejarán; por ello la presente investigación² pretende contribuir en la valoración de la importancia que tienen los laboratorios tradicionales y virtuales en los procesos de enseñanza en las IES; por medio de un estudio realizado en el segundo semestre del año 2008 en la Fundación Universitaria Panamericana para diagnosticar el estado de sus laboratorios de ingeniería.

ABSTRACT

New approaches to the assessment with a view to checking the standard of quality in higher education and information technologies and communication open up a broad discussion about the roads to be prosecuted where learning activities in IES. One of the most important points in this discussion are the laboratories where practices are developed they will face in the professional field and graduates somehow determine the competencies and skills that these drivers, hence the present investigation aims to contribute to the assessment the importance of traditional and virtual laboratories in teaching processes in IES; by a study conducted in the second half of 2008 at the Fundación Universitaria Panamericana to diagnose the state of its engineering labs.

Palabras clave: laboratorios tradicionales, laboratorios virtuales, competencias laborales, gestión e innovación tecnológica.

Key words: traditional laboratories, virtual laboratories, labor skills, management and technological innovation.

¹ Ingeniero de diseño y automatización electrónica. Candidato a Magister en Ingeniería industrial. Correo electrónico: raulroldan@unipanamericana.edu.co

² En el proceso participaron en calidad de asistentes de investigación los estudiantes: Erick Andrés Ávila, Jorge Eduardo Blanco, Deiver Andrés Soler.

INTRODUCCIÓN

La educación superior es el medio fundamental con el que cuenta un país para salir adelante, desarrollarse y fortalecer sus estructuras de conocimiento con el fin de enfrentar los desafíos del futuro, tomar las decisiones pertinentes en el presente y aprender constructivamente de su pasado. Hoy la educación superior en Colombia se encuentra en un proceso de reestructuración en la búsqueda de su homogeneidad y estandarización para enfrentar los procesos de globalización y competitividad en los mercados de educación y en especial los de educación superior.

El estudio se realizó en el contexto de la investigación “Garantía de Calidad de los Mercados Universitarios de Ingeniería” para contribuir en la reestructuración de la educación superior específicamente en lo relacionado a garantizar la calidad de los egresados de ingeniería del país, tomando como referencia los procesos de educación llevados a cabo en otros países.

Uno de los puntos más importantes en el proceso de preparación de un ingeniero son las prácticas que se desarrollan en los laboratorios y talleres con que cuentan las IES, las cuales más adelante el ingeniero va a contrastar con las actividades y funciones que realiza en su vida profesional, por ello es de vital importancia la adquisición y dotación adecuada de los laboratorios donde se imparten las clases prácticas que le permiten a los alumnos contrastar el conocimiento teórico que adquieren en el aula de clases y que finalmente redundan en el rendimiento en su actividad profesional.

La gestión e innovación de los laboratorios en instituciones de educación su-

perior es un tema de vital importancia, porque determina en parte el perfil del egresado y su competencia en el campo profesional. Dada la especificidad que presenta el tema en las diferentes instituciones de educación superior en Colombia; el estudio se centra en la Fundación Universitaria Panamericana, una institución comprometida con la formación de jóvenes en los niveles de la educación superior como son: técnico, tecnológico y profesional en variedad de programas. Para la investigación se escogerán las carreras que pertenecen al eje de las ingenierías y que tienen afinidad en cuanto a los laboratorios que se emplean.

Para vislumbrar la infraestructura tecnológica requerida para los laboratorios de ingeniería y todo lo que esto conlleva, se empezó por diagnosticar la situación actual e infraestructura de los laboratorios de la Fundación Universitaria Panamericana en la primera fase de la investigación.

Enfoque basado en resultados

Una forma de garantizar la calidad de la educación superior, es el cambiar el paradigma tradicional de la educación, por un enfoque hacia los conocimientos que los estudiantes pueden adquirir y dominar. Este enfoque es denominado en inglés OBA (**Outcomes-Based Approach**) (Kawashima, 2008) es enfoque de la educación superior la que prima la evaluación por resultados; es una manera de mejorar la calidad de aprender y enseñar, priorizando lo que los estudiantes realmente aprenden en vez de lo que los profesores enseñan y el tema que abarcan.

La educación enfocada a los resultados básicamente está compuesta por tres elementos:



- La declaración de la intención de aprender por resultados.
- El diseño de las actividades de enseñanza y aprendizaje, que permita incrementar la probabilidad para que los estudiantes alcancen los resultados esperados.
- La valoración para determinar si el estudiante alcanza o no los resultados.

Es pertinente hablar de ella dado que según el autor de la ponencia los estudiantes adquieren mayor conocimiento a través de clases práctica y enseñando los que aprenden, con base en esto los laboratorios se constituyen en un factor determinante en las competencias que adquiere un estudiante.

Laboratorios virtuales

“Un laboratorio virtual (LV) es un sistema computacional que pretende aproximar el ambiente de un Laboratorio Tradicional (LT)” (Rosado, 2003). Los laboratorios virtuales como su definición indica, son sistemas computacionales que facilitan el acceso a la experimentación de los estudiantes.

Las ventajas más sobresalientes de los laboratorios virtuales podrían ser:

- Aumentan el número de alumnos que realizan la experimentación.
- Reducen el coste del montaje y mantenimiento de los laboratorios tradicionales, siendo una alternativa económica y eficiente, donde el alumno simula los fenómenos a estudiar como si los observase en el laboratorio tradicional.
- Es una herramienta de auto aprendizaje, donde el alumno configura nuevos experimentos, aprende el manejo de instrumentos, personaliza el experimento, etc.
- La simulación en el LV, facilita la observación de aquellos fenómenos que en su realización manual no aportan su-

ficiente claridad.

- Los estudiantes aprenden mediante prueba y error, sin miedo a sufrir o provocar un accidente, sin temor a dañar alguna herramienta o equipo.
- En Internet se encuentra multitud de simulaciones de procesos físicos (en forma de Applets de Java y/o Flash) de manera gratuita.

Las desventajas de los laboratorios se podrían resumir en las siguientes:

- El LV no puede sustituir la experiencia práctica del laboratorio tradicional. Lo recomendable es utilizarla como herramienta complementaria a estas prácticas.
- En el LV se corre el riesgo que el alumno se comporte como un simple asistente.
- El alumno no utiliza elementos reales en el LV, lo que provoca una pérdida parcial de la visión real de la experiencia.

Este tipo de prácticas ha aumentado considerablemente a nivel mundial gracias al avance de tecnologías de comunicación e Internet, pero en el país, pese a estos adelantos y que el acceso a la tecnología ha mejorado sustancialmente, las IES no están aprovechando de manera indicada estos recursos.

MÉTODO

La pregunta de investigación para esta primera fase de la investigación fue: ¿Cuál es la infraestructura tecnológica disponible en los laboratorios de la facultad de ingeniería de la Fundación Universitaria Panamericana?

El objetivo general de la primera fase de la investigación fue diagnosticar la infraestructura tecnológica disponible en los laboratorios de la facultad de ingeniería

de la Fundación Universitaria Panamericana para la gestión estratégica de la institución de acuerdo a su misión, visión y objetivos, reflejados en su plan de desarrollo. Inventariar los recursos existentes en la actualidad con que se cuenta en los diferentes laboratorios de la facultad de ingeniería. Indagar sobre el área física, espacio y dimensiones de los diferentes laboratorios. Recolectar información acerca de los equipos que están por adquirirse.

De acuerdo a la pregunta de investigación de la primera fase se determinaron las siguientes hipótesis de trabajo:

- La Fundación Universitaria Panamericana carece de infraestructura adecuada en laboratorios de ciencias básicas y aplicadas en los programas técnicos, tecnológicos y profesionales de la Universidad.

Para la primera fase se realizó una investigación de tipo descriptivo.

Para el proyecto se recolectó la información de los laboratorios actuales de la Fundación Universitaria Panamericana, con relación a espacio físico, recursos, ubicación dentro de la Institución y empleo que se le da a los mismos. Adicionalmente, se tomaron datos de universidades a nivel del país para tener puntos de comparación claros que ayudarán a confirmar las hipótesis y se realizó el estado del arte actual de la Institución, tomando como partida la visión, misión, plan estratégico y de desarrollo de la Institución, a partir de allí se diseñaron diferentes instrumentos que permitieron la medición y verificación de la estructura actual de la Institución con respecto a los laboratorios empleados en el área de Ingeniería de Sistemas.

Los pasos que se realizaron en la investigación fueron los siguientes:

- Revisar bibliografía: se realiza una revisión de la metodología de enfoque basado en resultados y los laboratorios virtuales, como dos directrices que podrían ayudar a orientar nuevos paradigmas de educación.
- Diseñar Instrumentos para recolectar datos.
- Analizar los datos y tabularlos.
- Publicar los resultados.

La población y muestra seleccionadas fueron:

- Docentes usuarios y expertos de la Institución en el tema de los laboratorios.
- Encargados de los laboratorios.
- Estudiantes usuarios de los laboratorios.

Para el caso de los estudiantes se realizó una encuesta compuesta de 7 preguntas que permitió evaluar diferentes características de los laboratorios presentes en la Fundación Universitaria Panamericana.

Puntos a evaluar:

- Infraestructura de los laboratorios.
- Recursos.
- Disponibilidad.

A los docentes y laboratoristas se les realizó una entrevista, donde los puntos clave a evaluar fueron los siguientes:

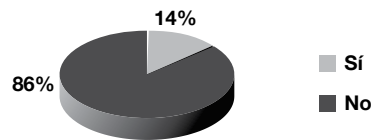
- Infraestructura de los laboratorios.
- Recursos.
- Disponibilidad.
- Funcionalidad (Tipo de experiencia del alumno).
- Estado actual.
- Recomendaciones.

RESULTADOS

A continuación se relacionan las respuestas de los estudiantes a la encuesta aplicada.

- ¿Ha utilizado los recursos de los laboratorios con los que cuenta la Fundación Universitaria Panamericana?

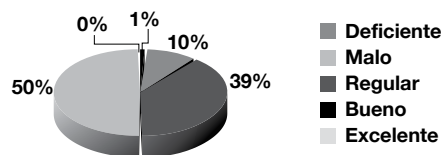
Los estudiantes respondieron:



RESPUESTA	ESTUDIANTES	%
Sí	69	86.25
No	11	13.75

- De una escala del 1 al 5, siendo 1 deficiente y 5 excelente, ¿qué calificación daría a los recursos con los cuales cuentan los diferentes laboratorios en los que ha trabajado?

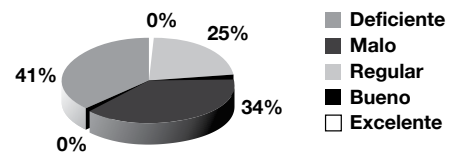
Los estudiantes respondieron:



RESPUESTA	ESTUDIANTES	%
Deficiente	8	10.00
Malo	40	50.00
Regular	31	38.75
Bueno	1	1.25
Excelente	0	0.00

- De una escala del 1 al 5, siendo 5 el más alto y 1 el más bajo, ¿qué calificación daría a la infraestructura física de los laboratorios?

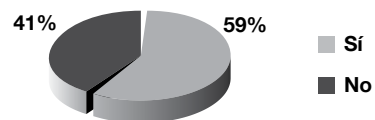
Los estudiantes respondieron:



RESPUESTA	ESTUDIANTES	%
Deficiente	33	41.25
Malo	27	33.75
Regular	20	25
Bueno		0.00
Excelente		0.00

- ¿Le parece adecuada la intensidad horaria para los talleres dictados en los laboratorios?

Los estudiantes contestaron:



RESPUESTA	ESTUDIANTES	%
Sí	46	57.50
No	66	82.50

- Los laboratorios en los que ha trabajado se caracterizan por (valorar de 1 a 5, siendo 5 la calificación más alta y 1 la más baja).

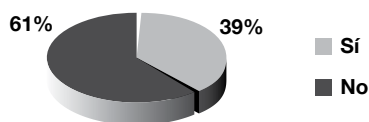
Las respuestas fueron:

ILUMINACIÓN	ESTUDIANTES	%	VENTILACIÓN	ESTUDIANTES	%	ESPACIO	ESTUDIANTES	%
Deficiente	3	3.8	Deficiente	17	21.3	Deficiente	28	35.0
Malo	14	17.5	Malo	35	43.8	Malo	37	46.3
Regular	34	42.5	Regular	26	32.5	Regular	13	16.3
Bueno	23	28.8	Bueno	2	2.5	Bueno	2	2.5
Excelente	6	7.5	Excelente	0	0.0	Excelente	0	0.0

SEGURIDAD	ESTUDIANTES	%	DOTACIÓN	ESTUDIANTES	%
Deficiente	10	12.5	Deficiente	21	26.3
Malo	37	46.3	Malo	46	57.5
Regular	24	30.0	Regular	12	15.0
Bueno	7	8.8	Bueno	1	1.3
Excelente	2	2.5	Excelente	0	0.0

- ¿Está usted de acuerdo que se dicten clases teóricas y prácticas en los laboratorios?

Los estudiantes respondieron así:



RESPUESTA	ESTUDIANTES	%
Sí	31	38.75
No	49	61.3

ANÁLISIS

Encuestas a estudiantes

Las salas de sistemas son un componente esencial para el desarrollo de las clases de sistemas dado que más del 80% de los estudiantes contestó afirmativamente a la pregunta:

- “¿Ha utilizado los recursos que se encuentran en los laboratorios?”.
- “De una escala del 1 al 5, siendo 1 deficiente y 5 excelente, ¿qué calificación daría a los recursos con los cuales cuentan los diferentes laboratorios en los que ha trabajado?”.

Los estudiantes responden, que los recursos con los que se cuenta en los laboratorios de la FUP, no se encuentran en las mejores condiciones. Además, se puede analizar que sólo el 1% de la población estudiantil piensa que son buenos estos recursos; este es un porcentaje demasiado bajo para la gran cantidad de alumnos que utilizan los laboratorios.

- “De una escala del 1 al 5, siendo 5 el más alto y 1 el más bajo, ¿qué calificación daría a la infraestructura física de los laboratorios?”.

Según las respuestas dadas por estudiantes de la Institución la infraestructura de los laboratorios es inadecuada.

En cuanto a las preguntas de infraestructura se identifica que la iluminación y la ventilación en los laboratorios no es la más adecuada, esto indica que se deben hacer mejoras sustanciales en estos aspectos, los cuales son muy importantes para los laboratorios.

En relación con la infraestructura física con la que cuenta la Fundación sólo el 3% de los estudiantes piensa que tiene las instalaciones apropiadas para los laboratorios.

La seguridad en los laboratorios de las universidades es un aspecto muy importante, porque se tiene que salvaguardar la integridad física y mental de cada uno de los estudiantes. Por lo tanto, ellos opinaron que hay que hacer mejoras respecto a los implementos de seguridad.

Respecto a la dotación con la que se cuenta en los laboratorios de la Universidad los estudiantes respondieron en su mayoría que la dotación es mala para la cantidad de estudiantes. Y por lo tanto hay que hacer mejoras o adquisición y dotación de los mismos.

- “¿Le parece adecuada la intensidad horaria para los talleres dictados en los laboratorios?”

La mayoría de los estudiantes considera que se deben modificar los horarios de acuerdo con las prácticas que realizan en los laboratorios. Según el estudio realizado responden que es muy corto el tiempo utilizado para las prácticas realizadas por los estudiantes en estas aulas, es decir se recomienda ampliar el tiempo para prácticas en los laboratorios.

- “¿Está usted de acuerdo que se dicten clases teóricas y prácticas en los laboratorios?”

Los estudiantes opinan que los laboratorios de la Universidad deben usarse exclusivamente para clases prácticas y no teóricas, además por el espacio que estos salones tienen actualmente, no es posible combinar estas dos actividades.

Análisis entrevistas a especialistas

Estas entrevistas se realizaron para determinar el concepto que tienen diferentes docentes especialistas quienes laboran en la Institución, con respecto

a los laboratorios y sus elementos de trabajo. A continuación se relacionan las preguntas y el consenso evaluado en cada una de ellas.

- “De acuerdo con su experiencia académica ¿considera usted que las entidades educativas de nivel superior cuentan con los recursos necesarios para desarrollar las prácticas que requiere en el laboratorio?”

Los especialistas concuerdan en que: “para las diferentes IES, contar con recursos adecuados que permitan un excelente desarrollo de sus actividades es difícil, sólo un mínimo de las instituciones cuentan con ello; sin embargo, las instituciones tratan de mantener un mínimo de recursos con los cuales trabajar y desempeñar su labor de manera adecuada”, resaltan también el punto de los recursos económicos con los cuales cuentan las instituciones, pues de esto dependen los recursos que se pueden asignar.

- ¿Qué intensidad horaria consideraría usted adecuada en sus clases de laboratorio? ¿Ha contado con ese tiempo en alguna institución educativa?”

Los especialistas indican que la intensidad horaria en el uso de los laboratorios, depende en gran medida de los temas tratados, ya que si son clases técnicas totalmente, lo recomendable es tener una intensidad horaria superior pero si el tema en su gran mayoría es teórico, la intensidad horaria no debería ser mayor, por lo tanto es importante definir estos ítems en el plan académico.

- “¿Qué recomendación brindaría para tener un óptimo laboratorio de prácticas en las diferentes materias de ingeniería informática o de sistemas?”

Los especialistas concuerdan que lo más importante para un laboratorio son su infraestructura y su dotación, lo que debe ir equilibrado con el capital y los recursos con los cuales cuentan las diferentes IES.

A las preguntas: “¿Consideraría recomendable brindar una introducción a todos los estudiantes que usan los laboratorios, con respecto al uso de los elementos que allí encontrarán? y ¿cuáles serían los puntos clave que resaltaría de este instructivo?”

Los especialistas coinciden en decir que es muy importante brindar este tipo de instructivos ya que con ellos se resaltan los beneficios que tiene el uso de los laboratorios en su formación académica y la importancia en cuidarlos y mantener su dotación adecuada, recomiendan adicionalmente mantener los manuales y normatividad del uso de los mismos siempre presente para los estudiantes.

- “¿Cree usted que los laboratorios deberían estar adecuados para desarrollar clases teóricas y prácticas de acuerdo al programa académico?”.

La mayoría de especialistas concuerdan en que los laboratorios están destinados totalmente a desarrollar clases prácticas más no teóricas, recomiendan que en lo posible se dediquen las horas teóricas en un ambiente diferente.

- “Según la experiencia que ha tenido, ¿Cómo considera usted el uso de laboratorios virtuales para complementar y en algunos casos reemplazar los laboratorios tradicionales?”

Las personas entrevistadas con respecto a los laboratorios virtuales, con-

cuerdan que es una muy buena herramienta en especial cuando la institución no cuenta con los recursos adecuados para dotar los laboratorios tradicionales, sin embargo, indican que el laboratorio virtual no podrá reemplazar la experiencia del laboratorio tradicional, por lo tanto siempre será un complemento al mismo.

- “En la actualidad educativa, ¿qué recomendación brindaría a una institución que se encuentra en proceso de dotación y construcción de laboratorios?, pero no sabe qué es más adecuado, si un laboratorio tradicional dotado de acuerdo al plan de estudios o uno virtual con los programas de simulación apropiados para el proceso de plan de desarrollo, explique su respuesta.”

Los especialistas brindan diferentes opiniones con respecto a qué es más adecuado pero resaltan que lo importante para la institución debe ser cumplir con su plan de desarrollo institucional, para así alcanzar el perfil de ingeniero que desean tener, por lo tanto, si se cuenta con los recursos, cualquiera de las dos opciones sería viable siempre y cuando no se salga de los parámetros ya establecidos anteriormente.

- “De una escala del 1 al 5, qué calificación daría a la infraestructura física de los laboratorios en las diferentes IES?”

Las personas entrevistadas concuerdan en dar una calificación de 3 porque es un poco complejo generalizar, pero consideran como puntos importantes en este caso los recursos económicos y la institución con relación a planes de desarrollo y plan académico que son los que resaltarían especialmente los laboratorios y su infraestructura.



- “¿Cuál es el problema que considera usted más frecuente en el uso de laboratorios por parte de los estudiantes?”

Los especialistas concluyeron que el problema más creciente es el desinterés por los usuarios (estudiantes) por mantener y utilizar correctamente todos los elementos con los cuales cuentan los laboratorios.

- “Si pudiera realizar cambios dentro de los laboratorios en los que ha trabajado, ¿qué cambios realizaría? y ¿qué características tendría en cuenta?, organícelos de mayor a menor prioridad.”

Los especialistas hacen énfasis en mejorar la comodidad, espacios físicos, ventilación, en general la infraestructura física de los laboratorios, como segundo punto la dotación y en tercer lugar el mantenimiento y la administración de los mismos.

- “¿Conoce usted normas que rijan la construcción y adecuación de los laboratorios tradicionales y virtuales?”.

Los especialistas conocen normas actuales para la implementación de laboratorios y talleres en general, normas que también son utilizadas internacionalmente, en especial para la infraestructura física de los mismos.

- “¿Qué visión tiene usted acerca del futuro de los laboratorios y las tendencias de las nuevas tecnologías de la comunicación y la información para el desarrollo de clases prácticas?”.

Las personas entrevistadas coinciden en decir que los laboratorios tenderán a ser en su gran mayoría virtuales pero mejorando constantemente la interacción que

tendrá el usuario, así con ello mejorar su experiencia y práctica en nivel general.

Análisis entrevistas laboratoristas

Estas entrevistas se realizaron para determinar el concepto que tienen los laboratoristas de la Institución con respecto a su espacio y elementos de trabajo.

- “Considera usted que la infraestructura física de los laboratorios es adecuada para el desarrollo de las actividades educativas.”

Los laboratoristas concluyeron que la infraestructura actualmente es funcional para desarrollar las labores en los laboratorios pero que sería recomendable realizar algunos ajustes.

- “Existen para cada uno de los laboratorios sus manuales de usuarios, correspondientes”.

En la Institución se cuenta con algunos de los manuales en especial cuando se trata de elementos electrónicos que requieren de un uso particular.

- “¿Cree usted que los recursos con los cuales cuenta la Institución actualmente en sus laboratorios son suficientes para desempeñar la labor educativa?”

Actualmente la Universidad tiene buenos recursos sin embargo, se recomienda mejorar y actualizar otros.

- “Conoce usted la manera adecuada de manipular los recursos existentes dentro de los laboratorios? ¿Existen manuales de usuarios y procedimiento para el manejo del laboratorio y sus componentes?”.

Los laboratoristas indicaron que efectivamente conocen el uso adecuado de

los elementos con los cuales cuenta la Institución en sus laboratorios pero no se cuenta con una capacitación para los docentes al momento de usar los diferentes implementos.

“De una escala del 1 al 5, que calificación daría a la infraestructura física de los laboratorios, Siendo 1 deficiente y 5 excelente”.

Los laboratoristas indican que la Institución actualmente tiene una infraestructura buena más no excelente por las mejoras que se deben realizar en muchos de los laboratorios.

- “Ha realizado algún tipo de solicitud o implementación para los laboratorios existentes, en caso de ser afirmativo indique cuál es y su funcionalidad”.

Los laboratoristas indicaron que ellos no son los encargados de realizarlas, ellos simplemente se encargan de recibir la solicitud de los docentes y remitirla al ente correspondiente para aprobación.

- “Si pudiera realizar cambios dentro de los laboratorios, qué cambios realizaría y qué características tendría en cuenta para realizarlo, organícelas de mayor a menor según su prioridad”.

Los laboristas indican que como prioridad mejorarían el espacio físico y comodidad dentro de los laboratorios de la Institución.

DISCUSIÓN

Es necesario realizar cambios en la infraestructura física, cabe destacar que ésta va de la mano con los recursos con que cuentan las IES y en el caso específico de la FUP los expertos coinciden

que se han hecho esfuerzos económicos importantes para la dotación de los laboratorios.

Los resultados obtenidos indican que los espacios de laboratorio no deben ser utilizados para la combinación de clases teóricas y prácticas a no ser que se cuente con laboratorios con dimensiones e infraestructura adecuada.

Es recomendable revisar todo el tema de los manuales de equipos y manuales de procedimiento para garantizar el adecuado uso de ellos y brindar mayor seguridad a los estudiantes.

La Institución no tiene planes para capacitar a los usuarios de los laboratorios, tanto docentes, laboratoristas y estudiantes.

Los laboratorios tradicionales brindan una gran experiencia a los estudiantes en su desarrollo en el mundo laboral, según muestran los resultados de las encuestas.

Los laboratorios virtuales son herramientas que permiten a las IES tener un acercamiento a prácticas de todo tipo y pueden incluir la experiencia del manejo de tecnologías avanzadas.

RECOMENDACIONES

Luego de las conclusiones y el análisis correspondiente a las entrevistas y las encuestas se recomienda los siguientes puntos a tener en cuenta específicamente en esta IES:

La Universidad debe mejorar la infraestructura de sus laboratorios con el fin que la comunidad estudiantil pueda utilizar estos lugares, los cuales son muy im-

portantes para el desarrollo de las actividades educativas.

Hacer inversiones en infraestructura de sus laboratorios ya se han estos virtuales o tradicionales que vaya de la mano con su misión, visión y plan de desarrollo.

Crear un plan para la revisión y creación de manuales de procedimiento, manuales de equipos y manuales de usuario

acordes a la infraestructura de los laboratorios.

Realizar programas de capacitación que involucren a los docentes, laboratoristas y estudiantes en el correcto uso de los laboratorios.

Tener en cuenta todas las normativas para la implementación de laboratorios a nivel local y mundial.

REFERENCIAS

Brunner, José Joaquín y Uribe, Daniel. (2007). Mercados universitarios: los nuevos escenarios de la educación superior. Informe Final de Proyecto FONDECYT N° 1050138. Santiago de Chile.

Colegio Pablo Ávila. (2008) La práctica de laboratorio en el proceso formativo, [Online] <http://cplavila.blogspot.com/2008/05/la-practica-de-laboratorio-en-el-proceso.html>.

Kawashima, Tatsuo. (2008). Outcomes-based approach in japanese higher education: emerging concerns and challenges. Forum on learning evaluation in higher education. Bogota, Columbia November 5-6.

Orozco, Luis. Ex Coordinador del Consejo Nacional de Acreditación, CNA, de Colombia. Director del Magister en Dirección Universitaria Universidad de los Andes. La calidad de la universidad. Más allá de toda ambigüedad.

Roa, Alberto (2003). Acreditación y evaluación de la calidad en la educación superior colombiana. Documento elaborado para Seminario Internacional "Evaluación y Acreditación de la Educación Superior en América Latina y el Caribe". IESALC. UNESCO.

Rosado L. y J.R. Herrerros (2005), Nuevas aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la Física, Publicado por FORMATEX, [Online] <http://www.formatex.org/micte2005>.

Silvio, José. (2008) Las Comunidades Virtuales Como Conductoras Del Aprendizaje Permanente, Autor: Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC) Venezuela. [Online] http://eae.ilce.edu.mx/pdfs/las_comunidades_virtuales.pdf.

Universidad Virtual E-learning en la educación superior colombiana, Publicado por: El Observatorio de la Universidad Colombiana, [Online] <http://www.universidad.edu.co>.